

**IS 2015**

**18. mednarodna multikonferenca INFORMACIJSKA DRUŽBA IS 2015  
18<sup>th</sup> International Multiconference INFORMATION SOCIETY IS 2015**

**VIVID 2015**

**28. in 29. september 2015 / 28<sup>th</sup> & 29<sup>th</sup> September 2015**

**Ljubljana, Slovenia**

**ZBORNİK REFERATOV / CONFERENCE PROCEEDINGS**

**Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi  
Education in Information Society**

**Uredila / Edited by:**  
Mojca Bernik, Uroš Rajkovič

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede  
Institut Jožef Stefan  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko  
Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport Republike Slovenije

# VIVID 2015 Zbornik referatov / Conference Proceedings

Predgovor / Preface IS 2015

Predgovor / Preface VIVID 2015

Organizatorji / Organizers

Programski odbor / Programme Committee

Recenzenti / Reviewers

Kolofon / Colophon

**Kazalo / Contents**



Univerza v Mariboru



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT

Fakulteta za organizacijske vede

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za računalništvo in informatiko



CIP - Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

37:659.2(082)(0.034.2)  
37:004(082)(0.034.2)  
659.2:004(082)(0.034.2)  
37.091.64(082)(0.034.2)

MEDNARODNA multikonferenca Informacijska družba (18 ; 2015 ; Ljubljana)

Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi - VIVID 2015 [Elektronski vir] : zbornik referatov = Education in information society : conference proceedings / 18. mednarodna multikonferenca Informacijska družba IS 2015, 28. in 29. september 2015 = 18th International Multiconference Information Society IS 2015, 28th & 29th September 2015, Ljubljana, Slovenia ; organizatorji konference Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede ... [et al.] ; uredila, edited by Mojca Bernik, Uroš Rajkovič. - El. knjiga. - Kranj : Fakulteta za organizacijske vede, 2015

**ISBN 978-961-232-284-7 (pdf)**

1. Gl. stv. nasl. 2. Vzp. stv. nasl. 3. Dodat. nasl. 4. Bernik, Mojca, 1974- 5. Fakulteta za organizacijske vede (Kranj)  
282748416



## Predgovor multikonferenci Informacijska družba 2015

Multikonferenca Informacijska družba (<http://is.ijs.si>) je z osemnajsto zaporedno prireditvijo osrednji srednjeevropski dogodek na področju informacijske družbe, računalništva in informatike. Letošnja prireditev traja tri tedne in poteka na Fakulteti za računalništvo in informatiko in Institutu “Jožef Stefan”.

Informacijska družba, znanje in umetna inteligenca se razvijajo čedalje hitreje. V vse več državah je dovoljena samostojna vožnja inteligentnih avtomobilov, na trgu je moč dobiti čedalje več pogosto prodajanih avtomobilov z avtonomnimi funkcijami kot “lane assist”. Čedalje več pokazateljev kaže, da prehajamo v naslednje civilizacijsko obdobje, hkrati pa so konflikti sodobne družbe čedalje težje razumljivi.

Letos smo v multikonferenco povezali dvanajst odličnih neodvisnih konferenc. Predstavljenih bo okoli 300 referatov v okviru samostojnih konferenc in delavnic, prireditve bodo spremljale okroglice in razprave ter posebni dogodki kot svečana podelitev nagrad. Referati so objavljeni v zbornikih multikonference, izbrani prispevki pa bodo izšli tudi v posebnih številkah dveh znanstvenih revij, od katerih je ena Informatica, ki se ponaša z 38-letno tradicijo odlične znanstvene revije.

Multikonferenco Informacijska družba 2015 sestavljajo naslednje samostojne konference:

- Inteligentni sistemi
- Kognitivna znanost
- Izkopavanje znanja in podatkovna skladišča
- Sodelovanje, programska oprema in storitve v informacijski družbi
- Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi
- Soočanje z demografskimi izzivi
- Kognitonika
- Delavnica “SPS EM-zdravje”
- Delavnica “Pametna mesta in skupnosti kot razvojna priložnost Slovenije”
- Druga študentska konferenca s področja računalništva in informatike za doktorske študente
- Druga študentska konferenca s področja računalništva in informatike za vse študente
- ISSEP15 – Osmo mednarodna konferenca o informatiki v šolah: razmere, evolucija in perspektiva.

Soorganizatorji in podporniki konference so različne raziskovalne institucije in združenja, med njimi tudi ACM Slovenija, SLAIS in Inženirska akademija Slovenije. V imenu organizatorjev konference se zahvaljujemo združenjem in inštitucijam, še posebej pa udeležencem za njihove dragocene prispevke in priložnost, da z nami delijo svoje iz-

kušnje o informacijski družbi. Zahvaljujemo se tudi recenzentom za njihovo pomoč pri recenziranju.

V 2015 bomo tretjič podelili nagrado za življenjske dosežke v čast Donalda Michija in Alana Turinga. Nagrado Michie-Turing za izjemen življenjski prispevek k razvoju in promociji informacijske družbe bo prejel prof. dr. Jurij Tasič. Priznanje za dosežek leta je pripadlo dr. Domnu Mungosu. Z petič podeljujemo nagradi “informacijska limona” in “informacijska jagoda” za najbolj (ne)uspešne poteze v zvezi z informacijsko družbo. Limono je dobilo počasno uvajanje informatizacije v slovensko pravosodje, jagodo pa spletna aplikacija “Supervisor”.

### Čestitke nagrajencem!

28. september 2015

*Niko Zimic,  
predsednik programskega odbora*

*Matjaž Gams,  
predsednik organizacijskega odbora*



## Preface to Information Society 2015

In its 18th year, the Information Society Multiconference (<http://is.ijs.si>) remains one of the leading conferences in Central Europe devoted to information society, computer science and informatics. In 2015 it is extended over three weeks located at Faculty of computer science and informatics and at the Institute “Jožef Stefan”.

The pace of progress of information society, knowledge and artificial intelligence is speeding up. Several countries allow autonomous cars in regular use, major car companies sell cars with lane assist and other intelligent functions. It seems that humanity is approaching another civilization stage. At the same time, society conflicts are growing in numbers and length.

The Multiconference is running in parallel sessions with 300 presentations of scientific papers at twelve conferences, round tables, workshops and award ceremonies. The papers are published in the conference proceedings, and in special issues of two journals. One of them is Informatica with its 38 years of tradition in excellent research publications.

The Information Society 2015 Multiconference consists of the following conferences:

- Intelligent Systems
- Cognitive Science
- Data Mining and Data Warehouses
- Collaboration, Software and Services in Information Society
- Education in Information Society
- Facing Demographic Challenges
- Cognitronics
- SPS EM-Health Workshop
- Workshop “Smart Cities and Communities as a Development Opportunity for Slovenia”
- 2nd Computer Science Student Conference, PhD Students
- 2nd Computer Science Student Conference, Students
- ISSEP15 – 8th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspective.

The Multiconference is co-organized and supported by several major research institutions and societies, among them ACM Slovenia, i.e. the Slovenian chapter of the ACM, SLAIS and the Slovenian Engineering Academy. In the name of the conference organizers we thank all societies and institutions, all

participants for their valuable contribution and their interest in this event, and the reviewers for their thorough reviews.

For 2013 and further, the award for life-long outstanding contributions will be delivered in memory of Donald Michie and Alan Turing. The life-long outstanding contribution to development and promotion of information society in our country is awarded to Dr. Jurij Tasič. In addition, a reward for current achievements was pronounced to Dr. Domnu Mungosu. The information strawberry is pronounced to the web application “Supervisor, while the information lemon goes to lack of informatization in the national judicial system.

**Congratulations!**

*28th September, 2015*

*Niko Zimic,  
Programme Committee Chair*

*Matjaž Gams,  
Organizing Committee Chair*



## Predgovor konference Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi 2015

Brez IKT-ja ni sodobnega življenja. Ne znamo si več predstavljati, kako je bilo včasih, ko je bila komunikacija večinoma osebne narave. Mnogi celo menijo, da so mladi izgubili medsebojne stike in postali asocialna bitja. Kljub temu lahko na vsakem koraku čutimo, kako nam sodobna IKT omogoča lažje načrtovanje in organiziranje ne samo dela, temveč tudi zasebnega življenja, ki je vedno bolj časovno omejeno.

V pedagoškem smislu IKT povečuje tako motiviranost kot tudi ustvarjalnost dijakov in študentov, približuje in na lažji način predstavlja kompleksna znanja skozi igro, primere in interaktivno dojetje. Če je učenje geografije za marsikoga lahko dolgočasno, pa nam IKT nudi obilico možnosti, da se kompleksnost geografije sveta predstavi s pomočjo vizualizacije. Le ta pa večinoma omogoča hitrejšje dojetje snovi. Podobno kot pri geografiji, se kaže uporabnost IKT tudi pri drugih predmetih in spoznavanju sveta. Z vprašanjem motivacije pri pouku se pedagogi dnevno srečujemo in se hkrati

sprašujemo, kako pritegniti zanimanje dijakov in študentov ter povečati njihov razvojni potencial.

Eden od načinov je t.i. obrnjeno učenje. Učencem omogoča aktivnost na več ravneh, hkrati pa vzpodbuja njihovo kritično razmišljanje v iskanju rešitev določenega problema. S tem načinom učenja učenci samostojno osvojijo ključne cilje v domačem okolju s pomočjo IKT, medtem ko v šoli nadgradijo svoje znanje s pomočjo učitelja. Uporaba informacijskih tehnologij spreminja vlogo učencev iz opazovalcev v aktivne udeležence ne samo pri obvladovanju znanja, temveč pri njihovem kritičnem in ustvarjalnem pristopu k reševanju problemov. Poleg uporabe IKT v sodobnih izobraževalnih metodah, pa ne smemo prezreti dejstva, da nam IKT povečuje trajnost znanja na vsakem koraku. To nam omogočajo aplikacije, ki jih imamo na mobilnih napravah in s katerimi je omogočen nemoten dostop do informacij in boljša organizacija časa. Eden učinkovitejših primerov rabe tehnologij, približevanja kompleksnosti, ogromne količine podat-

kov in približevanja le-teh na transparenten način uporabnikom je na primer program Google ali Apple Maps. Ta nam na vsakem trenutku omogoča vpogled v še tako zakotne kraje našega planeta, približa pot do njih in nas seznanja s pomembnimi dejstvi o iskani lokaciji.

Na letošnji 18. konferenci VIVID 2015 se bomo seznanili tako z sodobnimi izobraževalnimi metodami kot uporabo sodobnih IKT na primarni, sekundarni in terciarni ravni šolskega sistema. Pogledali bomo kje smo v Sloveniji in kaj počno drugje po Evropi. Predstavljenih bo preko 60 prispevkov iz Slovenije in tujine. Vsem bo skupno vprašanje: **Kako približati uporabo IKT učencem in kako dvigniti nivo računalniškega opismenjevanja, ne da bi pri tem izgubili posameznikovo osebnost?**

*Mojca Bernik, Uroš Rajkovič*



## Preface of the conference Education in Information Society 2015

Modern life can no longer be imagined without information and communication technologies (ICT). It is impossible to conceive that once upon a time communication mostly involved personal contact. Many believe that today's youth lost the ability of creating personal contacts and became asocial. However, the fact that ICT is enabling us to plan and organise not only our work but also our private lives, which tend to be increasingly limited in time, in a much easier manner, is obvious in every fact of everyday life.

In pedagogic terms, ICT increases both the level of motivation among learners as well as their creativity; it allows teachers to present complex knowledge and skills in a much clearer manner and illustrate intricate issues through play, practical examples and interactive learning. Even though geography lessons might be boring for many of us, ICT provides an array of possibilities for presenting the complexities of world geography through visual representations, which usually contribute to a much faster comprehension of the matter. Similarly, the use of ICT also proves advantageous when learning about other subjects and the world in general. Teachers

have been dealing with the issue of motivation at school on a daily basis; at the same time, they are asking themselves how to arouse interest in learners and increase the potential for their development.

Flipped learning is one of the possibilities of achieving the aforementioned objectives. It enables learners to be active at different levels, while stimulating their critical thinking as they search for a solution to a given problem. This learning method allows learners to independently achieve key goals in their home environment and with the use of ICT. In turn, the school environment enables them to upgrade their knowledge with the help from their teachers. The use of ICT is thus changing the role of learners, who are no longer mere observers, but are becoming active participants not only in mastering the necessary knowledge, but also in developing critical and creative approaches to problem solving. Apart from the use of ICT in the scope of contemporary teaching methods, one must also not ignore the fact that ICT increases the general sustainability or durability of knowledge. This is enabled by the different applications we use on our mobile devices, which provide continuous access to information

and better time organisation. Google or Apple Maps applications represent one of the most efficient examples of the practical application of technology, of overcoming complexities when presenting individual topics to learners, of the vast amount of data and the user-friendly presentation of such data. These applications enable us to look into the most remote places on our planet, show us the way to reach them and provide us with important facts regarding their location.

This year's 18th VIVID 2015 Conference will present both the modern teaching methods as well as the use of modern ICT at the primary, secondary and tertiary level of education. It will also analyse the situation in Slovenia and inform us of developments elsewhere in Europe. The conference will see the participation of more than 60 presenters from Slovenia and abroad. They will all attempt to answer the following question: **How can the use of ICT be brought closer to the learners and how can we raise the level of computer literacy without losing individuals' personality in the process?**

*Mojca Bernik, Uroš Rajkovič*



Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede

Institut Jožef Stefan

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport Republike Slovenije



*predsednik / chair*

**Mojca Bernik**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Vladimir Batagelj**

*Univerza v Ljubljani,  
Fakulteta za matematiko in fiziko*

**Igor Bernik**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za varnostne vede*

**Janez Bešter**

*Univerza v Ljubljani,  
Fakulteta za elektrotehniko*

**Andrej Brodnik**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za  
računalništvo in informatiko*

**Borut Čampelj**

*Ministrstvo za izobraževanje,  
znanost in šport Republike  
Slovenije*

*Visoka šola za upravljanje in  
poslovanje Novo mesto*

**Dejan Dinevski**

*Univerza v Mariboru,  
Medicinska fakulteta*

**Saša Divjak**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za  
računalništvo in informatiko*

**Tomi Dolenc**

*ARNES*

**Marko Ferjan**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Ivan Gerlič**

*Univerza v Mariboru,  
Pedagoška fakulteta*

**Marjan Heričko**

*Univerza v Mariboru, Fakulteta  
za elektrotehniko, računalništvo in  
informatiko*

**Eva Jereb**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Alenka Krapež**

*Gimnazija Vič*

**Nives Kreuh**

*Zavod RS za šolstvo*

**Gregor Mohorčič**

*Ministrstvo za izobraževanje,  
znanost in šport Republike  
Slovenije*





**Uroš Rajkovič**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Niko Schlamberger**

*Slovensko društvo Informatika*

**Tomaž Skulj**

*Inštitut Hevreka*

**Franc Solina**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za  
računalništvo in infotrmatiko*

**Branislav Šmitek**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Olga Šušteršič**

*Univerza v Ljubljani,  
Zdravstvena fakulteta*

**Rado Wechtersbach**

*Zavod RS za šolstvo*

**Jasmina Žnidaršič**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Alenka Baggia**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Jelka Bajželj**

*Šolski center Kranj,  
Višja strokovna šola*

**Branka Balantič**

*Šolski center Kranj,  
Višja strokovna šola*

**Zvone Balantič**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Igor Bernik**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za varnostne vede*

**Mojca Bernik**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Borut Čampelj**

*Ministrstvo za izobraževanje,  
znanost in šport  
Visoka šola za upravljanje in  
poslovanje Novo mesto*

**Dejan Dinevski**

*Univerza v Mariboru,  
Medicinska fakulteta*

**Saša Divjak**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za  
računalništvo in informatiko*

**Branka Jarc Kovačič**

*Šolski center Kranj,  
Srednja tehniška šola*

**Eva Jereb**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Alenka Krapež**

*Gimnazija Vič*

**Robert Leskovar**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Matija Lokar**

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za  
matematiko in fiziko*

**Vesna Novak**

*Univerza v Mariboru, Fakulteta za  
organizacijske vede*

**Uroš Rajkovič**

*Univerza v Mariboru, Fakulteta za  
organizacijske vede*

**Tomaž Skulj**

*Inštitut Hevreka*



**Gašper Strniša**

*Šolski center Kranj,  
Strokovna gimnazija*

**Branislav Šmitek**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Alenka Tratnik**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Marko Urh**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*

**Rado Wechtersbach**

*Zavod RS za šolstvo*

**Anja Žnidaršič**

*Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za organizacijske vede*



### Konferenčni prispevki / Conference Papers

#### **Barbara Abram**

*iTALC za spremljanje učenčevega dela v računalniški učilnici*  
*Monitoring student learning in the classroom with iTALC*

#### **Domen Ambrož**

*Multimedijska predstavitev gimnastičnih prvin*  
*A multimedia presentation of gymnastic elements*

#### **Alenka Baggia, Mirjana Kljajić**

#### **Borštinar, Andreja Pucihar**

*Uporaba IKT pri študiju in njen vpliv na informacijsko pismenost študentov organizacijskih ved*  
*Using ICT for study purposes and its impact on information literacy of organizational sciences students*

#### **Zvone Balantič, Branka Balantič**

*Evalvacija diplomskega dela v času njegovega nastajanja*  
*Evaluation of bachelor degree during development*

#### **Sofija Baškarad**

*Mobilni telefoni kot učni pripomoček pri pouku nemščine*  
*Mobile phones as teaching aid in German lessons*

#### **Igor Bernik**

*Varnostno opismenjevanje uporabnikov mobilnih naprav – VarKib*  
*Raising security awareness of users of mobile devices - SecCyb*

#### **Nastja Beznik**

*Ugotavljanje najpomembnejših moralnih vrednot študentov VSSŠ ŠC Kranj s pomočjo programskega orodja za spletno anketiranje LimeSurvey*  
*Establishing the most significant moral values of the Vocational College of Kranj School Centre using the LimeSurvey web-based survey tool*

#### **Sašo Bizant**

*E-izobraževanje – priložnost za razvoj posameznika*  
*E-learning - an opportunity for developing individual*

#### **Maja Brezovar**

*Govorni nastop z uporabo orodja IKT – več kot govorni nastop*  
*Oral presentation using ICT tools – more than oral presentation*



## **Mateja Chvatal**

*Kako motiviramo tretješolce za besedno ustvarjanje skozi računalniško opismenjevanje?*

*How motivating third year pupils for creative writing through the computer education?*

## **Lea Červan**

*Elektronsko merjenje temperature vrelišča vode*

*Electronic temperature measurement of the water boiling point*

## **Miha Debeljak, Davorin Kofjač, Rok Pintar, Marko Urh**

*Uporaba igralnih mehanik v fakultetnem okolju*

*Use of game mechanics in faculty environment*

## **Barbara Gabrijelčič**

*Obrnjeno učenje v 3. razredu*  
*Flipped learning in 3rd classroom*

## **Sandi Gec, Gregor Strle, Tadej Mittoni, Ciril Bohak, Matija Marolt**

*EtnoFletno: slovenska ljudska pesem na spletu in mobilnih aplikacijah*

*EtnoFletno: Slovenian folk song on the web and in mobile applications*

## **Nataša Grom**

*EKO BARBIKE in e-izobraževanje (s poudarkom na učenju o nesnovni kulturni dediščini na daljavo)*

*ECO BARBIES and e-education (with emphasis on learning about non-material distant cultural heritage)*

## **Robert Grom**

*Žongliranje in informacijska tehnologija*

*Juggling and information technology*

## **Erika Grosar**

*Obrnjeno učenje na razredni stopnji – kako začeti?*

*Flipped learning in primary classroom – how to start?*

## **Karmen Grudnik, Janja Razgoršek**

*Obrnjeno učenje v poslovni matematiki s podporo IKT*

*Flipped learning in business mathematics with the support of ICT*

## **Anja Janežič**

*Uporaba multimedije pri poučevanju pojma ulomek*

*Use of multimedia in teaching fractions*

## **Lea Janežič, Miha Povšič**

*Načela kognitivne teorije učenja z multimedijo pri interaktivnih delavnicah*

*„Energija nekoč in danes“*

*Cognitive theory of multimedia learning with interactive workshops “Energy past and present“*

## **Helena Jošt**

*Poslovna in strokovna angleščina na višji šoli – korak od uporabljivosti do uporabe*

*Business and professional english at the vocational college - a step from applicability to application*

**Nataša Junež**

*Vpliv uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije pri poučevanju kemije v kontekstu*

*Impact of the use of information and communication technology in the teaching of chemistry in the context*

**Katja Knific, Maruša Bogataj**

*Slovangea - medpredmetno povezovanje v spletnem okolju*

*Slovangea - cross-curricular integration in the internet environment*

**Andrej Koložvari,****Davorin Kofjač**

*Očem skriti učinki uporabe spleta na mlade*

*Hidden effects of internet use on youth*

**Mario Konecki**

*Prilagojeno izobraževanje programiranja za slepe in slabovidne*

*Adapted programming education for visually impaired*

**Mladen Konecki**

*Sistem za adaptivno učenje bobnanja:*

*Uporabniški vmesniki in funkcije*

*Adaptive drum kit learning system: User interface properties and features*

**Dejan Križaj, Marko Meža, Jurij Bajc, Alenka Kavčič, Borut Pečar**

*Moderno poučevanje naravoslovja in tehnike z uporabo fleksibilnega merilnega sistema z odprtokodnim programjem – eEksperimenti*

*Modern teaching of natural sciences using flexible measurement system with open source software - eExperiments*

**Marjan Kuhar**

*Informatizacija procesa nadomeščanja učitelja*

*Informatization of the teacher substitution process*

**Damjan Kužnar, Miha Mlakar, Erik Dovgan, Jernej Zupančič, Boštjan Kaluža, Matjaž Gams**

*Metis: sistem za zgodnje zaznavanje učnih težav*

*Metis: system for early detection of learning problems*

**Vlasta Lah, Tina Črnič**

*Aplikacija za podporno in nadomestno komunikacijo MojKomunikator*

*Application for alternative and augmentative communication MojKomunikator*

**Timotej Lazar, Ivan Bratko, Aleksander Sadikov**

*CODE Q: Tutorski sistem za programiranje*

*CODE Q: A programming tutor*

**Sanja Leben Jazbec**

*Preverjanje kot del procesa formativnega spremljanja učenčevega napredka: Učna priložnost – interaktivni učbenik za slovenščino v 8. in 9. razredu osnovne šole*

*Assesment as part of formative process following of pupil's progress: learning opportunity – interactive student book for Slovene language in 8th and 9th grade of primary school*

**Robert Leskovar, Alenka Baggia**

*Zločin in kazen: udeležba na avditornih in videokonferenčnih predavanjih ter uspešnost reševanja nalog*

*Crime and punishment: Participation in auditoria and videoconference lectures and problem solving performance*

**Mitja Luštrek,**

**Božidara Cvetković, Vito Janko, Boro Štrumbelj, Jožef Štihec, Tanja Kajtna**

*Mobilna aplikacija za spodbujanje gibanja šolarjev in učinkovitejšo športno vzgojo*

*Mobile application encouraging physical activity of schoolchildren for more effective physical education*

**Tilen Markun, Marko Urh,**

**Davorin Kofjač**

*Mehanika iger v izobraževalnih procesih*

*Game mechanics in educational processes*

**Lorena Mihelač**

*Uporaba računalnika pri generiranju algoritmične skladbe*

*The use of algorithms in generating algorithmic music*

**Miroslava Minić**

*Poučevanje z animacijo Monkey Jam  
Teaching with animation Monkey Jam*

**Marija Mohar**

*Uporaba IKT pri učenju otrok s posebnimi potrebami v redni osnovni šoli  
Using ICT in teaching children with special needs*

**Davor Orlič, Mitja Jermol**

*ExplorEdu: tehnologija umetne inteligence za podporo prosto dostopnih virov OER*

*ExplorEdu: Artificial Intelligence based technology to support Open Educational Resources (OER)*

**Tina Pajnik**

*Prvi koraki v svet astronomije z uporabo programov Celestia in Google Earth v prvem triletju osnovne šole*

*The first steps in the world of astronomy using the program Celestia and Google Earth in the early grades of elementary school*



## **Alan Paradiž**

*Uporaba infografik pri usvajanju tujega jezika – ker 1 slika pove več kot 1000 besed*

*A picture is worth a thousand words – using infographics in foreign language acquisition*

## **Mojca Pev**

*Uporaba tabličnega računalnika pri pouku matematike*

*Using a tablet PC in Math class*

## **Saša Podgoršek, Brigita Kacjan**

*Vloga učitelja pri pouku tujih jezikov s podporo informacijske in komunikacijske tehnologije v slovenskih srednjih šolah*

*The role of the teacher in ICT-supported foreign language instruction in Slovenian secondary schools*

## **Miha Povšič**

*Conceptual learning of photosynthesis by using computer games*

## **Mojca Pozvek**

*Mala obrnjena učilnica  
A small flipped classroom*

## **Vlasta Ratej, Marjan Kuhar**

*Učna ura medpredmetna povezava glasba - astronomija*

*The lesson cross - curricular teaching music - astronomy*

## **Boštjan Resinovič**

*Uporaba vizualnih programskih jezikov in robotov za poučevanje programiranja*  
*Using visual programming languages and robots to teach programming*

## **Aljaž Rogelj**

*Izdelava 3D tiskalnika v sklopu projektne tedna*  
*Creating a 3D printer as part of the project week*

## **Vlasta Rudar-Nenadović**

*Naučimo se besedišča na zabaven način! – Učenje besedišča s podporo IKT*

*Learn vocabulary in a fun way! – ICT supported vocabulary learning*

## **Nataša Sadar Šoba**

*Z lego kockami do ustvarjalnega pripovedovanja*

*Creative storytelling through Lego bricks*

## **Anita Smole, Sonja Strgar**

*Dan zdravja v 3. razredu, podprt z IKT*  
*Health Day in the third class supported by ICT*

## **Anita Smole, Sonja Strgar**

*Jutranja vadba s QR-kodami na IKT taboru*  
*Morning workout with QR codes in ICT camp*



**Vlado Stankovski**

*O-RAZSTAVA: Napredna oblakovna storitev za razstave z uporabo mobilnih senzorjev in tehnologij RFID in NFC*  
*C-EXHIBITION: Advanced cloud service for exhibitions using mobile sensors and RFID/NFC technologies*

**Mojca Stergar,****Aleksandra Vadnjaj**

*Za digitalno opismenjevanje skrbimo tudi v bolnišnični šoli*  
*Enhancing digital literacy also in the hospital school*

**Uroš Sterle**

*Generiranje naključnih vprašanj z MySQL-om in uvoz v Moodlov kviz*  
*Generating random questions using MySQL and importing into the Moodle quiz*

**Gašper Strniša**

*Poučevanje računalniškega programiranja dijakom različnih zaznavnih tipov*  
*Teaching computer programming to students of a different perceptual types*

**Tomaž Šef**

*Univerzalni govorni e-bralnik za slovenski jezik kot osebni učni pripomoček za ljudi z disleksijo in različnimi vrstami motnje vida*  
*Universal voice e-reader for the Slovenian language as a personal learning tool for people with dyslexia and different types of visual disturbances*

**Mateja Štefančič**

*Množice, ponovitev številskih množic in odnosov med njimi preko video posnetka*  
*Sets, revision of number sets and relationships between them through a video*

**Katarina Šulin**

*Spodbujanje branja s pomočjo IKT*  
*Encouraging reading through ICT*

**Andrej Šuštaršič**

*Projektno učno delo pri informatiki, ko se učenci učijo drug od drugega*  
*Project based learning work in Information science, when students learn from each other*

**Aleksandar Tonić**

*Voicethread: motivacija, ustvarjalnost in opolnomočenje učencev pri pouku angleščine v OŠ*  
*Voicethread: motivation, creativity and learner empowerment in TEFL in elementary school*

**Simon Ülen**

*Vloga e-gradiv pri konceptualnem učenju fizike*  
*The role of e-materials in conceptual learning of physics*

**Boris Volarič**

*Alternativni način poučevanja teorije glasbe v alternativni glasbeni šoli*  
*Alternative approach to music theory learning in alternative music school*



**Matevž Vučnik, Miha Smolnikar,  
Polona Šega, Alenka Mozer,  
Polonca Krašovec, Sonja Blažun,  
Petra Cifer, Mihael Mohorčič**

*Učni pripomoček OSU - opazuj, sklepaj,  
ukrepaj*

*OSU teaching tool - Observe, Infer, Act*

**Alenka Zabukovec, Saša Kastelic**

*Prenova šolskega spletišča in procesa  
objavljanja*

*The renovation the school website and  
post-publication-process*

**Nataša Zabukovšek**

*Uporaba IKT pri pouku fizike v gimnazi-  
ji: Da ali ne? Koliko? Kako?*

*The use of ICT in physics lessons at sec-  
ondary school: Yes or no? How much?  
How?*

**Andreja Žavbi Kren**

*Kako samostojni so lahko petošolci?*

*How independent are 5th grade pupils?*



## Naslov / Title:

Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi  
Zbornik referatov  
Education in Information Society  
Conference Proceedings

## Izdajatelji / Publishers:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske  
vede  
Institut Jožef Stefan  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in  
informatiko  
Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport  
Republike Slovenije

## Uredila / Edited by:

Mojca Bernik, Uroš Rajkovič

## Oblikovanje / Design:

Borut Slabe

## Slika na naslovnici / Painting on cover page:

Nina Bernik

## Organizatorji konference / Organizers of Conference:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske  
vede  
Institut Jožef Stefan  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in  
informatiko  
Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport  
Republike Slovenije

## Založba / Publishing House:

Moderna organizacija v okviru Univerze v Mariboru,  
Fakultete za organizacijske vede

## Spletni naslov objave:

<http://vivid.fov.uni-mb.si>

Publikacija je brezplačna.

Kranj, december 2015

# **iTALC za spremljanje učenčevega dela v računalniški učilnici**

## ***Monitoring student learning in the classroom with iTALC***

Barbara Abram

Osnovna šola Sečovlje  
Sečovlje, Slovenija  
barbaraabram4@gmail.com

**Izvleček.** Sodobni pouk vse pogosteje poteka v računalniški učilnici, kar prinaša mnoge prednosti, istočasno pa tudi pomanjkljivosti. V prispevku je predstavljena brezplačna programska oprema, ki omogoča nadzor nad računalniki v lokalnem omrežju in je učinkovito orodje sodobno opremljene računalniške učilnice. Učitelji lahko s pomočjo iTALC-a na preprost način prikazujejo učne vsebine, spremljajo delo učencev, nudijo pomoč in sodelujejo z učenci na daljavo.

**Ključne besede:** iTALC, spremljanje, učni pripomoček

**Abstract.** Nowadays modern lessons often take place in computer classrooms, which has many advantages and disadvantages. A useful didactical tool is presented in this article. iTALC 2.0.2 lets the teachers control other computers in their network in several ways. It enables the teachers to show a demo, to monitor their students' screens, to help the students and it enables to communicate with them easily.

**Key words:** iTALC, monitoring, didactical tool

## **1 Uvod**

Razvoj sodobne tehnologije prinaša spremembe tudi v izobraževanju, saj si modernega pouka brez računalnika skorajda ne moremo predstavljati. Če želimo učence naučiti, kako priti do znanja, je treba pouk posodobiti, ga naravnati na učence in jim dati priložnost, da se naučijo samostojnega učenja [5]. Računalnik služi kot

učinkovito orodje za doseganje učnih ciljev. Prednosti, ki jih prinaša delo z računalnikom, so številne, zato je občasna uporaba računalnika pri pouku lahko prava osvežitev[1]. Vendar morajo biti takšne ure skrbno organizirane, učenci pa pod nadzorom, saj raziskave kažejo, da pri individualni uporabi računalnikov pri pouku v razredu kljub učiteljevemu nadzoru učenci precej učne ure skrivaj počnejo druge stvari, klepetajo na družabnih omrežjih, brskajo po e-pošti ipd. [6] V računalniški učilnici nam bo pri spremljanju učencev na daljavo v pomoč didaktični pripomoček iTALC.

## 2 Kaj je iTALC?

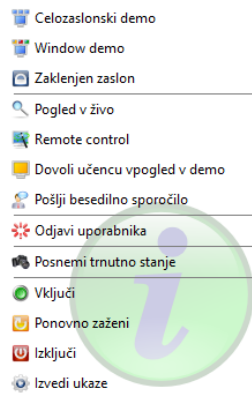
Programska oprema iTALC 2.0.2 (*intelligently Teaching And Learning with Computer*) je namenjena nadziranju in upravljanju računalnikov v računalniški učilnici, s katero lahko učitelj spremlja delo svojih učencev s svojega računalnika [2]. Medtem ko se za podobne programe na tržišču plačuje licenco, je iTALC brezplačen. Namestitev je zelo preprosta, program pa deluje v operacijskih sistemih Linux in Windows (slika 1).



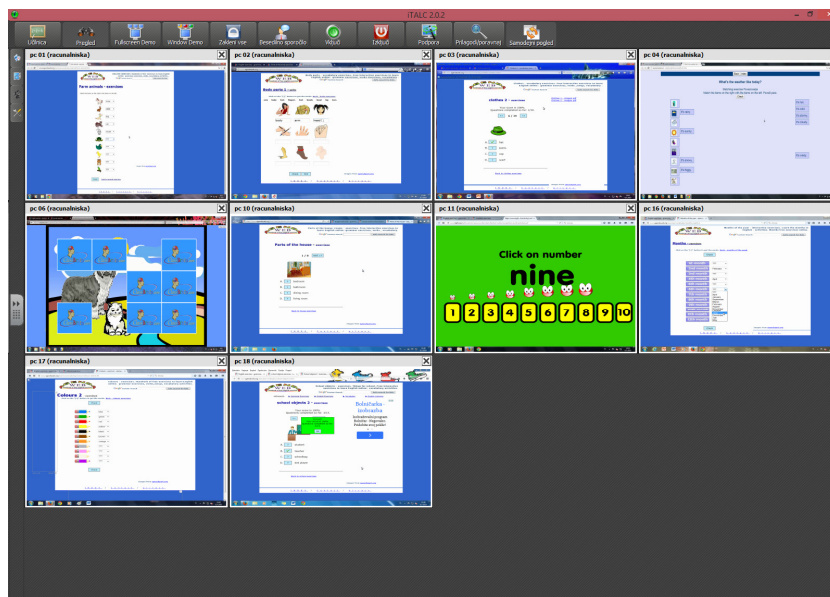
**Slika 1:** Ikona programa iTALC

Program je koristen pripomoček, saj ima učitelj vpogled v vse računalnike v lokalnem omrežju in jih lahko upravlja na daljavo. Izdelan je bil za šolsko uporabo, zato nudi učitelju več možnosti. Z desnim klikom se odpre meni, kjer učitelj izbere zeleno funkcijo (slika 2).

Na zaslonu učiteljevega računalnika so ves čas prikazani vsi računalniki v omrežju. Slike zaslonov se sproti obnavljajo, tako ima učitelj pregled nad delom posameznih učencev (slika 3).



**Slika 2:** Aktivnost učencev lahko spremljamo na različne načine

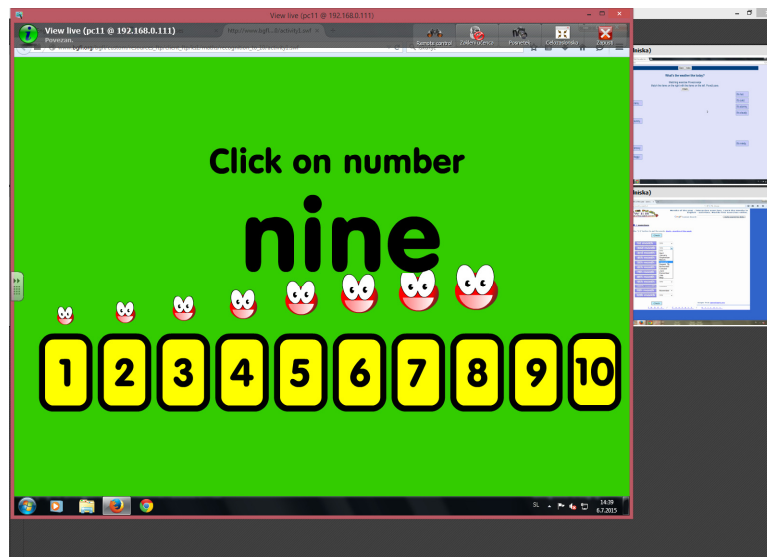


**Slika 3:** Pregled nad vsemi računalniki v omrežju

Če želi učitelj učencem pokazati predstavitev, ne potrebuje platna in projektorja. To lahko stori tudi s pomočjo iTALC-a. Preprosto vključi funkcijo *demo* in predstavitev

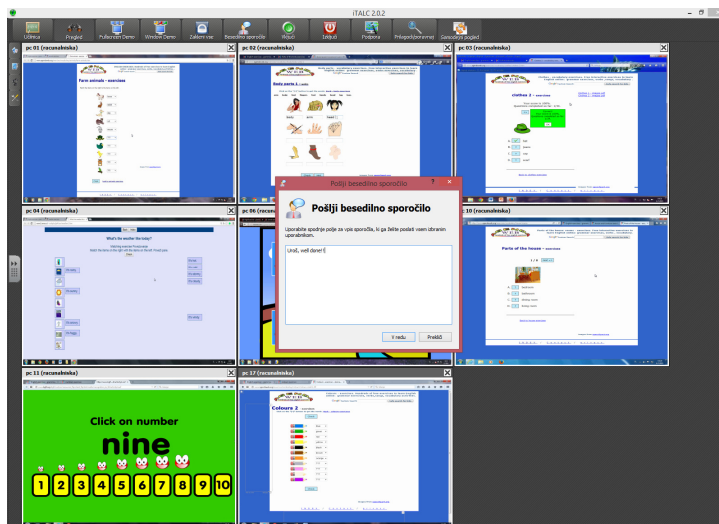
bo predvajana na vseh zaslonih v omrežju. Izbira lahko med predvajanjem na celotnem zaslonu ali v posebnem oknu. Učenci takrat ne morejo delati na svojih računalnikih, temveč le spremljajo razlago učne snovi.

Ko učenci samostojno brskajo po spletu ali rešujejo vaje, se lahko učitelj poveže z vsakim računalnikom posebej in tako natančno opazuje delo učenca na daljavo (slika 4). Učenčev zaslon se poveča, učitelj pa takrat lahko upravlja z učenčevim računalnikom. Ko sta učenčev in učiteljev računalnik povezana, učitelj po potrebi popolnoma prevzame nadzor nad učenčevim računalnikom. Učitelj lahko upravlja z učenčevim računalnikom, n.pr. odpira spletne strani ali izvršuje naloge namesto učenca. Učenčevo delo lahko tudi posname ter predvaja kasneje.



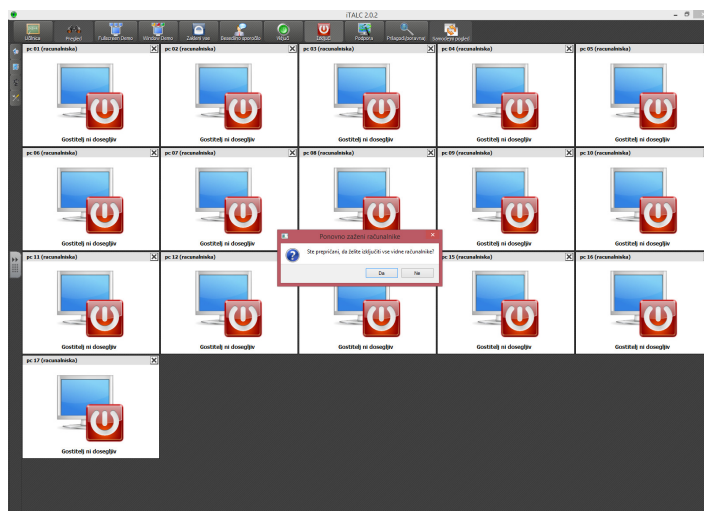
**Slika 4:** Učitelj spremlja učenčevo delo s svojega računalnika

Preprosta je tudi komunikacija z učencem – učitelj s svojega računalnika napiše učencu besedilno sporočilo (slika 5). Povratna informacija, namig za reševanje ali pohvala učencu veliko pomenijo in povečajo motivacijo za nadaljnje delo.



Slika 5: Učitelj pošlje učencu besedilno sporočilo

Ko želi učitelj med razlago učne snovi pozornost vseh učencev, lahko zaklene njihove zaslone in jim tako začasno prepreči delo. Z učiteljevega računalnika je možno tudi vključiti, izključiti, ali ponovno zagnati posamezne računalnike v omrežju (slika 6).



Slika 6: Hkraten izklop ali vklop računalnikov v omrežju



### 3 Zaključek

Program iTALC 2.0.2 se je na naši šoli izkazal kot nepogrešljiv pripomoček pri pouku v računalniški učilnici. S svojimi funkcijami omogoča nadzor lokalnega omrežja ter hitro in enostavno spremljanje oddaljenih računalnikov. Je idealno orodje, ki pokriva potrebe računalniško podprtega šolanja.

#### Viri

Dargham, J., Saeed, D., Mcheik, H.: E-Learning at school level: Challenges and Benefits. (2012), dostopno na <http://www.acit2k.org/ACIT/2012Proceedings/4781.pdf>

<http://italc.sourceforge.net> (dostop 10. 7. 2015)

<http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/1999/di/cencelj/uvod.htm> (dostop 15.9.2015)

<http://www.solski-razgledi.com/clanek.asp?id=4848> (dostop 2.9.2015)

Kreuh, N.: Šola za 21. stoletje. V: Vzgoja in izobraževanje, letnik XXXIX, št. 5, str. 8-9 (2008).

Zhu, E., Kaplan, M., Derschimer, R. C., Bergom, I.: Use of Laptops in the Classroom: Research and best practices (2011), dostopno na [http://www.crlt.umich.edu/sites/default/files/resource\\_files/CRLT\\_no30.pdf](http://www.crlt.umich.edu/sites/default/files/resource_files/CRLT_no30.pdf)

# Multimedijska predstavitev gimnastičnih prvin

## *A multimedia presentation of gymnastic elements*

Domen Ambrož

I. osnovna šola Celje

Celje, Slovenija

domen.ambroz@guest.arnes.si

**Povzetek.** Vizualizacija je pri športu izrednega pomena. V osnovni šoli se učenci seznanjajo z novimi prvinami oz. elementi pri različnih športih, zato je pomembna dobra demonstracija le-teh. Poleg dejanske demonstracije lahko učitelj ponudi učencem tudi slikovno in video gradivo. Res je, da se to gradivo uporablja za prikaz težjih športnih prvin, vendar se lahko za popestritev ure in za dodatno predstavo uporabi tudi pri učenju lažjih oz. osnovnih prvin pri posameznih športih.

Z video gradivom, ki je prosto dostopen na spletu, so se učenci seznanili z novo učno vsebino pri predmetu šport. Poleg osnovnih gimnastičnih prvin, ki so jim bile prikazane, so se seznanili tudi z načinom iskanja športnih vsebin na spletu.

V prispevku bo prikazana izvedba uvodne učne ure gimnastike z video gradivom kot pripomočkom za lažjo predstavo prihajajoče snovi.

**Ključne besede:** Šport, gimnastika, računalnik, video gradivo, pripomoček.

**Abstract.** Visualization is of great importance in sport. Students in primary school learn new basic elements in different sports, so it is of great importance that they can see a good demonstration. In addition to the actual demonstration, the teacher can offer picture and video material. Usually, this material is used to display the harder elements of the sport, but it can also add variety in learning easier elements in individual sports.

With video material, which is freely accessible online, the students learn about the new learning content in the subject of sport. In addition to basic gymnastic elements, which have been shown to them, students also learnt how to search sports topics online.

This paper will present the introductory lesson of gymnastics with video material as a tool for easier presentation of an upcoming educational material.

**Keywords:** Sport, gymnastics, computer, video material, tool.

## **1 Uvod**

V šolah se vedno več uporabljajo informacijsko-komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju: IKT). Otroci so vedno bolj zasvojeni s sodobno tehnologijo, zato jo je potrebno uporabiti pri različnih predmetih in učnih snoveh ter otrokom pokazati pozitivne vidike njene uporabe v učne namene. Šola je namreč večini otrok neobdobja in popestritev šolske ure s sodobno tehnologijo pri njih prebudi vedoželjnost.

Učenje gibanja poteka spontano z razvojem človeka (velikokrat po načelu poskusov in napak) ali načrtno. Pri učenju sestavljenih in bolj težkih gibanj upoštevamo teorije gibalnega učenja in teorije nadzora gibanja. Najbolj preprosto razumljiva je Fittsova teorija učenja, ki predstavlja tri faze: kognitivno fazo – vadeči mora najprej doumeti, kaj od njega zahtevamo; asociativno fazo – vadeči poskuša izvesti gibanje in ga utrjuje ter fazo avtomatizacije – vadeči obvlada strukturo gibanja in je sposoben zavestnega nadzora amplitude, ter podzavestnega nadzora samega gibanja ob še neki drugi dejavnosti – npr. hoja in pogovarjanje [1].

Pri predmetu šport ni priporočljivo prekomerno sedenje v računalniški učilnici, saj je po zadnjih raziskavah okoli 30% mladih prekomerno prehranjenih in debelih [2], vendar je gimnastika ena od športnih zvrsti, pri kateri morajo učenci najprej dobiti vizualno predstavo o pravilni izvedbi posameznih prvin (kognitivna faza), nato pa preko pripravljanih in nadaljevalnih vaj (asociativna faza) pridejo do končne izvedbe prvin (faza avtomatizacije).

## **2 Gimnastika**

Gimnastika je za otroke motorično zelo zahtevna učna vsebina, saj so izvajanje gimnastičnih prvin potrebni moč, gibljivost, koordinacija, ravnotežje, eksplozivnost, hitrost in preciznost.

Gimnastika se deli na dve zvrsti: na športno gimnastiko in na ritmično gimnastiko. Po učnem načrtu pri pouku večinoma obravnavamo akrobatiko, ki spada pod športno gimnastiko. Osnovne prvine akrobatike, kot so preval naprej, preval nazaj in premet v stran začnem učiti v petem razredu.

### **2.1 Podajanje učne vsebine**

Pri gimnastiki vedno začnem z učenjem prevala naprej, sledi učenje zahtevnejšega prevala nazaj in na koncu še premeta v stran, ki otrokom povzroča največ preglavic.

Pri učenju gimnastičnih prvin uporabljam predvaje, ki učence postopno privedejo do končne izvedbe posamezne prvine. Predvaje so vaje, s katerimi utrjujemo strukturo ali del strukture ciljnega gibanja oziroma prvine [1].

### 2.1.1 Preval naprej

Preval naprej uvrščamo med osnovne akrobatske prvine. Pri prevalu naprej dobi začetnik gibalne izkušnje, ki jih bo kasneje koristno uporabil pri učenju drugih akrobatskih prvin, pri drugih športih ali v vsakdanjem življenju, ko se je treba ob nenadnem padcu varno zakotaliti [3].

Pri pravilni izvedbi prevala naprej (Slika 1) roke položimo na tla v širini ramenskega obroča, opiramo se na cele dlani, prsti so obrnjeni naprej in razprti. V trenutku, ko se prevalimo čez glavo, vso telesno težo nosijo roke, glava se skoraj ne sme dotikati tal. Pri izvedbi prevala naprej morajo biti noge popolnoma skrčene, hrbtenica čim bolj usločena, glava pa močno predklonjena. Taka drža omogoča dovolj hitro in tekoče vrtenje telesa. V zaključnem delu prevala naj roke vedno pritegnejo goleni k telesu. Na ta način zagotovimo povsem sključeno držo telesa in nagib trupa naprej, kar vse omogoča uspešnejše postavljanje na noge v zaključnem delu prevala.



Slika 1: Preval naprej

### 2.1.2 Preval nazaj

Preval nazaj je vaja skladnosti gibanja, predvsem globalne, in orientacije v prostoru. Je pomembna gibalna izkušnja, s katero gradimo zakladnico temeljnih gibalnih znanj. V vsakdanjem življenju pride prav pri nenadnih padcih nazaj [3].

Pri pravilni izvedbi prevala nazaj (Slika 2) iz opore čepno sedemo na tla čim bližje petam in se v povsem skrčenem položaju z močno predklonjeno glavo povalimo nazaj preko hrbta. Brž ko sedemo, skrčimo lahti in nastavimo dlani, da se lahko preko njih prevalimo do opore čepno. Za dobro oporo z lahtmi je poleg mišične moči potrebna tudi pravilna postavitev dlani na tla. Dlani postavimo na tla ob glavi v višini ramen, palci so ob ušesih. Komolci morajo biti v širini ramen. Najbolj kritična točka je prehod bokov preko namišljene vertikale, ki teče skozi mesto, kjer se opiramo z dlanmi. Vsako iztegovanje telesa pred to črto pri učencih zavre vrtenje in prepreči prehod bokov preko nje.

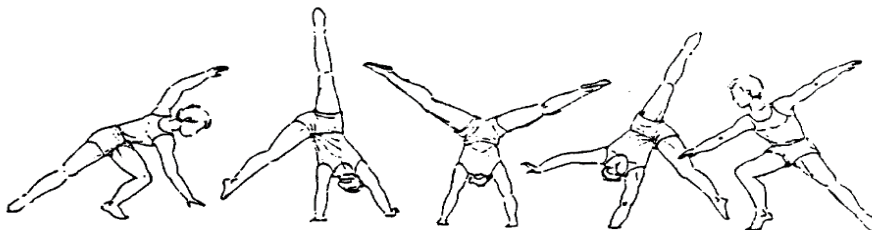


Slika 2: Preval nazaj

### 2.1.3 Premet v stran

Premet v stran je bolj poznan pod pogovornim imenom kolo. Premet v stran je preprosta prvina, vendar zahteva gibljivost kolčnega sklepa in moč rok. Je prva prvina prehoda prek stojiče na rokah. Ker je položaj stojiče na rokah samo trenuten, znanje stojiče na rokah ni pogoj za izvedbo premeta v stran [1].

Pri premetu v stran (Slika 3) iz stojiče spetno odnožimo z levo (desno) in odročimo, vzpon na desni (levi), pogled v levo (desno). Nato z levo (desno) nogo naredimo korak v levo (desno) in z odklonom v levo (desno) postavimo dlan leve (desne) roke na tla, istočasno pa zamahnemo z iztegnjeno desno (levo) v stran navzgor, se odrinemo z levo (desno) nogo ter takoj zatem položimo na tla še desno (levo) dlan in preidemo v stojičo na rokah raznožno. Nato z odzivom leve (desne) roke prenesemo težo telesa na desno (levo) roko in stopimo z desno (levo) nogo na tla, nakar se z odzivom desne (leve) roke zravnamo in prenesemo težo telesa na levo (desno) nogo do stojiče odnožno z desno (levo), roke so v odročanju.



Slika 3: Premet v stran

## 2.2 Utrjevanje učne vsebine

Utrjevanje učne vsebine je zelo pomembno pri učenju težjih gimnastičnih prvin. Zato po učni uri prevala naprej sledi ura utrjevanja. Nato ponovno seznanimo učence s prevalom nazaj in ga naslednjo uro utrdimo. Učenje in utrjevanje premeta v stran izvedemo enako kot ostali dve prvini. S tem poskrbimo, da učenci resnično osvojijo posamezno prvino, preden se začnejo učiti novo. Če učenci določeno prvino ne bi osvojili v zadostni meri, bi lahko učenje nove gimnastične prvine povzročilo zmedenost in bi podrlo že osvojeno delno motoriko predhodne prvine. Poleg sprotnega utrjevanja imamo še eno učno uro rezervirano za utrjevanje vseh

akrobatskih prvin. To uro izvedemo po vseh urah podajanja novih prvin in utrjevanja prvin. S takšnim načinom učenci prvine resnično utrdijo in osvojijo ter so tako pripravljeni na preverjanje in ocenjevanje.

### 2.3 Ocenjevanje učne vsebine

V 5. razredu pri gimnastiki preverjamo in ocenjujemo vse tri predstavljene prvine. Po uri utrjevanja vseh treh prvin sledi preverjanje pri katerem dobijo učenci povratno informacijo o svojem trenutnem znanju prvin in oceno izvedbe, ki je samo informativne narave. Po preverjanju je na vrsti ocenjevanje s katerim pridobijo oceno, ki se vpiše v redovalnico.

## 3 Izvedba učne ure

Učenci so se v garderobi oblekli v športno opremo, nato pa smo odšli v računalniško učilnico. Najprej sem jih seznanil z naslednjim učnim sklopom po učnem načrtu – gimnastiko. Na kratko sem jim predstavil učno vsebino pri gimnastiki, in sicer s prevalom naprej, prevalom nazaj in premetom v stran. Na spletni strani ([www.youtube.com](http://www.youtube.com)) so v iskalnik vpisali preval naprej in izbrali isti video, kot sem ga prikazoval na projektorju. Po pregledu videa smo se pogovorili o pravilni izvedbi in na kaj morajo biti pozorni pri sami izvedbi ter o morebitnih napakah, ki bi se lahko pojavile pri izvedbi prvine v telovadnici.



Slika 4: Video prevala naprej [4].

Nato je sledil ogled videa s prevalom nazaj in pogovor o pravilni izvedbi ter morebitnih napakah, ki bi se lahko pojavile pri izvedbi prvine v telovadnici.

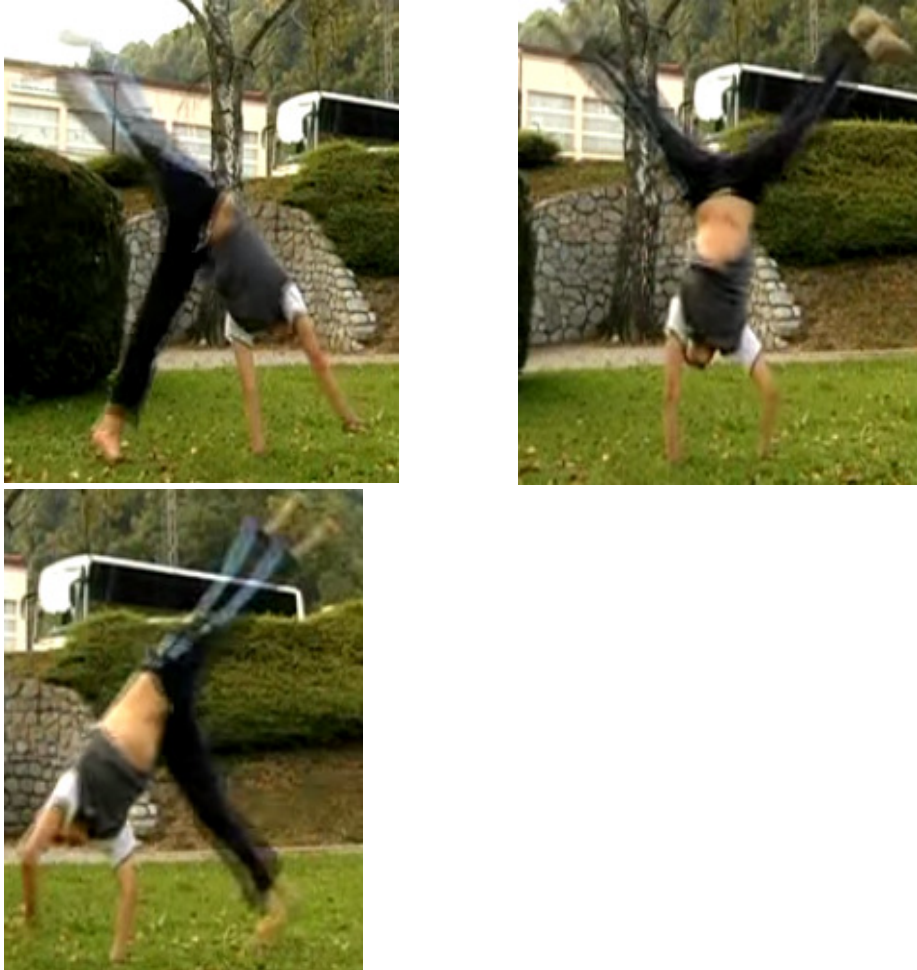


Slika 5: Video prevala nazaj [5].

Na koncu je sledil še ogled videa s premetom v stran in pogovor o pravilni izvedbi ter morebitnih napakah, ki bi se lahko pojavile pri izvedbi prvine v telovadnici.

Po vseh predvajanih videih smo ponovili na kaj morajo biti pozorni in se odpravili v telovadnico. Po ogrevanju in razteznih vajah smo začeli izvajati preval naprej v olajšanih okoliščinah, in sicer po klancu navzdol. Po zadostnih ponovitvah smo prišli do končne izvedbe prevala naprej na tankih blazinah, ki so ga lahko učenci, zaradi predhodnega ogleda videa, primerjali s pravilno izvedbo.

Zaradi specifičnosti posameznih elementov, smo se to uro učili samo preval naprej. Učenje prevala nazaj in premeta v stran je sledilo v naslednjih urah po uvodni uri gimnastike.



Slika 6: Video premeta v stran [6].

#### **4 Zaključek**

Glede na sestavljenost in težavnost izbrane prvine lahko učitelj izbere sintetično (celostno) ali analitično (po delih) metodo poučevanja. V večini primerov je najbolj primerna sintetična metoda predvaj, analitična metoda pa se uporablja le izjemoma [1]. Pri poučevanju gimnastičnih prvin sem izbral sintetično metodo s predvajami, ki so učencem olajšala izvedbo posamezne prvine. Glede na mojo izbiro metode poučevanja, se mi je zdelo pomembno, da si lahko učenci pogledajo celotno izvedbo posamezne prvine, zato sem se tudi odločil za uporabo IKT pri uri gimnastike.

Po pogovoru z učenci ob zaključku gimnastičnega sklopa sem ugotovil, da je bil namen uporabe IKT v popolnosti dosežen, saj je ogled videa večini učencev olajšal



vadbo v telovadnici. Učenci so vedeli, kaj morajo storiti in kakšna mora biti končna izvedba. Ne gre tudi prezreti, da so se učenci med izvajanjem vaj medsebojno popravljali, kar je bilo nedvomno povezano z njihovo vizualno predstavo o posamezni prvini, kar so pridobili ob ogledu videa.

Edina negativna stran odhoda v našo računalniško učilnico je bila velika izguba časa, zato se pri drugih športnih zvrsteh ne poslužujem uporabe videa kot demonstracije različnih prvin učencem. Zato bo potrebno v prihodnosti stremeti k temu, da bodo šolske telovadnice čim boljše opremljene z IKT, ki bo olajšala demonstracije učiteljev.

Nadaljnji korak uporabe IKT pri gimnastiki bi lahko bil snemanje izvedbe prvin učencev med urami utrjevanja in nato primerjava posamezne izvedbe s pravilno izvedbo s spleta. Na ta način bi lahko učenci sami primerjali in kritično ocenili svojo izvedbo posamezne prvine.

Računalniki ne morejo nadomestiti učitelja, vendar lahko učitelju zelo olajšajo njegovo delo, če, seveda, ima pogoje in znanje, da kvalitetno in v pravšnji meri uporabi razpoložljivo IKT.

## 5 Viri

[1] Čuk, I., Bolković, T., Bučar Pajek, M. in Turšič, B. (2010). *Športna gimnastika 1 za študente Fakultete za šport*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

[2] Gabrijelčič Blenkuš, M. (2013). *Prekomerna prehranjenost in debelost pri otrocih in mladostnikih v Sloveniji*. Pridobljeno 7. 7. 2015, iz [http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/prekomerna\\_prehranjenost\\_in\\_debelost\\_pri\\_otrocih\\_in\\_mladostnikih\\_v\\_slo.pdf](http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/prekomerna_prehranjenost_in_debelost_pri_otrocih_in_mladostnikih_v_slo.pdf).

[3] Novak, D., Kovač, M. in Čuk, I. (2008). *Gimnastična abeceda*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

[4] <https://www.youtube.com/watch?v=d9Tp8RVNCBc> (pridobljeno 10. 1. 2014).

[5] <https://www.youtube.com/watch?v=VtoQ9uWEP5g> (pridobljeno 10. 1. 2014).

[6] [https://www.youtube.com/watch?v=XwKtyTQ\\_5r4](https://www.youtube.com/watch?v=XwKtyTQ_5r4) (pridobljeno 10. 1. 2014).

**Uporaba IKT pri študiju in njen vpliv na informacijsko  
pismenost študentov organizacijskih ved**  
*Using ICT for study purposes and its impact on information  
literacy of organizational sciences students*

Alenka Baggia<sup>1</sup>, Mirjana Kljajić Borštnar<sup>1</sup>, Andreja Pucihar<sup>1</sup>,

v sodelovanju z

Bojana Boh Podgornik<sup>2</sup>, Danica Dolničar<sup>2</sup>, Tomaž Bartol<sup>3</sup>, Andrej Šorgo<sup>4</sup>,  
Blaž Rodič<sup>5</sup>, Margareta Vrtačnik<sup>2</sup>, Vesna Ferik Savec<sup>2</sup>, Irena Sajovic<sup>2</sup>, Saša Aleksej Glažar<sup>6</sup>,  
Mojca Juriševič<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede  
Kranj, Slovenija

<sup>2</sup> Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta

<sup>3</sup> Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta  
Ljubljana, Slovenija

<sup>4</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko  
Maribor, Slovenija

<sup>5</sup> Fakulteta za informacijske študije v Novem mestu  
Novo mesto, Slovenija

<sup>6</sup> Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta  
Ljubljana, Slovenija

alenka.baggia@fov.uni-mb.si

**Povzetek.** Navade študentov, način študija in vsebina visokošolskega izobraževanja se spreminjajo tako kot naš način življenja. Z namenom ugotoviti, kako se te spremembe odražajo v študijskih navadah, smo pripravili vprašalnik, na katerega so odgovorili študenti univerzitetnega in magistrskega študija treh različnih študijskih programov. Študente smo povprašali po načinu in pogostosti uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) za potrebe študija, ter rezultate primerjali z informacijsko pismenostjo študentov ter njihovo samozavestjo pri uporabi svetovnega spleta. Ugotovili smo, da se stopnja znanja s področja informacijske pismenosti po vključitvi študentov v predmete s tematikami povezanimi z informacijsko pismenostjo ni povišala, tako kot bi želeli. Podrobna analiza vzorca študentov kaže na visoko stopnjo uporabe sodobnih IKT naprav in aplikacij v obravnavani skupini študentov, kar je prav gotovo eden od razlogov, da pričakovanega napredka ni zaznati. Na osnovi rezultatov lahko predlagamo uporabo problemsko zasnovanega študija.

**Ključne besede:** informacijsko komunikacijska tehnologija, informacijska pismenost, študenti, študij

**Abstract.** As well as our way of life, students' habits, content and method of study in higher education are changing. In order to determine, how this changes reflect in study habits, a questionnaire for academic higher education and master degree students in three different study programmes was developed. Students were asked about the method and frequency of information and communications technology (ICT) usage for study purposes. The results were compared to the information literacy (IL) and self-confidence of students when using the World Wide Web. It was established, that the level of IL knowledge after the involvement in courses with IL was not significantly improved as it was expected. The detailed analysis of the sample shows that students were frequent users of ICT and applications, which could be one of the reasons for the low improvement of students' IL knowledge. Problem based learning is proposed as one of the possibilities for improvement

**Keywords:** information and communications technology, information literacy, students, study

## 1 Uvod

Današnja generacija študentov se sooča z izzivom uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) ter različnih virov informacij, ki jih lahko najdejo preko spleta. Načini dostopa do informacij so vedno bolj raznoliki in študenti se jih v vse večji meri tudi poslužujejo.

Informacijska pismenost je ena od pomembnejših veščin, ki jih lahko osvoji študent, kot navaja raziskava [1], celo najpomembnejša v informacijski družbi. Informacijska pismenost je sposobnost iskanja, izbire, kritičnega ocenjevanja in uporabe informacij za reševanje različnih problemov v šoli [2]. Učenci in dijaki se z informacijsko pismenostjo najpogosteje najprej srečajo v knjižnici [3],[4], na nekaterih univerzah so tako prav knjižnice tiste, ki so odgovorne za izobraževanje študentov na tem področju [5]. Izobraževanje in pridobivanje kompetenc s področja informacijske pismenosti študentov nadaljujejo višješolske institucije.

Poseben prispevek na področju informacijske pismenosti študentov v Sloveniji predstavlja prelomno leto 2010, ko je bila prevedena publikacija Merila in kazalci informacijske pismenosti v visokem šolstvu [6], [7]. Od takrat informacijska pismenost predstavlja eno od pomembnih izobraževalnih prioritet v slovenskem visokošolskem izobraževanju [8].

Kljub integraciji informacijske pismenosti v izobraževalni proces, pa raziskave kažejo, da študenti še vedno ne pridejo do univerze z dovolj znanja za akademsko raziskovanje [9]. Informacijsko pismena univerza zahteva povezano in koordinirano delo vseh članov univerze [1], katerih cilj je višja stopnja informacijske pismenosti, ki bo študentom dala ključne sposobnosti za razvoj v akademskem in delovnem okolju [10].

Z namenom identificirati ovire in razviti temeljit koncept kompetenc informacijske pismenosti študentov, smo strokovnjaki šestih slovenskih fakultet (Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, Pedagoška ter Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani, Fakulteta za naravoslovje in matematiko ter Fakulteta za organizacijske vede Univerze v Mariboru, in Fakulteta za informacijske študije iz Novega Mesta) združili moči v nacionalnem projektu »Razvijanje informacijske pismenosti študentov v podporo reševanja avtentičnih naravoslovnih problemov« (J5-5535) [11]. Cilj projekta je razvoj in evalvacija učinkovitega izobraževalnega modela za povišanje informacijske pismenosti študentov, ob upoštevanju kriterijev ter indikatorjev informacijske pismenosti visokošolskem izobraževanju ter integracijo problemsko naravnane študija v izobraževalni proces.

V prispevku so predstavljeni delni rezultati nacionalnega projekta, ki vključujejo samo študente Fakultete za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Prve analize so pokazale, da je nivo znanja informacijske pismenosti med posameznimi fakultetami primerljiv, vendar pa po izobraževanju s področja informacijske pismenosti nekateri študenti ne napredujejo tako kot bi bilo pričakovati. Zanima nas, ali je na slabši rezultat pri napredovanju vplivala pogosta uporaba IKT in ostalih aplikacij oziroma stopnja predznanja informacijske pismenosti študentov.

## 2 Metodologija

Del raziskave o informacijski pismenosti je raziskava o razširjenosti uporabe IKT med študenti, zato hkrati s preverjanjem znanja s področja informacijske pismenosti študente sprašujemo tudi o uporabi IKT. Študente smo povprašali: a) katere IKT naprave imajo in kako pogosto jih uporabljajo, b) v kakšnem obsegu uporabljajo različne IKT aplikacije c) v kakšnem obsegu uporabljajo IKT za izobraževalne namene in d) koliko so samozavestni pri uporabi svetovnega spleta.

S testom, ki je bil razvit v okviru projekta »Razvijanje informacijske pismenosti študentov v podporo reševanja avtentičnih naravoslovnih problemov« (J5-5535) [11,12], ugotavljamo informacijsko pismenost študentov. Test je sestavljen iz 40 vprašanj, kjer ima vsak štiri možne odgovore, od tega enega pravilnega. Testiranje se je izvajalo v letnem semestru študijskega leta 2013/14 ter v obeh semestrih študijskega leta 2014/15. V raziskavi je sodelovalo 77 študentov (kar predstavlja več kot 10% vpisanih študentov) Fakultete za organizacijske vede Univerze v Mariboru, od katerih smo pri 25 študentih preverjali znanje informacijske pismenosti pred in po vključitvi v predmete, ki vsebujejo tudi vsebine informacijske pismenosti. Osnovni vzorec je vključeval 34 študentov in 43 študentk. Izpolnjevanje vprašalnika je bilo v začetku opredeljeno kot aktivnost e-študija, kasneje pa smo poenotili metodologijo in izpolnjevanje vprašalnika opredelili kot aktivnost, ki se izvaja v računalniški učilnici, ob prisotnosti pedagoškega delavca.

Tabela 1 prikazuje strukturo vzorca študentov treh programov na Fakultete za organizacijske vede Univerze v Mariboru: Organizacije in managementa kadrovske izobraževalnih sistemov (KIS), Organizacije in managementa poslovnih in delovnih sistemov (PDS) ter Organizacije in managementa informacijskih sistemov (IS).

**Tabela 1.** Struktura vzorca študentov.

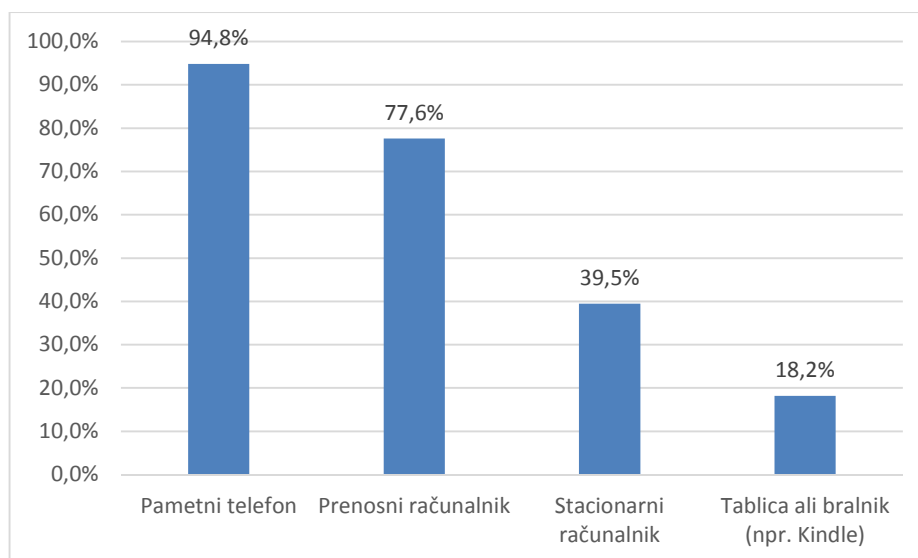
		Letnik študija			Abs.	Skupaj
		1	2	3		
<i>Univerzitetni študij</i>	IS	0	19	0	0	19
	KIS	0	0	9	0	9
	PDS	0	0	12	1	13
<i>Podiplomski bolonjski magisterij</i>	IS	9	10	0	0	19
	KIS	13	0	0	0	13
	PDS	3	1	0	0	4
<b>Skupaj</b>	<b>IS</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
	<b>KIS</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
	<b>PDS</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

### 3 Rezultati raziskave

#### 3.1 Študenti, IKT in aplikacije

V anketni vprašalnik so bila vključena vprašanja o uporabi IKT naprav in aplikacij med študenti. Slika 1 prikazuje odstotek študentov, ki posamezne IKT naprave uporabljajo pogosteje (najmanj enkrat dnevno). Glede na rezultate, večina študentov pogosto uporablja pametne telefone (94,8 %) in prenosne računalnike (77,6 %), medtem ko je uporaba stacionarnih računalnikov (39,5 %) in tablic ali bralnikov (18,2 %), bistveno nižja.

Na osnovi analize varianc ANOVA ugotovimo, da med programi študija ni statistično značilnih razlik pri uporabi IKT med študenti. S t-testom za neodvisne vzorce ugotovimo, da se med spoloma pojavijo statistično značilne razlike ( $p=0,009$ ,  $t_{sp=74}=-4,42$ ) le pri pogostosti uporabe stacionarnega računalnika (ženske  $\bar{x} = 2,43$ ,  $\sigma = 1,63$  in moški  $\bar{x} = 3,35$ ,  $\sigma = 1,69$ ). Pri analizi uporabe IKT naprav med študenti nadalje opazimo, da obstajajo statistično značilne razlike ( $p=0,040$ ,  $t_{sp=74}=-1,77$ ) med pogostostjo uporabe stacionarnih računalnikov med študenti, ki so vpisani v program IS ( $\bar{x} = 3,18$ ,  $\sigma = 1,738$ ) in ostalimi študenti ( $\bar{x} = 2,50$ ,  $\sigma = 1,62$ ). Prav tako obstajajo razlike ( $p=0,016$ ,  $t_{sp=75}=-2,18$ ) med študenti programa IS ( $\bar{x} = 2,34$ ,  $\sigma = 1,71$ ) in ostalimi študenti ( $\bar{x} = 1,62$ ,  $\sigma = 1,62$ ) pri uporabi tablic in bralnikov.



**Slika. 2.** Vsakodnevna uporaba IKT naprav med študenti (N = 75).

V zadnjem času vedno več študijskih aktivnosti vključuje uporabo IKT aplikacij. Študenti jih uporabljajo za zbiranje informacij, pripravo seminarских nalog, predstavitev, prijavo na izpite, ogled rezultatov izpitov, pa tudi za komunikacijo s pedagogi in sošolci. Na osnovi tega se je pojavilo vprašanje, v kolikšni meri pravzaprav študenti uporabljajo IKT aplikacije med študijem. Najprej so študenti ocenili, koliko in do katere mere posamezni predmeti zahtevajo uporabo IKT aplikacij (Tabela 2).

**Tabela. 2.** Uporaba IKT aplikacij v študijskem procesu (N=77).

	Povprečno št. predmetov	(%)
<i>Število predmetov v študijskem letu</i>	8,12	100%
<i>Predmeti s samostojno uporabo IKT v fakultetnih prostorih</i>	3,75	46%
<i>Predmeti z uporabo interaktivnih spletnih učilnic</i>	6,74	83%
<i>Predmeti s samostojnim iskanjem informacij na spletu</i>	5,00	62%
<i>Predmeti s samostojnim iskanjem informacij v specializiranih podatkovnih zbirkah</i>	2,84	35%

Pri primerjavi uporabe IKT aplikacij na posameznih študijskih programih, ugotovimo, da obstajajo statistično značilne razlike med povprečnim številom predmetov, kjer se IKT aplikacije uporabijo samostojno v fakultetnih prostorih ( $F(2,73)=6,41$ ;  $p=0,003$ ) med programi KIS ( $\bar{x} = 2,24$ ,  $\sigma = 2,28$ ) in IS ( $\bar{x} = 4,76$ ,  $\sigma = 2,43$ ).

Študenti so ocenjevali pogostost uporabe IKT aplikacij z ocenami od 1 do 5 (1 = nikoli ... 5 = več kakor enkrat dnevno). Z analizo varianc ANOVA smo ugotovili, da se v nekaterih primerih pojavijo razlike med študenti različnih programov:

- pogostost uporabe IKT aplikacij za programiranje ( $F(2,73)=3,89$ ;  $p=0,025$ ) med programi KIS ( $\bar{x} = 1,57$ ,  $\sigma = 0,93$ ) in IS ( $\bar{x} = 2,32$ ,  $\sigma = 1,04$ ).
- pogostost uporabe IKT aplikacij za razvoj spletnih strani (Brown-Forsythe  $F(2, 67,34)=6,18$ ;  $p=0,003$ ) med programi KIS ( $\bar{x} = 1,14$ ,  $\sigma = 0,64$ ) in IS ( $\bar{x} = 1,82$ ,  $\sigma = 1,04$ ).

T-test za neodvisne vzorce pokaže, da obstajajo tudi razlike pri uporabi IKT aplikacij glede na spol, kar prikazuje Tabela 3. V Tabeli 3 so prikazane samo tiste aktivnosti, pri katerih je razlika signifikantna.

**Tabela. 4.** Razlike med spoloma pri uporabi IKT aplikacij (N=77).

Aktivnost	t	sp	p	moški	ženske
<i>Igranje iger</i>	2,85	75	0,003	<b>2,65</b>	1,98
<i>Uporaba družabnih omrežij, forumov, blogov</i>	-2,19	57,19	0,016	3,94	<b>4,44</b>
<i>Branje dnevnih časopisov in novic na spletnih portalih</i>	2,04	75	0,023	<b>3,44</b>	2,91
<i>Oblikovanje spletnih strani</i>	2,98	45,07	0,002	<b>1,85</b>	1,21
<i>Urejanje in obdelava fotografij</i>	2,97	75	0,003	<b>2,00</b>	1,42
<i>Ogled video posnetkov</i>	2,38	73	0,010	<b>3,88</b>	3,32

### 3.2 Samozavest študentov pri delu s svetovnim spletom

Z desetimi vprašanji smo ocenjevali stopnjo samozavesti študentov pri delu s svetovnim spletom. S petstopenjsko lestvico so študenti ocenili stopnjo strinjanja s trditvijo, kot je prikazano v Tabeli 4.

S pomočjo analize varianc ANOVA med posameznimi programi v določenih primerih ugotovimo statistično značilne razlike. Tako na primer obstajajo razlike med stopnjo samozavesti ko se je potrebno naučiti novih spretnosti za delo z novimi programi ( $F(2,74)=7,48$ ;  $p=0,001$ ), med programom KIS ( $\bar{x} = 3,18$ ,  $\sigma = 1,05$ ), ter program IS ( $\bar{x} = 4,08$ ,  $\sigma = 0,78$ ). Obstaja tudi statistično pomembna razlika med stopnjo samozavesti pri uporabi iskalnih strategij za iskanje informacij po spletu z iskalniki ( $p=0,036$   $F(2,74)=3,47$ ;) med programom KIS ( $\bar{x} = 3,95$ ,  $\sigma = 0,90$ ) in IS ( $\bar{x} = 4,53$ ,  $\sigma = 0,73$ ). Ugotovimo, da obstajajo tudi statistično značilne razlike pri samozavesti študentov ob razreševanju problemov, ki se lahko pojavijo ob delu na internetu (Brown-Forsythe  $F(2, 48,60) = 4,78$ ;  $p = 0,013$ ) med programoma KIS ( $\bar{x} = 3,27$ ,  $\sigma = 1,20$ ) in IS ( $\bar{x} = 4,05$ ,  $\sigma = 0,77$ ).

**Tabela. 4.** Samozavest študentov pri uporabi svetovnega spleta (N=77).

Počutim se gotovega / samozavestnega	Povpr.	Std.odkl.
<i>ker vem, da lahko vsako informacijo na spletu najdem brez tuje pomoči.</i>	4,39	0,78
<i>ker vem, da se v primeru težav lahko priključim spletni diskusijski skupini.</i>	3,66	1,04
<i>ko je potrebno lastna spoznanja in mnenja predstaviti drugim na spletu</i>	3,58	0,90
<i>ko se je potrebno naučiti novih spretnosti za delo z novimi programi.</i>	3,74	0,94
<i>ob vključevanju v forume in spletne skupnosti s strokovno-znanstveno vsebino.</i>	3,32	1,02
<i>v komunikaciji v spletnih in družabnih omrežjih.</i>	4,17	0,85
<i>v razreševanju problemov, ki se lahko pojavijo ob delu na internetu.</i>	3,74	0,96
<i>v uporabi iskalnih strategij za iskanje informacij po spletu z iskalniki.</i>	4,27	0,88
<i>v uporabi iskalnih strategij za iskanje po slovenskih knjižničnih bazah.</i>	3,71	0,96
<i>v uporabi iskalnih strategij za iskanje po tujih bazah podatkov.</i>	3,05	1,16

Samozavest študentov pri delu s svetovnim spletom se razlikuje glede na spol samo v dveh primerih:

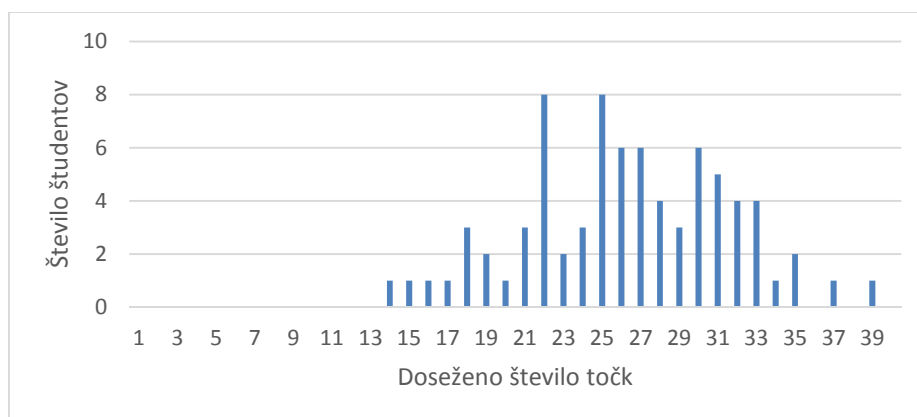
- Ko se je potrebno naučiti novih spretnosti za delo z novimi programi ( $t_{sp=74,83}=2,57$ ;  $p = 0,006$ ), so moški ( $\bar{x} = 4,03$ ,  $\sigma = 0,76$ ) v povprečju bolj samozavestni kot ženske ( $\bar{x} = 3,51$ ,  $\sigma = 1,01$ ).
- V uporabi iskalnih strategij za iskanje po slovenskih knjižničnih bazah ( $t_{sp=75}=-2,18$ ;  $p = 0,007$ ) pa so ženske študentke ( $\bar{x} = 3,95$ ,  $\sigma = 0,96$ ) bolj samozavestne od svojih moških kolegov ( $\bar{x} = 3,41$ ,  $\sigma = 0,90$ ).

### 3.3 Informacijska pismenost študentov

Kot ugotavljajo predhodne raziskave [3], [4], je vpliv uporabe knjižničnega informacijskega sistema z vključenimi elementi informacijske pismenosti, eden pomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na študij posameznika. Informacijsko pismenost študentov smo ugotavljali na osnovi vprašalnika, ki je bil razvit v okviru projekta »Razvijanje informacijske pismenosti študentov v podporo reševanja avtentičnih naravoslovnih problemov« (J5-5535) [11], postopek priprave vprašalnika pa podrobneje prikazuje Boh et al. [8,12].

Pri statistični analizi smo pravilne odgovore z vprašalnika za ugotavljanje informacijske pismenosti (IP) točkovali z 1 točko za pravilni odgovor ter 0 točkami za napačen ali manjkajoč odgovor. Rezultate testiranja IP pred izvedenim izobraževanjem z vključenimi vsebinami IP, prikazujemo na Sliki 2.





**Slika. 2.** Porazdelitev dosežkov študentov pri ugotavljanju informacijske pismenosti (N = 77, max = 40).

Podatki o doseženem uspehu so prikazani v Tabeli 5. Študent doseže 100% če pravilno odgovori na vsa zastavljena vprašanja. Ugotovimo lahko, da je povprečni dosežek študenta 66%, kar je primerljivo s skupnimi rezultati vseh šestih sodelujočih fakultet [8]. Študenti so tako zbrali v povprečju 26,27 točk od 40 možnih ( $\sigma = 5,298$ ). Koeficient Cronbach alfa, znan kot indeks zanesljivosti, kaže, da je zanesljivost testa dobra ( $\alpha = 0,76$ ).

**Tabela. 5.** Rezultati preverjanja informacijske pismenosti študentov UM FOV (N=77).

<i><b>Povprečni uspeh</b></i>	66%
<i>Najslabši uspeh</i>	35%
<i>Najboljši uspeh</i>	98%

Pri skupini 25 študentov smo rezultate pred izvedbo predmeta, ki vključuje vsebine povezane z informacijsko pismenostjo in po izvedbi predmeta lahko tudi primerjali. V skupini je bilo 15 študentov smeri IS ter po 5 študentov smeri KIS in PDS. Študenti so pred izobraževanjem dosegli v povprečju 27 točk ( $\sigma = 5,20$ ), po izobraževanju pa v povprečju 27,04 točk ( $\sigma = 6,93$ ).

**Tabela. 6.** Rezultati preverjanja informacijske pismenosti študentov UM FOV pred in po izobraževanju s področja IP (N=25).

	<b>Pred izobraževanjem</b>	<b>Po izobraževanju</b>
<i><b>Povprečni uspeh</b></i>	67,5%	67,6%
<i>Najnižji uspeh</i>	45,0%	25,0%
<i>Najvišji uspeh</i>	92,5%	90,0%

S parnim t-testom ( $p=0,966 > 0,05$ ,  $t_{sp=24}=-0,04$ ) lahko ugotovimo, da v dosežku študentov ni statistično značilnih razlik pred in po izvajanju izobraževanja s področja informacijske pismenosti.

## 4 Zaključek

Rezultati uporabe IKT in aplikacij med študenti niso presenetljivi. Dejstvo je, da je v sodobni družbi uporaba pametnih telefonov na prvem mestu (94,8 % študentov pogosto uporablja pametne telefone), vedno manj pogosto pa se uporabljajo stacionarni računalniki (39,5 % študentov pogosto uporablja stacionarne računalnike). Pri uporabi IKT na splošno in pri uporabi IKT v študijskem programu obstajajo razlike med študenti različnih programov, predvsem med študenti IS in KIS.

Medtem ko je igranje iger, branje novic, oblikovanje spletnih strani, urejanje in obdelava fotografij, ter ogled videoposnetkov bolj pogosto med moškimi študenti, pa študentke bolj pogosto uporabljajo družabna omrežja.

Študenti programa IS so bolj samozavestni pri delu z novimi programi, iskanju informacij po spletu ter reševanju problemov, ki se pojavijo pri delu na internetu kot študenti programa KIS. Razlike obstajajo tudi med moškimi in ženskami, saj so moški pri novih spretnostih, ki jih morajo osvojiti za delo z novimi programi bolj samozavestni, medtem ko so ženske bolj samozavestne pri uporabi iskalnih strategij za iskanje po knjižničnih bazah.

Veliko znanja s področja IP študenti že pridobijo v času srednješolskega izobraževanja [9]. Analiza znanja IP študentov UM FOV (66 %) pokaže, da je nivo znanja IP primerljiv s povprečjem 6 slovenskih fakultet (65 %), kot navaja Boh et al.[8].

V nadaljevanju smo preverjali, ali se pri predmetih, v katere so vključene vsebine s področja IP, stopnja znanja s področja IP zviša. Obravnavana skupina študentov je bila vključena v predmete s področja informatike. Pred izvedbo predmeta, ki vključuje vsebine povezane z IP, je bil povprečni dosežek študentov na testu 67,5 %, po izvedenih predavanjih in vajah, pa se je povprečni dosežek minimalno zvišal, na 67.6 %. S t-testom za neodvisne vzorce, smo ugotovili, da med dosežki pred in po izobraževanju ni razlik.

Ena od možnih razlag, da se znanje študentov na področju informacijske pismenosti ni bistveno spremenilo, bi bila pogostost uporabe IKT naprav in aplikacij. Če študenti pogosto uporabljajo IKT naprave in aplikacije, je nivo IP pred poučevanjem IP v okviru predmeta, že na ustrejni stopnji zahtevnosti. Ugotovimo lahko, da vsi študenti, katerih znanje IP smo preverjali pred in po izvedbi predmeta z vsebinami IP, dnevno uporabljajo pametne telefone (16% praktično vsakodnevno, 84% več kakor enkrat dnevno). Poleg tega 84% omenjenih študentov najmanj nekajkrat tedensko uporablja prenosni računalnik (12% večkrat tedensko, 24% praktično dnevno, 48% več kakor enkrat

dnevno). Vsi študenti v skupini vsakodnevno uporabljajo iskalnike (32% praktično vsakodnevno, 68% več kot enkrat dnevno). Na osnovi zbranih podatkov lahko sklepamo, da so študenti že dosegli nivo IP, ki ga potrebujejo za vsakodnevno obvladovanje študijskih izzivov in da jim na tem področju v okviru omenjenega predmeta nismo posredovali potrebnih dodatnih znanj za nadgradnjo stopnje IP.

Zaključimo lahko, da trenutni način podajanja znanja s področja IP ne prinaša dodanega znanja študentov in je zato potrebno sistem izobraževanja izpopolniti. Prav tako v dosedanje izobraževanje niso zajete vse vsebine standardov IP, zato je smiselno izobraževalni kurikulum prevetriti tudi vsebinsko in dodati ter poudariti teme, kjer imajo študenti največ težav. Predlagamo uporabo problemsko zasnovanega učenja, ki ga bomo pri izbranih predmetih uvedli v naslednjem študijskem letu in primerjali rezultate IP testa.

## Literatura

1. Johnston, B. in Webber, S.: Information Literacy in Higher Education: a Review and Case Study. *Studies in Higher Education*. 28(3), str. 335-352 (2003).
2. Limberg, L., Sundin, O. in Talja, S.: Three Theoretical Perspectives on Information Literacy. *Human IT*. 11(1). str. 93-130 (2012).
3. Julien, H. in Given, L.M.: Faculty-Librarian relationship in the information literacy context: A content analysis of librarians' expressed attitudes and experiences. In: *Proceedings of the Annual Conference of CAIS (2003)*. 17.2.2015 dosegljivo na spletnem naslovu: [http://cais-acsi.ca/proceedings/2003/Julien\\_2\\_2003.pdf](http://cais-acsi.ca/proceedings/2003/Julien_2_2003.pdf)
4. Robertson, M.J. in Jones, J.G.: Exploring Academic Library Users' Preferences of Delivery Methods for Library Instructions. *Reference and User Services Quarterly*. 48(3), str. 259-269. (2009)
5. Hutchings, J. in Willey, M.: Resilience and Redirection: Information Literacy in Louisiana Higher Education. *Libraries and the Academy*, 14(2), str. 239-253 (2014).
6. ACRL - Association of College and Research Libraries: Information literacy competency standards for higher education (2000). 14.1.2015 dosegljivo na spletnem naslovu: <http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/acrl/standards/informationliteracycompetency.cfm>
7. Stopar, K., Kotar, M., Pejova, Z. in Knap, N.: Merila in kazalci informacijske pismenosti v visokem šolstvu [Authorized translation of Information Literacy Competency Standards for Higher Education],

- Ljubljana: Zveza bibliotekarskih društev Slovenije.(2010). 20.1.2014 dosegljivo na spletnem naslovu <http://www.old.zbds-zveza.si/dokumenti/merila-in-kazalci-informacijske-pismenosti-v-visokem-solstvu.pdf>.
8. Boh, B., Dolničar, D., Šorgo, A., Bartol, T., Rodič, B., Vrtačnik, M., Ferk Savec, V., Sajovic, I., Glažar, S.A., Juriševič, M., Kljajić Borštnar, M., Pucihar, A. in Baggia A.: Ali so slovenski študenti informacijsko pismeni? Prvi rezultati nacionalne raziskave informacijske pismenosti na vzorcu študentov šestih slovenskih fakultet. *EDUvision 2014: Sodobni pristopi poučevanja prihajajočih generacij*, EDUvision, Ljubljana, str. 105-116 (2014). 10.2.2015 dosegljivo na spletnem naslovu: <http://eduvision.si/Content/Docs/Zbornik%20prispevkov%20EDUvision%202014.pdf>.
  9. Salisbury, F. in Karasmanis, S.: Are they ready? Exploring Students Information Literacy Skills in the Transition from Secodary to Tertiary Education. *Australian Academic and Research Libraries*. 42(1), str. 43-58 (2011).
  10. Maybee, C.: Undergraduate Perceptions of Information Use: The Basis for Creating User-Centered Student Information Literacy Instruction. *The Journal of Academic Librarianship*. 32(1), str. 79-85 (2006).
  11. SICRIS – informacijski sitem o raziskovalni dejavnost v Sloveniji. 24.6.2015 dosegljivo na spletnem naslovu: [http://sicris.izum.si/search/rsr\\_search1.aspx?lang=sl](http://sicris.izum.si/search/rsr_search1.aspx?lang=sl).
  12. Boh Podgornik, B., Dolničar, D., Šorgo, A., Bartol, T.: Development, testing and validation of an information literacy test (ILT) for higher education. *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.* (2015) (in press)

# Evalvacija diplomskega dela v času njegovega nastajanja

## *Evaluation of bachelor degree during development*

Zvone Balantič<sup>1</sup> in Branka Balantič<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru  
Fakulteta za organizacijske vede  
Kranj, Slovenija  
zvone.balantic@fov.uni-mb.si

<sup>2</sup> Branka Balantič  
Šolski center Kranj, Višja strokovna šola  
Kranj, Slovenija  
branka.balantic@guest.arnes.si

**Povzetek.** Diplomsko delo zaokrožuje in predstavlja strokovno delo posameznega študenta, ki ga opravi ob zaključku svojega študija. Pri diplomskem delu je največji poudarek na lastnem raziskovalnem delu študenta. Z njim diplomant dokazuje kompetentnost in sposobnost združevanja in komparativnega večsmernega in večplastnega razmišljanja o problematiki, ki jo obravnava. Ob tem diplomant povezuje posamezne segmente učnih vsebin, ki izhajajo iz programa, katerega absolvira.

Diplomsko delo je potrebno ustrezno strukturirati in zgraditi po načelu dobre analize in kompetentne sinteze. Združevanje strokovnih znanj in povezovanje v strukturno smiselno celoto se začne z izbiro tematike in mentorja. Za študenta je ključno vprašanje, kje in kako začeti, zato je pri tem posebej treba izpostaviti idejo.

Razčlenjen opis in natančna analiza problema ter metodologija, ki vodi v jasno začrtano raziskavo, so elementi dobrega diplomskega dela. Diplomant se v svojem študijskem procesu običajno prvič srečuje z intenzivnim koordinacijskim procesom nastajanja diplomskega dela, kjer sodeluje tudi izbrani mentor.

Če želimo doseči pričakovane dobre rezultate, ki bodo razumljivi strokovni javnosti, moramo slediti utečenim normativom pisanja diplomskih del. Protokoli se sicer nekoliko razlikujejo med seboj, toda v svoji osnovi sledijo neštetokrat preizkušenim protokolom sistema IMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussion). Mentor ima nalogo, da diplomantovo delo sproti evalvira in ga pri tem odgovorno usmerja.

**Ključne besede:** diplomsko delo, evalvacija, mentor, študent

**Abstract.** Bachelor degree completed at the end of study represents and compiles professional work of individual student. The main emphasis of bachelor degree is on own research work of student. With this student shows competence and ability of compiling and comparative multidirectional and multilayer thinking about the studied topic.

Bachelor degree should be appropriately structured and constructed according to good analysis practice and competent synthesis. Assembling of expert knowledge and combining it into meaningful whole starts with selection of topic and mentor. The key question for student is how and where to start for which very important is the idea.

Elements of good bachelor degree are detailed description and accurate analysis of the problem and methods which lead to a clear study plan. Student is usually challenged with intensive coordination process of degree creation where also selected mentor cooperates.

To achieve expect good results which will be understandable to professional public, common normative for bachelor writing should be followed. Protocols which slightly differ usually in their basis follow many times confirmed protocol of IMRAD system (Introduction, Methods, Results and Discussion). The mentor should frequently evaluate the bachelor degree in formation and make responsible steering of student.

**Keywords:** Thesis, Evaluation, Menthor, Student

## 1 Uvod

Študenti na slovenskih univerzah in višjih šolah na koncu programa, ki ga absolvirajo, napišejo diplomsko delo (DD). Diplomsko delo povsod po svetu predstavlja reševanje določene problematike s pomočjo temeljitega pregleda, analize in sinteze strokovnih znanj. Na različnih programih in na različnih stopnjah, DD v bolonjskem sistemu [1]. Slovenija je 19. 6. 1999 podpisala bolonjsko deklaracijo in s tem sprejela vse oblikovne pogoje, ki izhajajo iz tega dokumenta [2].

Svojevrstna priprava na DD se začne že z vstopom študenta v univerzitetno, visokošolsko strokovno ali višješolsko izobraževalno okolje. Takrat študent začne z absolviranjem znanja, ki predstavlja njegove kasnejše kompetence. DD je dejansko sinteza vseh zbranih kompetenc, ki združene v delu, izpostavijo študentov interes ter njemu najbližjo specialnost, ki se ji bo verjetno posvetil v svojem nadaljnjem kariernem razvoju.

DD na visokošolskem strokovnem in univerzitetnem programu zajema na različnih univerzah in fakultetah zelo različno število kreditnih točk - ECTS, odvisno od sistema izobraževanja in študija [3], [4].

Ko študent začne izdelovati zadnji projekt določenega študijskega programa - diplomsko delo, se nenadoma sreča z določenimi izzivi. Strokovnosti študenti običajno sledijo brez težav, saj je prav v tem delu DD največji poudarek na lastnem raziskovalnem delu. Z njim diplomant dokazuje kompetentnost in sposobnost združevanja in komparativnega večsmernega in večplastnega razmišljanja o problematiki, ki jo obravnava.

Ob tem diplomant povezuje posamezne segmente učnih vsebin, ki izhajajo iz programa, katerega absolvira. V DD si je potrebno odgovoriti na nekatera vprašanja, ki govorijo o namenu, ciljih, sestavi, strukturi, tehničnem oblikovanju, citiranju in nenaadnje o zagovoru. DD je potrebno ustrezno strukturirati in zgraditi po načelu dobre analize in kompetentne sinteze. Združevanje strokovnih znanj in povezovanje v končno strukturo smiselno celoto se začne z izbiro tematike in mentorja. Študent diplomant se sooči z vprašanjem kje in kako začeti, zato na tej točki ključno vlogo odigra dobra in izčrpna informacija.

Marsikatera univerzitetna in višješolska izobraževalna organizacija v svojem študijskem načrtu predvideva izvedbo predavanj, ki razjasnijo, kako pisati DD [4], [1]. Kljub prizadevanjem, da bi vsem študentom pojasnili osnovna izhodišča, se v praksi dogaja, da kar znaten delež študentov (po izkušnjah predavateljev in internih statističnih podatkih sistemov za spremljanje aktivnosti študentov) teh predavanj ne obišče. Tako preostaneta dve poti; nepriljubljena z zaostrovanjem pogojev dela in vsiljevanjem odnosa do učne vsebine ali pripraviti še bolj pregleden vmesnik, ki bi služil pri pripravi DD. Odločili smo se za spremembe v pristopu k pisanju DD in izboljšani posredni komunikaciji med študentom in mentorjem. Vsak dober regulacijski sistem mora imeti vzpostavljeno povratno zvezo, ki funkcionira brez prekinitev in s hitrimi in jasnimi odzivi [5]. To pomeni, da bosta tako diplomant, kot mentor že od samega začetka njunih pogovorov in kasnejših usmerjanj, jasno vedela kakšni so njihovi cilji in kakšni so kriteriji za njihovo doseganje. Na izvedbenem nivoju oblikovanja DD se stalno kaže pomanjkanje eksplicitnih kriterijev in neskladje v razumevanju določenih zastavljenih nivojev (med mentorji, programi, fakultetami in celo med univerzami). Res je, da bolonjski sistem poskuša odpirati vrata ustvarjalnosti in tako kreativnosti izobraževalnih organizacij ne omejuje ostro z določanjem obsega DD. Dejansko je velik delež kreativnosti prepuščen diplomantu in njegovemu mentorju. Kljub svobodnemu ustvarjanju je potrebno svobodo prepustiti idejam, tehnične in oblikovne okvire pa prepuščamo več desetletnim izkušnjam posameznim strukturnim oblikam zapisa del, npr. IMRAD [6].

V prispevku poskušamo oblikovati enotne kriterije in izvesti notranjo standardizacijo navodil in usmeritev za pisanje DD. Z eksplicitnim prikazom kriterijev se približujemo optimalni učinkovitosti dela diplomanta in mentorja. S spremembo v pristopu koncipiranja in korigiranja DD bomo zmanjšali nepotrebno izgubo ustvarjalnega časa in se tako celovito posvetili strokovni dodelavi DD. Mentorji bodo lahko ustvarili primerjalne baze s katerimi bodo lažje izpopolnili svoje in presečne metode vodenja diplomantov pri ustvarjanju DD.

## 2 Metode

Bolonjski sistem predvideva različno število ECTS za delo, načrtovano za izdelavo DD. Na posameznih univerzitetnih, visokošolskih strokovnih in višješolskih programih je torej zahtevnost in vrednotenje obsega dela za DD različno, vendar je strukturalna DD povsod dokaj enotna. Izvedena je bila metoda opazovanja z udeležbo, kjer so v

raziskavi sodelovali pedagogi. Na podlagi povratnih informacij in izkušenj pri delu s študenti - diplomanti, smo oblikovali in pripravili kontrolni list oz pregledni seznam. Izvedba metode je trajala več let v obsegu malih skupin. Posamezne izkušnje smo beležili in sistematsko urejali. S sprotno analizo in selekcijo bolj in manj pomembnih vplivov posameznih ugotovitev, smo prišli do trenutnega rezultata, ki je seveda dinamičen in ga lahko na podlagi spremenjenih in drugačnih izhodišč kadarkoli dopolnimo in prilagodimo novim razmeram.

Kontinuirano smo izvajali tudi eksperiment z eksperimentalno in kontrolno skupino. Eksperimentalna skupina diplomantov je navodila in korekcije prejela preko kontrolnega lista z minimalno soudeležbo klasičnih komentarjev, kontrolna skupina pa je korekcije prejela na klasični način z zapisanimi klasičnimi opažanji in komentarji. Pri celotni analizi smo uporabili tudi metodo analize dokumentov, kjer smo iz izdelanih zelo različnih DD, v daljšem obdobju pridobili podatke o sledenju usmerjevalnim navodilom in priporočilom. Proučevali smo tudi uspešnost DD (ocena DD in pogostost ogledov in prenosov DD iz baze Digitalne knjižnice - DKUM).

Pri proučevanju se pojavljajo določene omejitve, saj v eksperiment niso bili vključeni vsi aktualni mentorji, pač pa je bila raziskava usmerjena ozko in predvsem v komparacijo med izbranimi univerzitetnimi ter visokošolskimi strokovnimi programi in izbranimi višješolskimi strokovnimi programi. Naslednja omejitev je tudi oblikovanje kazalnikov, ki bi lahko natančneje razvrstili učinke pristopa k novejši evalvaciji.

Pregledni seznam "Spremljanje napredka diplomanta pri realizaciji diplomskega dela" oz. evalvacija napredka pri izdelavi DD smo v skrajšani obliki poimenovali Pregledni seznam za diplomsko delo (PSDD).

PSDD smo uporabili pri nekaterih začetnih pogovorih med mentorjem in diplomantom. Ta skupina je tvorila eksperimentalno skupino, medtem, ko je bila kontrolna skupina mnogo večja, saj je bilo možno potrebne zaključke izdvojiti tudi iz prejšnjih utečenih načinov dela z diplomanti.

Eksperimentalna skupina, pri katerih smo uporabili PSDD je morala pripraviti dispozicijo DD popolnoma pod enakimi utečenimi pogoji, kot kontrolna skupina, kar pomeni, da je izhodišče za obe skupini enako. Priprava dispozicije v univerzitetnem okolju je povsem jasno definirano in obvezno dejanje vsakega diplomanta, saj je to točka, kjer uradno strinjanje s temo DD potrdijo kandidat, mentor, predstojnik in pedagoški vodja. Na VSS pa temo pripravi kandidat v sodelovanju z mentorjem na šoli, s mentorjem v podjetju, odgovorni podjetju in študijska skupina.

Eksperiment je v nadaljevanju pri obeh skupinah potekal različno. Eksperimentalna skupina je za nadaljevanje dela prejela PSDD, kontrolna pa ne. Delo v eksperimentalni skupini je potekalo po naslednjem protokolu:

- ideja (planirati: kaj obravnavati, česa se lotiti, kako pristopiti k delu...),
- skica (strukturiranje zgradbe DD in določanje ciljev),
- posvet z izbranim mentorjem,
- osnutek (groba vezana beseda, scenarij, zapisi...),
- eksperiment, meritve (priprava, izvedba),
- analiza in zapis
- korekcije z uporabo povratne informacije v obliki PSDD.



### 3 Rezultati

Na podlagi dolgoletnih izkušenj in metode sodelovanja z udeležbo, smo oblikovali samoevalvacijsko orodje oz. pregledni (kontrolni) seznam za spremljanje napredka diplomanta pri realizaciji diplomskega dela (Tabela 1). To orodje pomaga oceniti dejansko uspešnost pripravljanja DD oz. omogoča posredno merjenje napredka pri delu v okviru DD.

PSDD (pregledni seznam pri izdelavi DD) (datum: \_\_\_\_\_)

Naslov diplomskega dela: \_\_\_\_\_

Thesis Title: \_\_\_\_\_

Kandidat: \_\_\_\_\_

Program: \_\_\_\_\_ UN / VS | redni / izredni

Mentor: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Številka korekcije: \_\_\_\_\_

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>TEHNIČNE ZNAČILNOSTI in STROKOVNOST:</b>			
naslovna stran na platnici			
ponovljena naslovna stran			
stran s kratko zahvalo (ni obvezna)			
naslov (jasen, kratek, natančen, zanimiv...)			
izjava o avtorstvu			
diplomsko delo je strokovno korektno			
diplomsko delo je jasno			
diplomsko delo je jedrnato			
diplomsko delo je povezano			
izražanje v 1. osebi množine			
oblikovanje besedila je korektno			
številčenje strani je korektno			
številčenje slik in tabel je korektno			
grafi so korektni in imajo označene osi (tudi enote) in legendo			
navajanje in označevanje enačb je korektno			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>NASLOV:</b>			
jasen			
kratek (največ 120 znakov)			
natančen - prikaže vsebino diplomskega dela			
zanimiv			
vsebuje ključne besede			
vsebuje vpliv x na y			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>POVZETEK IN KLJUČNE BESEDE:</b>			
ali bralec razbere vsebino dela			
opis problema in cilji proučevanja			
opis metod proučevanja			
opis rezultatov s ključnimi ugotovitvami			
pisano v strnjeni obliki			
največ 250 besed			
so ključne besede res besede			
največ 5 ključnih besed			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>ABSTRACT AND KEYWORDS:</b>			
slovnično korektno			
strukturno korektno			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>KAZALO VSEBINE:</b>			
je pravilno strukturirano			
obsega vse naslove poglavij			
je logično			
je največ tri nivojsko			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>UVOD S TEORETIČNIM DELOM:</b>			
napisan v sedanjem času			
opisan je pomen dela			
problem je definiran			
predstavljeni so cilji diplomskega dela			
predstavljene metode			
pojasnilo o tem, zakaj je tematiko vredno raziskati			
povzetek ostalih del			
prikaz uveljavljenih in alternativnih teorij			
primerjava pogledov z ostalimi teorijami			
kritična presoja teorij			
podana osnovna znanja za bralca			
predstavljeni odgovori kot domneve			
predstavljene hipoteze			
korektnost citiranja (APA sistem)			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>MATERIALI IN METODE:</b>			

so materiali in metode navedeni tako natančno, da je možno raziskavo ponoviti (protokol)			
opisane vrste raziskave			
opisane vrste raziskovalnega pristopa			
opisan raziskovalni načrt			
vir podatkov opredeljeni			
tip podatkov opredeljen			
opredeljene metode zbiranja podatkov			
opisan material in/ali inštrumenti, uporabljeni v raziskavi			
navedena velikost vzorca			
opredeljena populacija			
kvantitativna analiza			
kvalitativna analiza			
opis poteka raziskave			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>REZULTATI:</b>			
rezultati so korektno prikazani – ni podvajanja (ni podvajanja v tabeli IN grafu IN besedilu)			
korekten prikaz rezultatov v obliki besedila			
korekten prikaz rezultatov v obliki tabel			
korekten prikaz rezultatov v obliki diagramov			
korekten prikaz rezultatov v obliki slik			
rezultati se dopolnjujejo			
rezultati so komentirani			
pravilni vrstni red rezultatov (najprej najpomembneši, sledijo manj pomembni s podrobnostmi)			
diagrami in tabele vsebujejo enote			
dovolj rezultatov za potrjevanje hipotez			
hipoteze so ustrezno dokazane			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>RAZPRAVA:</b>			
razprava se sklicuje na rezultate			
komentarji rezultatov iz vidika ciljev			
komentarji rezultatov iz vidika drugih raziskav			
komentarji razkorakov med dobljenimi rezultati in pričakovanimi rezultati			
presoja natančnosti rezultatov			
veljavnost rezultatov			
interpretacija rezultatov v zvezi z znanimi teorijami			
odgovori na vprašanja postavljena v uvodu			
potrditev / zavrnitev hipotez			

nova spoznanja			
opis uporabnosti raziskav			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>SEZNAM LITERATURE IN VIROV:</b>			
so navedeni vsi citirani viri			
pravilno navajanje virov (v skladu s sistemom citiranja, npr. APA)			
mentorjevi viri			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>SEZNAM SIMBOLOV IN KRATIC:</b>			
so navedeni vsi simboli in kratice			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>PRILOGE:</b>			
izpisi rezultatov			
tabele			
anketni vprašalniki			
obrazci, poročila			
slike, fotografije, skice, načrti			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>DVD:</b>			
obsežne priloge			

Dejavnost	DA	NE	opombe
<b>OSTALO:</b>			
delo je slovnično korektno			
delo je tehnično korektno			

Tabela 1: Pregledni seznam namenjen spremljanju napredka diplomanta pri realizaciji diplomskega dela.

Tabela 1 prikazuje pregled vseh ključnih elementov, ki jih moramo vključiti v DD. Pri tem je vidno tudi dokaj jasno sledenje tradicionalni strukturi IMRAD, ki jo največkrat uporabimo pri oblikovanju znanstvenih prispevkov.

Diplomsko delo je zelo kompleksna naloga, ki jo opravlja vsak diplomant, zato je eksplicitno merjenje časovnih okvirov izvedbe celotnega dela nerelevantno. V tem pogledu lahko le ocenjujemo delne časovne okvire absolviranja načrtanega dela. Ocenjena mentorjev, ki so sodelovali v raziskavi je, da študenti k raziskavam pristopajo vsaj trikrat hitreje in tako prihranijo na skupnem času. Naslednja pozitivna pridobitev je enostavnejša uporaba povratne zveze pri komuniciranju z mentorjem. Pri tem nastane bistveno manj komunikacijskega šuma. Poveča se preglednost celotnega sistema nastajanja DD in tekočega korigiranja na podlagi mentorjevih sugestij.

## 4 Razprava

Že v samem uvodu smo ugotovili da se študenti pri t.i. zadnjem projektu v okviru študija, srečajo tudi z izzivi, ki jih do takrat še niso poznali v tako kompleksni obliki, oz. se z njimi še niso tako vsestransko ukvarjali. Strokovnost običajno ni problematični del pisanja DD, pač pa večji izziv predstavlja strukturiranje DD, kjer od diplomanta pričakujemo opredelitev namena, predstavitev ciljev, korektno sledenje raziskavi in skrb za ustrezno strukturo. Pri tem mora diplomant imeti stalno v mislih povezavo z osnovno literaturo in citiranjem le-te. Velika večina izobraževalnih ustanov poskrbi za pravočasno in izčrpno informiranje svojih diplomantov o poteku pisanja DD. Oblike informiranja potekajo običajno v okviru za to namenjenih dodatnih ur predavanj, ki so ponekod vključena v sistem ECTS, na VSŠ pa v obliki kratkih seminarjev ali predavanj. Žal se dogaja, da nekateri študenti teh predavanj ne obiščejo. Vzrok za izostanek od obiska predavanj (do 30% predvidenih slušateljev) pogosto tiči v prepričanju, da se bodo ti diplomanti ob reševanju strokovne problematike iz DD, mimogrede seznanili tudi z vsemi ostalimi zakonitostmi in zahtevami glede strukturiranja DD. Tako ti manjkajoči študenti ne dobijo zadostne realne slike o postopkih in pasteh izdelave DD. Izkazalo se je, da študenti te informacije nujno potrebujejo in, da so zelo koristne za njihovo delo. Če študent omenjenih informacij ne pridobi, običajno s svojim neznanjem obremeni mentorja, kar seveda povzroča zastoj pri procesiranju njihovega dela in dela ostalih študentov. Posamezne ustanove se soočajo s podobno problematiko, vendar avtorjem tega prispevka niso znane vse metodologije reševanja teh izzivov.

Z uvedbo PSDD pridobimo na preglednosti samega dela s strani študenta in mentorja. Urejena oblika, ki sledi zgradbi IMRAD je blizu svetovnim standardom pisanja znanstvenih vsebin in je zagotovilo za pregleden in analitičen pristop. Priporočilo v obliki PSDD zagotavlja hitrejšo in bolj zanesljivo pot do cilja, ki je bližje standardizirani obliki. Zaenkrat pri trenutni obliki PSDD seveda še ne moremo govoriti o standardizirani obliki, toda z urejenim ogrodjem lahko poskrbimo za manj odstopanj pri delu in za lažje sporazumevanje med diplomanti in mentorji.

Ker imamo v slovenskem prostoru zelo pisan nabor fakultet, visokih strokovnih šol in višjih strokovnih šol, imamo temu primerne tudi zelo različne pristope in protokole pisanja diplom. Običajno se vsak posameznik (diplomant, mentor, administrator, tehniški kontrolor...) trudi po svoje in uporablja individualni sistem korekcij in zapisa opomb/pripomb DD, beleži in analizira razgovore, tvori nedodelane kontrolne liste, opozarja na pasti... Na VSŠ je ta sistem dokaj usklajen v okviru projekta IMPLETUM.

Avtorjev, ki poskušajo te težave odpravljati na učinkovit način je veliko. Evidentno je, da vsaka izobraževalna ustanova navodila oblikuje po svoje, vendar v širšem kontekstu to pomeni odmik od univerzalnosti. Če bi uspeli rešiti stanje rahle konfuznosti, potem lahko računamo na višjo stopnjo kakovosti. Kakovost pa je seveda povezana tudi s samodisciplino pri delu, saj sprotno raziskovalno in analitično delo, beleženje virov, razmišljanje o raziskovalnih vprašanjih in hipotezah ter dokazovanju le-teh pomeni večplastno delo, ki ni le strokovno, pač pa tudi sistemsko.

Vodilo pri oblikovanju PSDD je v osnovi podobno impulznim usmeritvam k doslednem upoštevanju navodil za pisanje DD. V raziskavi smo marsikdaj naleteli na negodovanje in odpor diplomantov, posebej tistih, ki za ustvarjanje potrebujejo t.i. "ustvarjalni nered". Kljub zadržkom smo vztrajali pri sledenju PSDD in spreminjanju negativnih odgovorov v pozitivne (Tabela 1). Sam pregledni seznam PSDD je oblikovan tako, da DD zadosti vsem kriterijem takrat, ko mentor meni, da vsaka binarna ocena "da/ne" izpolnjuje pogoje za oceno "da". Takrat je DD primerno za oddajo in po mentorjevem mnenju izpolnjuje zadosti visok nivo, ki ga tako strokovno, kot strukturno opredeljuje politika katedre oz. programa in s tem fakultete in univerze.

Dograditev PSDD pomeni tudi poenotenje zahtevnosti DD na istih nivojih in pri različnih mentorjih. Proučili smo možnosti uporabe PSDD na različnih nivojih (univerzitetni, visokošolski strokovni, višješolski) in na različnih področjih: poslovni in delovni sistemi, kadrovske - izobraževalni sistemi, informacijski sistemi, mehatronika in informatika.

Sistem PSDD je zastavljen tako, da bi bil lahko uporaben na različnih znanstvenih področjih: tehnika, naravoslovje, družboslovje, humanistika, ekonomija in interdisciplinarna področja. Pri dograjevanju PSDD bi bilo smotrno razmisliti tudi o oblikovanju ocenjevalnih kriterijev, ki bi lahko v okviru izbranih lestvic natančneje ocenjevali stopnjo doseganja posameznega priporočila. S tem bi lahko natančneje merili kazalnike kakovosti posameznih del in istočasno formirali stopnjo kompetentnosti diplomantov. Vsak tak kazalnik bi bil zelo dobrodošel tudi pri ugotavljanju stopnje napredka in merjenju močnostnih impulzov razvoja posamezne katedre. Ti impulzi bi bili lahko jasen pokazatelj smeri razvoja razvojno raziskovalnih skupin.

Če se vrnemo k samemu sistemu vključevanju PSDD v proces diplomiranja, ugotavljamo, da bi pridobili tudi na učinkovitosti priprave zagovora DD, saj v znanstvenih in strokovnih krogih običajno poročila oblikujemo tako, da poslušalce seznanimo s tematiko, metodami dela in rezultati. Vsako poročanje dobi svoj smisel, če o delu tudi razpravljamo in ubranimo svoje izsledke. DD bi na tak način dobila bolj definirane posamezne točke in jasno postavljene kratkoročne cilje. Taka zasnova je v ob začetku dela nekoliko bolj zahtevna, vendar se vložek kasneje obrestuje, saj je doseganje končnih učinkov zelo osredotočeno in temeljito.

Iz tega sledi kar precejšnje število organizacijskih posledic. Nepoznavalec mora vedeti, da pri potrjevanju teme sodeluje cela veriga odločevalcev, ki morajo predlagano temo DD odobriti. Najprej gre za kandidata, ki mu mora tema strokovno, tematsko in organizacijsko ustrezati, nato v verigo odločanja vstopi mentor z ustrežno habilitacijo, da temo sploh lahko sprejme in zanjo strokovno odgovarja. V univerzitetnem okolju oba subjekta svoja strinjanja izrazita v formularju z naslovom "Prijava teme diplomskega dela". Če je DD vezano na konkretno nalogo v določenem podjetju, soglasje podpiše še uradni predstavnik podjetja, nato vstopi nov podpisnik, ki skrbi za strokovno rast oddelka (običajno predstojnik katedre). Predstojnik v dogovoru s katedro uradno odloči o predlaganem mentorju. Postopek prijave se zaključi še z verifikacijo s strani prodekana ali ustrezne odgovorne osebe s strani vodstva izobraževalne organizacije. Nekoliko drugačen postopek se odvija v VSS, toda kakorkoli je vse to potrebno vedeti, da se kandidati zavedajo, kako pomembna je dobra predpriprava dispozicije DD, saj vsakršno kasnejše spreminjanje ciljev, teme, naslova, itd., pomeni vračanje v

sistemu odločanja za korak ali celo več korakov nazaj. Vse to pomeni tratenje časa in energije kandidata, mentorja in sistema.

## 5 Zaključek

Pregledni seznam namenjen spremljanju napredka diplomanta pri realizaciji diplomskega dela (PSDD) je nujno potreben pripomoček, ki predstavlja stičišče idej in predlogov pri pisanju DD. PSDD bi moral postati dogovorjena oblika protokola vsaj znotraj posameznih ustanov, vključenih v bolonjski sistem izobraževanja. Seveda predlagamo, da se oblikuje več specifičnih PSDD in da strokovnjaki proučijo možnost oblikovanja univerzalnega PSDD ali vsaj oblikovanja formularja za posamezno znanstveno disciplino. Enotni kriteriji bi bili dobrodošli tudi za lažjo orientacijo pri prehodnosti diplomantov, ko poleg uspeha želimo imeti tudi podatek o kompetentnosti diplomanta.

## Bibliografija

- [1] ŠC Kranj, VSS, „Navodila za izdelavo diplomske naloge,“ julij 2015. [Elektronski]. Available: [http://www.sckr.si/tsc/vss/documents/diplomska\\_naloga/Pravilnik\\_in\\_obrazci\\_za\\_DI/NAVODILA\\_za\\_izdelavo\\_diplomske\\_naloge.pdf](http://www.sckr.si/tsc/vss/documents/diplomska_naloga/Pravilnik_in_obrazci_za_DI/NAVODILA_za_izdelavo_diplomske_naloge.pdf).
- [2] MVZT, Bolonjska deklaracija, Bologna: Evropska komisija, 1999.
- [3] European Commission, „ECTS Users' Guide,“ julij 2015. [Elektronski]. Available: [http://ec.europa.eu/education/ects/users-guide/assets/ects\\_users\\_guide\\_web.pdf](http://ec.europa.eu/education/ects/users-guide/assets/ects_users_guide_web.pdf).
- [4] „Dodiplomski študijski programi,“ julij 2015. [Elektronski]. Available: <http://www.um.si/studij/dodiplomski-studij/Strani/Dodiplomski-programi.aspx>.
- [5] Z. Balantič, „Ergonomski principi pri vključevanju človeka v delovni proces,“ v *Kadri in management*, Kranj, Moderna organizacija, 2004.
- [6] Wikipedia, „IMRAD,“ julij 2015. [Elektronski]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/IMRAD>.

# Mobilni telefoni kot učni pripomoček pri pouku nemščine

## *Mobile phones as teaching aid in German lessons*

Sofija Baškarad

Osnovna šola Dob  
Domžale, Slovenija  
sofijabaskarad@gmail.com

**Povzetek.** Veliko učencev zadnje triade osnovne šole ima vsaj en mobilni oziroma pametni telefon. Mobilni telefoni zelo vplivajo na učenčev vsakdan, kar bo v prihodnosti gotovo pripeljalo do uporabe mobilnih telefonov tudi v šoli. Mobilni telefon so potencial za nove učne scenarije, kajti pametni telefoni v sebi združujejo funkcije (kamera, avdio predvajalnik, internetni brskalnik, aplikacije ...), ki lahko obogatijo pouk. V ozadju uporabe mobilnih telefonov je tako imenovano mobilno učenje. Dodana vrednost uporabe mobilnih telefonov pri pouku nemščine je ustvarjanje novih učnih scenarijev, ki niso vezani zgolj na šolski prostor, temveč se selijo v učenčevo realno življenje.

**Ključne besede:** mobilni telefoni, nemščina, mobilno učenje

**Abstract.** Many pupils in the last three grades of primary school have at least one mobile phone or smartphone. Mobile phones take significant impact on the pupil's daily life what will certainly lead to the use of mobile phones in school in the future. Mobile phones have the potential to new learning scenarios, because smart phones combine the functions (camera, audio player, internet browser, apps ...), which can enrich learning in the school. The background of using mobile phones is formed by so-called mobile learning. The added value of using mobile phones in the German lessons is to create new learning scenarios which are not linked only to the school space, furthermore, they infiltrate into the students' real life.

**Keywords:** mobile phones, German, mobile learning

## 1 Uvod

Ko govorimo o mobilnih telefonih, imamo v zadnjem času v mislih pametne telefone, ki niso zgolj naprava namenjena telefoniranju, ampak so računalnik z velikim številom funkcij. Ob teh širokih možnostih, ki jih ponujajo pametni telefoni, otroci zlahka zapadejo v odvisnost. Tukaj je še neupravičeno slikovno snemanje in



fotografiranje, ki v sodobni družbi interneta in družabnih omrežij predstavlja resnično velik problem, otroci in mladostniki pa se spornosti le-tega pogosto sploh ne zavedajo. Ne nazadnje je uporaba mobilnih telefonov s šolskimi pravilniki prepovedana.

Iz zgoraj naštetih razlogov bo učitelj dvakrat pomislil, ali bo dovolil uporabo mobilnih telefonov pri pouku, da ne bo oškodoval sebe ali kakšnega učenca (objava nedovoljenih posnetkov na spletu) ali da se učenci ne bodo raje posvečali spletnim vsebinam kot pa učni snovi. Pa vendar, mobilne telefone je vsekakor mogoče konstruktivno uporabiti v razredu. V nadaljevanju bi vam rada predstavila primer uporabe mobilnih telefonov pri pouku nemščine, natančneje v sedmem razredu osnovne šole, kjer so si učenci izbrali nemščino kot izbirni predmet.

## 2 Mobilno učenje

Mobilno učenje je zelo obsežen pojem. S tehničnega zornega kota mobilno učenje lahko izvajamo z mobilnim telefonom, pa tudi s prenosnim računalnikom, s tablico ali pa celo s knjigo, časopisom itd. Katja Friedrich (2012, 53) je mnenja, da mobilnega učenja ne opredeljuje naprava, ki jo uporabljamo, temveč ga opredeljuje krajevna nedoločena ter časovna neopredeljenost, ki si jo učenec sam določi. Govori o kulturni spremembi, ki na novo definira delitve, kot so delo in igra, služba in prosti čas, privatno in javno itd. Tipično za mlajšo generacijo je nenehno „igranje“ z mobilnimi napravami, pa če je na mestu ali ne.

Vilma Brodnik (2015, 159) v zborniku *Kaj nam prinaša e-šolska torba* opredeli mobilno učenje z naslednjimi besedami:

»Pri mobilnem učenju se uporablja mobilne naprave, bodisi same ali v kombinaciji z drugo informacijsko-komunikacijsko tehnologijo, kar omogoča učenje kjerkoli in kadarkoli. Učenje lahko poteka različno, in sicer lahko učenci z mobilnimi napravami dostopajo do učnih gradiv, se povezujejo prek družbenih omrežij, ustvarjajo nove vsebine ipd. Učenje lahko poteka v učilnici ali zunaj nje. Mobilna tehnologija spreminja način življenja in način učenja. Z mobilnimi napravami je možno izboljšati izobraževanje in doseganje različnih učnih ciljev, možno jih je prilagajati različnim izobraževalnim izzivom in učnim situacijam. Z njimi se lahko obogati formalno izobraževanje, omogočajo pa tudi večjo fleksibilnost in dostopnost učenja.«

Saša Divjak v svoji PP-predstavitvi zapiše: »Izraz m-Learning ali 'mobile learning' ima za različne skupnosti različen pomen. Čeprav je povezan z e-učenjem in učenjem na daljavo, se hkrati razlikuje, saj je fokusiran na učenje s pomočjo mobilnih naprav. [...] Ena od definicij m-učenja je: *Kakršnakoli oblika učenja, pri kateri učenec ni na fiksni, vnaprej določeni lokaciji, oziroma [oblika] učenja, kjer učenec izkoristi prednosti učenja z mobilnimi tehnologijami.*« (Divjak 2015, 8)

Baumgartner in Fraefel (2014, 2) sta mnenja, da je skupni imenovalac pri množici različnih pojmovanj mobilnega učenja ta, da samo mobilno učenje postavlja tistega, ki se uči, v center. Učeči se gradi svoje znanje tako, da se mreži, oblikuje lastno učno okolje in vedno bolj prevzema odgovornost za svoje znanje. Učenje pa se ne

osredotoča zgolj na določen kraj, ampak se dogaja tam, kjer se nahaja učeči se – naj bo to na realnem ali virtualnem kraju.

Menim, da se mobilnemu učenju v prihodnosti ne bomo mogli izogniti, ker je nekako didaktični odgovor na družbo, kjer je mobilna tehnologija nekaj samoumevnega. Kot sem omenila že zgoraj, lahko izvajamo mobilno učenje na različne načine in z različnimi pripomočki. Na tem mestu bi se osredotočila na mobilno učenje s pomočjo mobilnih telefonov. Po besedah Bena Bachmaira (2011, 2) je mobilni telefon uporaben kot učni pripomoček, ker je vedno prisoten zmogljiv mobilni multimedijski računalnik. Ima multimedijske funkcije, kot so kamera, fotoaparatus, glasba. Uporaben je tudi za vsakodnevno organizacijo, ima recimo koledar, budilko, navigacijo. Uporabniku omogoča osebno komunikacijo z drugimi na različne načine (SMS, MMS, telefon) ter dostop do interneta in preko njega dostop do socialnih omrežij, informacij, arhivov. Dejstvo je, da ima veliko učencev pametne telefone, upam si celo trditi, da tudi tisti, ki izhajajo iz socialno revnejšega okolja. Mobilni telefoni, tudi če niso pametni, vsebujejo v sebi veliko uporabnih pripomočkov, ki lahko učitelju zelo olajšajo delo. So neprecenljiv tehnološki vir za šolo, nekateri ga celo dojemajo kot kulturni kapital. Pomembno je, da se zavedamo možnosti, ki nam jih ponujajo mobilni telefoni, ki predstavljajo neusahljiv tehnološki vir. Vendar nam sedanji način poučevanja, ki je vezan na določen kraj in čas, ne omogoča, da bi ga učinkovito izrabili. V šoli imamo še vedno strogo delitev med formalnim in neformalnim poučevanjem. Prav tako je v šoli zelo malo projektnega učenja, kjer je učitelj nekdo, ki pripravi učno okolje in učenca nato usmerja, na primer s pomočjo mobilnih tehnologij. Mobilno učenje bo učinkovito takrat, ko se bo spremenila učna kultura na šolah.

### **3 Predstavitev primera**

#### **Pogovor o rabi mobilnih telefonov**

V primeru, da se odločimo za uporabo mobilnih telefonov pri pouku, je prvi korak ta, da namenimo kakšno učno uro in se z učenci pogovorimo o naslednjih temah: mobilni telefoni kot nakupovalna past, pornografske ter nasilne vsebine na spletu, cybermobbing, zasvojenost s pametnimi telefoni ... Sama sem se pogovorila o zgornjih temah tako, da sem si z učenci na spletni strani safe.si ogledala poglavje o prekomerni uporabi mobilnih telefonov. Za iztočnico sem si izbrala naslednji stavek:

»Mladi imajo potrebo, da so stalno dosegljivi in na voljo svojim prijateljem, in v strahu, da ne bi česa pomembnega zamudili, stalno preverjajo objave prijateljev na družabnih omrežjih, z njimi komunicirajo, poleg tega pa še igrajo igre in/ali poslušajo glasbo ...« (Center za varnejši internet)

Pogovorili pa smo se tudi o prednostih uporabe mobilnih telefonov oziroma o tem, da je pametni telefon neusahljiv vir informacij (slovarji, brskalniki, prevajalniki, enciklopedije) ter multifunkcionalna naprava z neskončnimi možnostmi uporabe. Pozvala sem jih tudi, da povedo, kako si oni pomagajo z mobilnimi telefoni pri učenju.

Pred izvedbo našega mini projekta s pomočjo mobilnih telefonov smo določili tudi pravila, kaj se sme in kaj ne. Z učenci sem se dogovorila tudi, da mobilnih telefonov ne uporabijo pri pouku, ampak zunaj šole, po pouku, rezultate pa pošljejo na moj elektronski naslov. Sicer bi bilo veliko lažje in bolj učinkovito uporabiti mobilne telefone med poukom, ker bi tako lažje ustvarila učno okolje, ki ni formalno, temveč bi bilo del vsakdana, tudi komunikacija med njimi bi bila veliko bolj intenzivna. A tudi tako je šlo, ker sem za učence pravila učno situacijo, ki ni bila vezana na kraj in čas oziroma so se učenci sami odločali, kdaj in kjer bodo napisali pesmi.

### **Pisanje enajstičk**

Idejo za uporabo mobilnega telefona pri pouku nemščine sem dobila na spletni strani [medien+bildung.com](http://medien+bildung.com), kjer je skupina medijskih pedagogov izdala brošuro *Das Handy als Unterrichtswerkzeug* s primeri uporabe mobilnih telefonov pri pouku za vse razredne stopnje in predmete. (Daumann 2009) Iz brošure sem si izbrala primer, ki se mi je zdel uporaben za začetnike. Šlo je za učence 7. razreda šole, ki so si nemščino izbrali kot svoj izbirni predmet. V razredu je bilo 17 učencev, večina je bila za učenje visoko motivirana. Učence sem pozvala, da za oceno napišejo enajstičko (pesem s točno določeno strukturo), časa za pisanje so imeli en mesec. Projekt sem izvedla na koncu šolskega leta, ko se mi je zdelo, da učenci že poznajo dovolj besed, ki bi jih lahko uporabili za pisanje pesmi.

Ker ima veliko učencev težave s pisanjem besedil, kaj šele kreativnih besedil, se mi je zdela uporaba mobilnega telefona primerna za premagovanje pisne blokade in kot dodatna stimulacija za pisanje pesmi. Znano je, da lahko fotografija z nekim predmetom ali dogajanjem služi kot izhodiščni impulz, ki sproži celo vrsto asociacij na določeno temo. Mobilni telefoni so za ta namen zelo priročni, ker lahko z lahkoto posnamemo poljubno število fotografij, jih obdelamo in predstavimo. Hkrati pa gre za fotografije, ki jih učenec naredi sam in imajo zanj osebni pomen, za razliko od fotografij, ki ji prinese učitelj. Na ta način sem pri učencih spodbujala razvoj digitalne in pisne kompetence pri tujem jeziku.

### **Enajstičke**

Breton, francoski pisatelj in pesnik (1896–1966) je bil predstavnik nadrealistov, ki si je za zabavo domislil strukturo pesmi *Petit onze*, ki predstavlja pesem iz enajstih besed, s strukturo 1-2-3-4-1. Učence sem izzvala k eksperimentiranju – poskusimo skupaj napisati venec pesmi, kjer se ponavlja struktura 1-2-3-4-1.

Ena beseda: pridevnik ali samostalnik

Dve besedi: opis, ki ustreza k prvi besedi

Tri besede: Kaj se dogaja? Kje se dogaja? Kdo je prisoten? Kaj dela oseba?

Štiri besede: Kakšni so ob tem moji občutki? Ali je dejanje porodilo kakšen rezultat?

Ena beseda: Kako se konča zgodba? Katera beseda bi sedaj ustrezala enajstički?

Potem ko smo si ogledali formalno strukturo pesmi in skupaj pri pouku napisali eno pesem, sem učencem ponudila dve možnosti, kako se lahko doma lotijo pisanja pesmi.

### **Možnost 1**

Napiši najprej enajstičko (pesniška oblika s enajstimi besedami, razdeljena v pet vrstic: 1 beseda/2 besedi/3 besede/4 besede/1 beseda) na določeno temo, recimo moja družina, moja žival ... K pesmi nato s pomočjo mobilnega telefona izdelaj pet fotografij.

### **Možnost 2**

Najprej s pomočjo mobilnega telefona posnemi fotografije – mogoče že imaš kakšne fotografije na mobilnem telefonu, lahko jih uporabiš. Nato napiši pesem k svojim fotografijam.

### **Možnosti za nadaljnje delo**

Po tem, ko so enajstičke prispele na moj elektronski naslov, sem učencem najprej poslala povratno informacijo kot na primer, ali je formalna struktura ustrezna, kje so pravopisne napake. Ko sem dobila večno popravkov, sem fotografije ločila od teksta in oboje natisnila. Učence sem pri pouku razdelila v skupine po tri in jih pozvala, da preberejo enajstičke skupaj ter ugotovijo, katere fotografije sodijo k katerim enajstičkam. Pri tem sem pazila, da so delali z enajstičkami, ki jih niso napisali sami. V nadaljevanju smo fotografije in enajstičke razstavili v razredu.

V primeru, da bi se odločila za nadaljnje delo z mobilnimi telefoni neposredno pri pouku, bi lahko predlagala še naslednje naloge:

- Fotografije si izmenjajte s pomočjo bluetootha – ugotovite, katera enajstička se ujema s katerimi fotografijami!
- Naredite avdio in video posnetke prebranih enajstičk s pomočjo mobilnih telefonov.
- Objava enajstičk v spletu – na primer s pomočjo Cellcasta.

Vendar bi za uporabo mobilnih telefonov morala zaprositi za dovoljenje vodstvo šole ter starše, da lahko njihovi otroci uporabljajo mobilne telefone pri pouku, izjavo staršev, da strinjajo z objavo izdelkov na spletnem omrežju in še kaj.

## **4 Zaključek**

Pisanje enajstičk v tujem jeziku, kjer si učenci pomagajo s fotografijami, ki so jih posneli s pomočjo mobilnih telefonov, je samo ena izmed možnosti, kako uporabiti mobilne telefone v razredu. Učenci so se sami odločili, kaj bodo posneli in kje, na spletu pa si lahko tudi ogledali primere že napisanih enajstičk. Možnosti za nadaljnje delo je veliko, a se zaradi formalnih omejitev nisem odločila, da bi jih izpeljala – marsikaj tehnološko izvedljivega nisem izvedla, ker nisem hotela oškodovati sebe ali

učencev. Moj cilj ni bil, da bi v središče pouka nemščine postavila mobilni telefon, temveč sem želela, da učenci s pomočjo nastalih fotografij lažje uporabijo besede, ki so se jih naučili med letom. Zdi se mi tudi naravno, da učenci uporabijo pripomoček, ki je tako rekoč zraščen z njimi in je del njihovega vsakdana. Vem tudi, da v prostem času uporabljajo internetne prevajalnike in slovarje, ki jih v šoli ne smejo. S tem, da sem učencem naložila, da napišejo enajstičko doma, sem jim ponudila možnost, da uporabijo vse omenjene možnosti, ki jih ponuja uporaba mobilnega telefona. Omenila bi pa tudi, da nima veliko učencev zgolj težav s pisanjem besedil, ampak tudi z obdelovanjem fotografij. Smiselno je torej ustvarjati kompleksne učne situacije, ki spodbujajo učence k razvoju različnih kompetenc. Mobilno učenje nam omogoča takšno kompleksno učenje, pomembno pa je, da otroke vzgajamo k takšnemu učenju in jih senzibiliziramo za prednosti in slabosti mobilne tehnologije.

## 5 Literatura

Bachmair, B.: Sechs didaktische Eckpunkte für die Planung und Analyse des Unterrichts mit dem Handy, (2011), dostopno prek [http://www.ben-bachmair.de/Links\\_files/BACHMA~2.PDF](http://www.ben-bachmair.de/Links_files/BACHMA~2.PDF)

Baumgartner, S., Fraefel, J.: »Mobiles Lernen« und Literalität, Leseforum Schweiz št. 2 (2014), dostopno prek: [http://leseforum.ch/redaktionsbeitrag\\_2014\\_2.cfm](http://leseforum.ch/redaktionsbeitrag_2014_2.cfm)

Brodnik, V.: Mobilno učenje zgodovine na primeru uporabe mobilne aplikacije Zgodovina Ljubljane. Mobilno učenje in zgodovinsko terensko delo. V: Kaj nam prinaša e-šolska torba? Ljubljana, str. 155–169 (2015), dostopno prek <http://www.zrss.si/pdf/kaj-nam-prinasa-esolska-torba.pdf>

Center za varnejši internet: Prekomerna raba mobilnih telefonov, dostopno prek <http://safe.si/podrocja/prekomerna-raba-novih-tehnologij/prekomerna-raba-mobilnih-telefonov> (1. 8. 2015)

Daumann, H.-U. [et al.]: Taschenfunk. Das Handy als Unterrichtswerkzeug. Fächerübergreifende Materialien für alle Klassenstufen, Ludwigshafen (2009)

Divjak, S.: E-izobraževanje [Power Point predstavitev], dostopno prek: [http://tekmovanja.acm.si/static/Sasa\\_Divjak\\_E\\_izobrazevanje.pdf](http://tekmovanja.acm.si/static/Sasa_Divjak_E_izobrazevanje.pdf) (1. 8. 2015)

Friedrich, K.: Mobiles lernen in der Schule. Das Handy als kulturelle Ressource für Bildung nutzen. V: Lauffer, J., Röllecke, R., ur.: Chancen digitaler Medien für Kinder und Jugendliche. Medienpädagogische Konzepte und Perspektiven, München, str. 53–58 (2012)

# Varnostno opismenjevanje uporabnikov mobilnih naprav – VarKib

## *Raising Security Awareness of Users of mobile devices - SecCyb*

Igor Bernik

Univerza v Mariboru, Fakulteta za varnostne vede  
Igor.Bernik@fvv.uni-mb.si

**Povzetek.** Pomanjkanje znanja uporabnikov na področju varne uporabe računalnikov in mobilnih naprav (pametni mobilni telefoni, tablice, ...) pri vključevanju v kibernetni prostor pomeni izpostavljenost številnim grožnjam. Ker je stanje na področju mobilnih naprav kritično z vidika ogroženosti, področje opismenjevanja uporabnikov pa popolnoma neurejeno izkoriščamo neizkoriščene možnosti z interaktivno e-storitvijo, nadgrajene z mobilnimi aplikacijami, ki uporabnike igraje popeljejo skozi proces varnostnega ozaveščanja in zaščite naprave za manjšo ogroženost naprave in uporabnika ter podatkov, shranjenih na napravi in podatkov, do katerih dostopa.

**Abstract.** Lack of users knowledge on the safe use of computers and mobile devices (smartphones, tablets etc.) working in the cyberspace means exposure to many threats. As the situation in the field of mobile devices is critical in terms of risk, raising awareness of users is almost completely overlooked. We exploit opportunity with the untapped potential of interactive e-services, upgraded with mobile applications that users playfully take through the process of raising security awareness and knowledge how to protect devices.

**Ugotavljanje najpomembnejših moralnih vrednot študentov VSS ŠC Kranj s pomočjo programskega orodja za spletno anketiranje LimeSurvey**  
*Establishing the most significant moral values of the Vocational College of Kranj School Centre using the LimeSurvey web-based survey tool*

Nastja Beznik, univ. dipl. org.

Šolski Center Kranj, Višja strokovna šola  
Kranj, Slovenija  
nastja.beznik@guest.arnes.si

**Povzetek.** Računalniško podprt način zbiranja podatkov v obliki spletnih anket omogoča pridobitev kvalitetnejših podatkov ob manjših stroških. V prvem delu prispevka so opredeljene bistvene značilnosti spletnega anketiranja, v drugem delu pa osnovne funkcionalnosti programskega orodja LimeSurvey, ki so bile uporabljene v raziskavi. Empirični del se nanaša na izvedeno raziskavo na VSS ŠC Kranj, katere primarni cilj je bil ugotoviti, ali so vrednote, ki smo jih zapisali v dokumentih vodenja sistema kakovosti, skladne z vrednotami študentov, odjemalcev naših storitev. Sekundarni cilj raziskave je bil predstaviti študentom eno izmed številnih aplikacij za spletno anketiranje, ki jo lahko uporabijo pri pridobivanju podatkov za izdelavo seminarских nalog ali diplomskega dela. Opisani so postopki načina izvedbe spletne ankete in opredeljene bistvene ugotovitve raziskave s področja etike in morale v organizaciji.

**Ključne besede:** spletno anketiranje, LimeSurvey, moralne vrednote

**Abstract.** Computer-assisted data collection through various forms of web-based surveys allows researchers to obtain higher-quality data at lower costs. The first part of this paper defines the most significant characteristics of web-based surveys, while the second part provides an overview of the functionalities of the LimeSurvey software tool used in the study. The empirical part of the paper refers to the survey conducted by the Vocational College of Kranj School Centre whose primary goal was to determine whether the values documented in the quality management system are consistent with the values of the students, who are the users of our services. The secondary goal of the study was to present to students one of the numerous applications used for web-based surveys, which they can use when obtaining data for seminar papers and theses. The paper describes the methods of conducting web-based surveys and defines the main findings of the research on ethics and values in the organisation.

**Key words:** web-based surveys, LimeSurvey, moral values

## 1 Spletno anketiranje

Spletna anketa je pomembno raziskovalno orodje in nepogrešljiv metodološki instrument za pridobivanje podatkov, ki jo uporabljajo posamezniki, javne inštitucije in gospodarske organizacije na različnih področjih raziskovanja tako v Sloveniji kot tudi v tujini. Računalniško podprt način zbiranja podatkov spada v kategorijo CASIC (angl. Computer Assisted Survey Information Tehnology). Spletno anketiranje se je v Sloveniji pričelo vzporedno z uporabo interneta, ko so raziskovalci Katedre za informatiko in metodologijo Fakultete za družbene vede leta 1996 že eksperimentirali v zvezi z izdelavo spletnih vprašalnikov. Tehnološki napredek pomembno vpliva na doseganje višje kakovosti pridobljenih podatkov ob nižjih stroških. Pri zbiranju, obdelavi in uporabi le-teh je potrebno zagotoviti varovanje osebnih podatkov, zato so organizacije vseh gospodarskih in negospodarskih dejavnosti oblikovale etični kodeks, s katerim postavljajo pravila in norme za zagotavljanje respondentove zasebnosti [1].

Načinov izdelave računalniško podprtih anket je več, od najbolj preprostih do bolj zapletenih. Anketo lahko izdelamo na primer v urejevalniku besedila in jo posredujemo respondentom v papirni obliki, jo izvedemo osebno (angl. face to face), ustno preko telefona ali jo pošljemo po e-mailu. Preproste statične spletne strani v obliki HTML obrazcev uspešno nadomeščajo interaktivne spletne ankete. Računalniški strokovnjaki anketo izdelajo s pomočjo programskih jezikov (C++, Java, Pascal...idr.), lahko pa se uporabijo že izdelana programska orodja (v nadaljevanju aplikacije) za spletno anketiranje. Na tržišču obstaja zelo veliko takih rešitev, ki so objavljene na različnih spletnih straneh. Eden izmed primerov je spletna stran <http://www.websm.org> [2], kjer je naveden seznam 340 takih aplikacij, poleg tega pa najdemo na tem mestu tudi različne druge koristne informacije v zvezi s to tematiko. Možno je izbirati med odprtokodnimi in zaprtokodnimi brezplačnimi aplikacijami, zaprtokodnimi aplikacijami z brezplačno funkcionalno omejeno različico in plačljivimi razširitvenimi funkcionalnostmi oz. delno brezplačnimi aplikacijami ter v celoti plačljivimi zaprtokodnimi aplikacijami. Odprtokodne aplikacije niso vedno brezplačne, izvorna koda pa je dostopna vsem in jo je mogoče prilagajati svojim potrebam, seveda pa za to potrebujemo računalniško znanje.

Zaznati je številne prednosti in tudi nekaj pomanjkljivosti zbiranja podatkov s pomočjo informacijsko komunikacijskih tehnologij. Prednosti so na primer prijaznost in prilagojenost uporabniku in s tem enostavnost uporabe. Raziskovalci lahko sami sestavljajo ankete, respondent pa sodeluje v dinamiki, času in prostoru po lastni izbiri. Ker prisotnost anketarja pri izvajanju ankete ni potrebna, so stroški za izvedbo manjši. Omogočen je večji razpon možnosti glede oblike vprašalnika. Možnost napak pri izvajanju je manjša, obenem pa se poveča kakovost zbranih



podatkov ob manjši porabi časa za obdelavo. Prednosti z vidika oblike vprašanj, ki vplivajo na kvaliteto [3] so: slučajni vrstni red vprašanj in odgovorov, s čimer se izognemo učinkom vrstnega reda, slučajna porazdelitev vprašalnikov respondentom, nadzor nad odgovarjanjem (respondenti lahko izbirajo med postavljenimi odgovori in izberejo samo toliko odgovorov, kot jim jih ponuja raziskovalec), adaptivnost vprašalnikov (vprašanja temeljijo na prejšnjih odgovorih), kontrola neodgovorjenih vprašanj ter testiranje vprašalnika z merjenem porabljenega časa za odgovore. Odsotnost izvajalca ankete odpravlja možnost pristranskosti, obenem pa je omogočeno zagotavljanje anonimnosti respondentov. Med pomembne funkcionalnosti štejemo tudi možnost integriranja pridobljenih podatkov v druge aplikacije, s pomočjo katerih lahko pridobljene podatke uporabimo za nadaljnjo obdelavo in analizo. Aplikacija je lahko nameščena na strežniku izvajalca storitev, ki skrbi tudi za vzdrževanje in posodobitve programske kode, kar zmanjšuje investicije in stroške v lastno strojno in programsko opremo. Izvajalec nudi dodatno tehnično podporo v obliki svetovanja predvsem preko elektronske pošte, telefona, ali v obliki specializiranih usposabljanj za uporabo aplikacije tako za administratorje – skrbnike sistema pri uporabniku kot tudi za uporabnike, ki spletno anketiranje izvajajo.

Pri uporabi spletnih aplikacij ugotovljamo tudi nekaj pomanjkljivosti. Zaradi fizične odsotnosti anketarja lahko respondent podaja nepopolne ali netočne odgovore, možne so tudi napake vzorčenja. Odsotnost anketarja lahko pomeni pomanjkanje neposrednega vira pomoči ob morebitnih nejasnostih in pomanjkanje motiviranja respondenta za sodelovanje ali za posredovanje natančnih, smiselnih in resničnih podatkov. Pri javnem oglaševanju anketiranja je stopnja sodelovanja nizka. Ne zajamemo populacije, ki nima dostopa do interneta.

Priprava spletnega anketnega vprašalnika se lahko izvede na ponudnikovem spletnem strežniku, do katerega uporabnik dostopa preko standardnega spletnega brskalnika, ali na uporabnikovem spletnem strežniku oziroma na lokalni napravi uporabnika ali respondenta. Za to je potrebna predhodna namestitev spletne aplikacije na strežnik oziroma na osebni računalnik ali drugo napravo respondenta, če le-ta ni vključena v lokalno omrežje. V primeru strežniške aplikacije se odgovori prenesejo preko spleta ali lokalnega omrežja na strežnik, v nasprotnem primeru se podatki obdelajo na osebem računalniku ali drugi lokalni napravi.

Za kvalitetno izvedbo spletne ankete potrebuje raziskovalec znanje o vsebini anketiranja, osnovno znanje o tem, kako se pripravljajo ankete in kakšna so kvalitetna anketna vprašanja ter osnovno znanje o uporabi informacijske opreme. Aktivnosti spletnega anketiranja potekajo v sledečih osnovnih fazah [4], ki bodo praktično predstavljene v empiričnem delu prispevka:

- priprava spletnega vprašalnika z uporabo uporabniškega vmesnika programskega orodja (oblikovanje vprašanj in možnih odgovorov po pravilih, ki določajo, kakšna vprašanja so kvalitetna oz. kakšna so neprimerna);

- testiranje (v tako imenovanem načinu predogleda ali s sodelovanjem podobnih ciljnih skupin, kot bodo respondenti);
- objava vprašalnika na spletnem strežniku;
- motiviranje respondentov za dovolj kvalitetno sodelovanje;
- omogočanje dostopa respondentom do vprašalnika;
- zbiranje podatkov v podatkovno bazo;
- analiza podatkov (izdelava statističnih poročil v različnih oblikah, ki jih po potrebi uvozimo v druge aplikacije in podatke uporabljamo za nadaljnje raziskave).

## 2 Aplikacija za spletno anketiranje LimeSurvey

Izdelane aplikacije za spletno anketiranje so glede na to, katere vrste funkcij podpirajo, različno razvite. Lars Kaczmirek opredeljuje 3 stopnje funkcij: osnovne, vmesne in napredne funkcije [5]. V prispevku How to decide and what to consider je zapisal, da je edina aplikacija, ki izpolnjuje zgoraj naštetih funkcionalnosti, PhPSurveyor oz. LimeSurvey [6]. Aplikacija je v uporabi že 14 let. Razvijalci zelo pogosto odpravljajo hrošče in izvajajo nadgradnje aplikacije tudi s funkcionalnega vidika. Na spletnih straneh razvijalca je dostopna obsežna dokumentacija o aplikaciji [7], kjer je možno pridobiti informacije o pogosto zastavljenih vprašanjih in odgovorih nanje, o pogojih uporabe, podatkih o podjetju in razvijalcih, izjavo o zasebnosti ter druge koristne informacije. Prisotna je profesionalna podpora v smislu inštalacij, izobraževanj za strokovnjake, gostovanj, integracij, izdelave šablon, izdelave anket in ostala splošna podpora.

Aplikacija omogoča številne funkcije. V nadaljevanju je opredeljenih le nekaj funkcij, ki smo jih uporabili v praktični izvedbi ankete in jo opisujemo v empiričnem delu tega prispevka. Podpira več kot 30 tipov različnih vprašanj, ki jih lahko prikazujemo tudi grafično. Tako lahko kreiramo vprašanja odprtega tipa, zaprtega tipa ali pa kombinacije več tipov vprašanj, vprašanja z možnostjo izbire enega ali več odgovorov, vprašanja z razvrščanjem odgovorov po pomembnosti in druga. Vprašanja z možnostjo izbire prikazujemo s pomočjo spustnega menija ali uporabimo izbirne gumbе, vprašanja z možnostjo izbire več odgovorov pa z uporabo polj za potrjevanje. Pri vnašanju odgovora na vprašanje odprtega tipa respondent poda odgovor z vnosom besedila v tekstovno polje. Vprašanja lahko oblikujemo na eni ali več straneh, po straneh vprašalnika pa se pomikamo z uporabo navigacijskih gumbov (naprej, nazaj in drugimi). Vprašalnik lahko grafično oblikujemo z uporabo predlog ali pa z uporabo posameznih elementov oblikovanja pisave, ozadja, glave in podobnega. Filtri (preskoki) omogočajo, da aplikacija respondentu ponudi samo zanj relevantna vprašanja, ki so odvisna od predhodnih odgovorov. Naključna razvrstitev (rotacija) vprašanj z odgovori zmanjšuje vpliv zaporedja vprašanj in odgovorov. Razvoj funkcij aplikacije sledi trendom razvoja računalniških tehnologij, zato aplikacija omogoča integracijo vprašalnikov s socialnimi omrežji, mobilnimi telefoni in tablicami.

### **3 Empirični del – izvedba spletnega anketiranja in obdelava rezultatov**

Javni zavod ARNES (Akademska in raziskovalna mreža Slovenije) je upravitelj računalniške infrastrukture in izvaja različne storitve v okviru portala SIO (Slovensko izobraževalno omrežje). Spletno mesto <http://www.skupnost.sio.si> vsebuje storitve, ki so ponujene preko Moodle sistema za upravljanje z učnimi vsebinami in uporabnikom omogoča vzpostavljanje oziroma uporabo učnih okolij v obliki spletnih učilnic. Ena izmed vsebin na tem mestu je anketni sistem SIO, ki temelji na LimeSurvey 2.05+ aplikaciji [8]. Uporablja jo že več kot 50 šol in več kot 1000 pedagoških delavcev in/ali udeležencev izobraževanja. Od junija 2014, ko je aplikacija v aktivni uporabi, je bilo izdelanih že več kot 500 anket, več kot 300 jih je še v pripravi [9]. Namenjena je za elektronsko zbiranje podatkov različnih področij in vsebin, na primer raziskovalnih nalog, za evidentiranje različnih dogodkov, evalvacije in analize dela na izobraževalni inštituciji, samoevalvacije dela na projektih in na drugih podobnih aktivnostih, ki tečejo v VIZ.

Anketa je bila izvedena v več korakih. Pri izdelavi vprašalnika, spremljanju odziva na anketiranje in predstavitvi rezultatov v obliki poročil, so bila upoštevana osnovna načela za izvedbo kvalitetne ankete glede vsebine, uporabljenih pa je bilo le nekaj izmed številnih možnosti funkcij, ki jih ponuja aplikacija LimeSurvey. Respondenti so bili redni in izredni študenti programov Mehatronika, Informatika in Elektroenergetika VSS ŠC Kranj. Anketa je bila izvedena kot seminarska vaja v okviru predmeta Poslovno komuniciranje in vodenje (v nadaljevanju PKV). Obravnavana vsebinska tematika učnega sklopa Organizacijska klima in kultura v podjetju se je nanašala na vpliv etike in morale v organizaciji. Raziskovalec je bila predavateljica predmeta PKV oziroma avtorica tega prispevka. Izvedeni so bili sledeči koraki spletnega anketiranja:

3.1 Izobraževanje raziskovalca za uporabo aplikacije za spletno anketiranje  
Izobraževalne delavnice se izvajajo v okviru projekta E-šolska torba, katerega nosilec je Zavod RS za šolstvo, partner pa Arnes. Njihov namen je povečati rabo IKT storitev v šolstvu in s tem dvigniti nivo kvalitete izvajanja izobraževanja [10]. Med temi delavnicami je tudi delavnica za uporabo aplikacije za spletno anketiranje, ki je prilagojena in standardizirana za slovensko izobraževalno okolje. Znanje, pridobljeno na 8 urni delavnici, pomeni le osnovo za nadaljnje samoizobraževanje ob učinkoviti pomoči Arnesovih strokovnjakov tudi po udeležbi na delavnici. Uporabniški grafični vmesnik je v slovenskem jeziku, kar pripomore, da je aplikacija uporabniku še bolj prijazna.

3.2 Izobraževanje respondentov  
Študentom je bila na predavanjih PKV predstavljena teoretična vsebina etike in morale ter pomen etičnega in moralnega vedenja vseh zaposlenih v organizaciji in s tem vpliv na njihovo motivacijo in posledično temu na celotno organizacijsko klimo v organizaciji. Tudi v izobraževalnih organizacijah so pomembni tako medsebojni odnosi kot tudi odnosi do udeležencev izobraževanja. Merila etičnosti in morale se

razlikujejo glede na posameznikovo razmišljanje o tem, kaj je dobro in kaj ne, odvisna pa so tudi od skupka družbenih predpisov in norm, ki veljajo za določeno okolje. Že na predavanjih so bile študentom napovedane aktivnosti na seminarских vajah glede vsebine in načina izvedbe vaje o moralnih vrednotah, predstavljen pa jim je bil tudi cilj, ki smo ga želeli doseči in je naveden v nadaljevanju.

### 3.3 Skrbno načrtovanje vprašanj glede na cilj raziskave

V tem koraku se vprašamo, kaj pravzaprav želimo raziskati oz. katere cilje želimo z raziskavo doseči. Na izobraževalni inštituciji ŠC Kranj smo zaposleni v ključnih dokumentih sistema vodenja kakovosti zapisali, da najbolj cenimo vrednote kot so delavnost, strokovnost, odgovornost, inovativnost, etičnost, sodelovanje, poštenost, pozitivna naravnost in skrb za okolje. Primarni cilj izvedbe ankete je bil ugotoviti, ali so zapisane vrednote skladne z vrednotami, ki jih najbolj cenijo tudi študenti, ki so pomembni odjemalci naših storitev, sekundarni pa informiranje študentov o možnostih uporabe enega izmed orodij za izdelavo spletnih anket, ki jim bo lahko v pomoč pri izdelavi seminarских nalog ali diplomskega dela. Oblikovana so bila vprašanja in razpoložljivi odgovori. Vprašanja so bila najprej zapisana s pomočjo urejevalnika besedila in so bila med oblikovanjem večkrat spremenjena in/ali dopolnjena. Na tak način smo preverjali in izboljševali njihovo razumljivost, popolnost in ustreznost. Predhodno načrtovanje v urejevalniku besedila seveda ni potrebno, ker vprašanja lahko oblikujemo in poljubno spreminjamo neposredno v spletni aplikaciji.

### 3.4 Oblikovanje nagovora in vprašanj anketnega vprašalnika z uporabo uporabniškega vmesnika aplikacije LimeSurvey 2.05+

Anketa je vsebovala 13 vprašanj, grupiranih v 2 skupini. V prvi skupini je bilo 5 demografskih vprašanj (program in vrsta študija, spol, starostna skupina ter dosežena stopnja izobrazbe), v drugi skupini pa 8 tematskih vprašanj. Z izbirnim seznamom v obliki spustnega menija je bilo možno izbrati enega izmed 7 navedenih izobraževalnih programov, ki jih izvajamo na izobraževalni inštituciji. Pri kreiranju vprašanj je bil uporabljen tudi tip vprašanj z izbiro le ene izmed ponujenih možnosti (na primer izbira spola M ali Ž) in izbiro več možnosti izmed ponujenih možnosti (na primer izbira dosežene stopnje izobrazbe), z možnostjo vpisa dodatnega teksta v ponujeno polje (na primer pod drugo: vpis teksta »absolvent FOV«), ter razvrščanje po pomembnosti, kjer je bilo potrebno nabor spremenljivk z leve strani po pomembnosti prenesti na desno stran po sistemu potegni in spusti, kar prikazuje slika 1.

\* Po pomembnosti razmestite vrednote pedagoških delavcev (predavatelji, učitelji....), od najbolj pomembne do najmanj pomembne. Elemente iz levega seznama premaknite na desnega z dvo-klikom ali potegni-in-spusti potegom z miško - vaši pomembni elementi naj bodo prvi na desnem seznamu, razvrščeni navzdol do najmanj pomembnega elementa.

Vaše izbire	Vaša razvrstitev
znanje	
vjudnost	
zaupanje	
prilagodljivost	
poštenost	
spoštovanje	
strokovnost	

Slika 1. Razvrstitev po pomembnosti po sistemu potegni in spusti.

Uporabljen je bil tudi tip vprašanja, kjer so respondenti s pomočjo večstopenjske lestvice izbirali med ponujenimi možnostmi ali dopisali drugo informacijo v polje za vnos teksta, kar je razvidno iz slike 2.

\* Kakšna je stopnja izobrazbe, ki ste jo zaključili  
Označite vse, ki ustrezajo

srednja izobrazba - 5 stopnja  
 višja izobrazba - 6. stopnja  
 visoka šola  
 univerzitetna izobrazba  
 magistrski študij (bolonjski)  
 magistrski študij  
 doktorat  
 Drugo:

? Izberite, katero stopnjo izobrazbe imate že dokončano

Slika 2. Tip vprašanja z izborom ponujene funkcije.

### 3.5 Testiranje anketnega vprašalnika – predogled testnih podatkov

Test je bil opravljen najprej s strani raziskovalca, nato pa ga je opravila še skupina naključno izbranih 4 študentov.

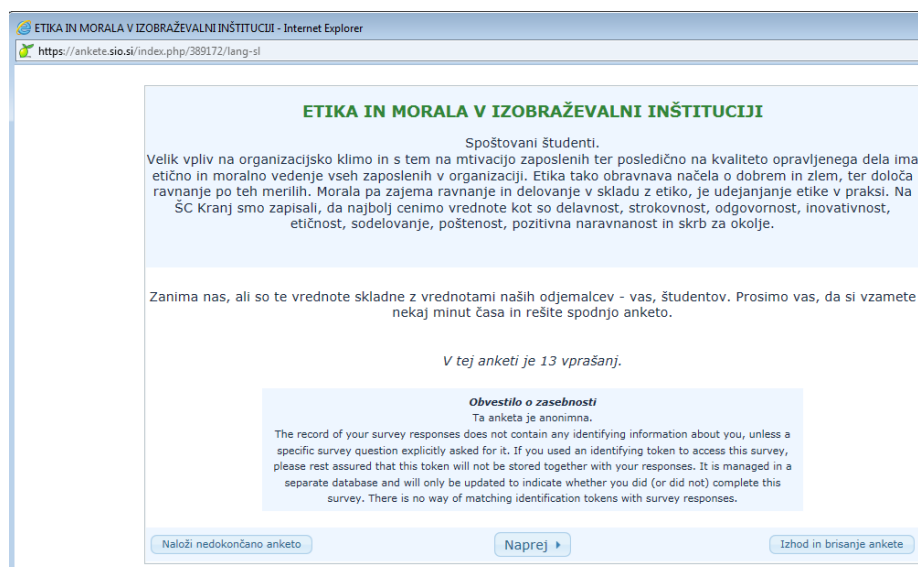
### 3.6 Objava vprašalnika na spletnem strežniku Arnesa in obveščanje respondentov preko programskega orodja za spletne učilnice Moodle

Pri predmetu PKV za objavljanje učnih gradiv in zanimivih povezav na dodatno literaturo, oddajanje seminarskih nalog ter za komunikacijo s študenti uporabljamo spletno učilnico, kreirano v spletnem učnem okolju Moodle 2.5 (v nadaljevanju e-učilnica) in nameščeno na lokalnem strežniku ŠC Kranj na naslovu <http://e-učilnice.sckr.si>. V tem programskem orodju obstaja tudi možnost dodajanja zunanjih spletnih povezav, zato je bil z zunanjega spletnega naslova anketnega sistema SIO

skopiran spletni naslov nahajališča ankete <https://ankete.sio.si/index.php/389172/lang-sl> v e-učilnico. V e-učilnici je bila v vsebinsko ustreznem poglavju omogočena avtomatska povezava na spletni naslov odlagališča ankete. Sledila je objava informacije za študente o dostopu do spletne ankete v rubriki Forum novic v e-učilnici. Preko foruma dobijo vsi študenti to objavljeno informacijo tudi po e-mailu.

### 3.7 Zbiranje podatkov, spremljanje odziva študentov

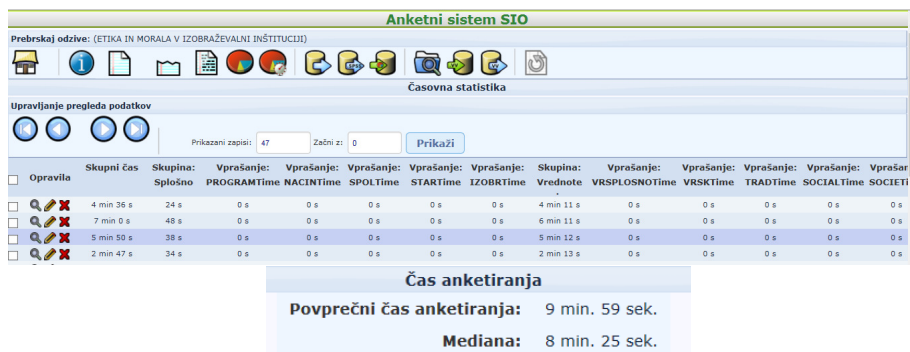
Zbiranje podatkov v obliki reševanja spletne ankete se je pričelo z nagovorom študentom (respondentom), ki ga prikazuje ekranska slika v nadaljevanju.



Slika 3. Nagovor respondentom – uvodno besedilo spletne ankete.

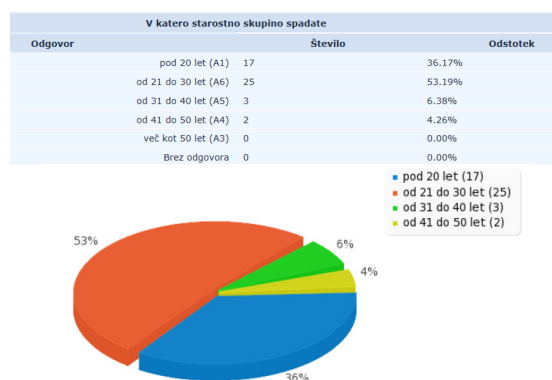
### 3.8 Spremljanje reševanja spletne ankete, analiza podatkov, izvoz podatkov, poročila

Študenti so odgovarjali na anketna vprašanja od 23. 3. 2015, ko so prejeli elektronsko informacijo o njenem nahajališču, do 31. 3. 2015. Preko aplikacije je bilo možno spremljati odzive študentov ter izvajati različne statistične preglede. Ena izmed možnosti pregleda je povprečni čas reševanja ankete po posameznem respondentu, ki je prikazan na sliki 4.



Slika 4. Časovna statistika - po posameznem respondentu in skupna.

Preko aplikacije je bilo razvidno tudi, da je sodelovalo skupaj 54 študentov, od tega je bilo 47 anket rešenih v celoti, 7 pa je bilo nepopolnih. V tem primeru potrjujemo ugotovitve iz teoretičnega dela prispevka, da je odsotnost izvajalca ankete lahko tudi slabost. Po zaključku zbiranja podatkov so bili podatki popolnih anket analizirani v obliki statističnega poročila z grafičnim prikazom rezultatov. Za prikaz je bila uporabljena predloga iz aplikacije. Rezultate je bilo možno prikazovati po številnih kriterijih in v različnih oblikah kot so HTML, pdf ali xls oblika. Slika 5 prikazuje poročilo o enem izmed anketnih vprašanj iz prve skupine (podatki o respondentih), prikazano v HTML obliki in z grafom izbrane oblike, kar omogoča že aplikacija sama.

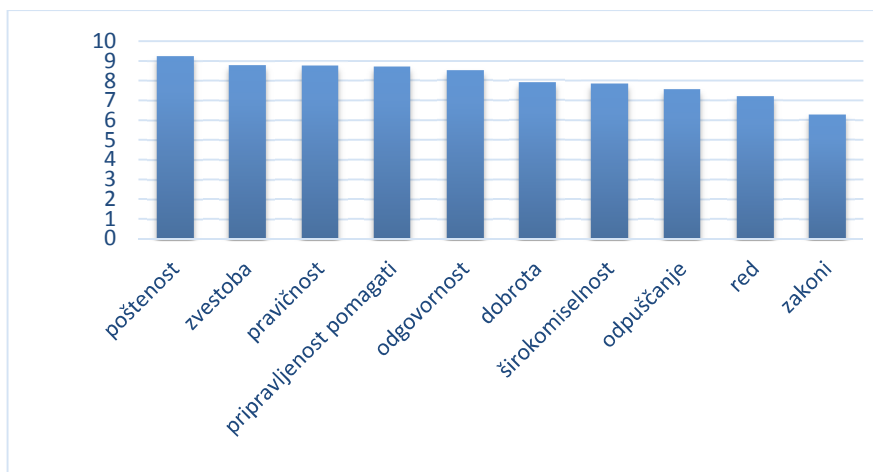


Slika 5. Grafični prikaz iz aplikacije – starostna struktura respondentov.

3.9 Predstavitev rezultatov študentom, vsebinska analiza rezultatov

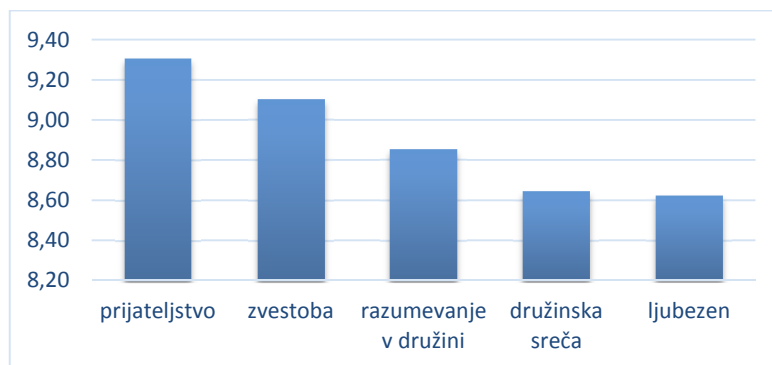
V 8 tematskih vprašanjih so študenti ocenjevali posamezne vrednote z oceno od 1 (najmanj pomembne) do 10 (najbolj pomembne) in so se nanašala na splošne, tradicionalne, socialne, societalne in ostale vrednote. Pridobljene povprečne vrednosti (v nadaljevanju  $\bar{x}$ ) posameznih vrednot v okviru vsakega vprašanja so bile prenesene v MS Excel in prikazane še grafično. Izpostavili bi le bistvene ugotovitve.

Vrednote, ki jih naši študenti najbolj cenijo pri predavateljih so poštenost, znanje, strokovnost, spoštovanje, vljudnost, prilagodljivost in zaupanje in sicer po naštetem padajočem vrstnem redu. Poštenost je bila najvišje ocenjena ( $\bar{x} = 9,26$ ) tudi pri vprašanju o tradicionalnih vrednotah, kar je prikazano v grafu 1.



Graf 1: Tradicionalne vrednote.

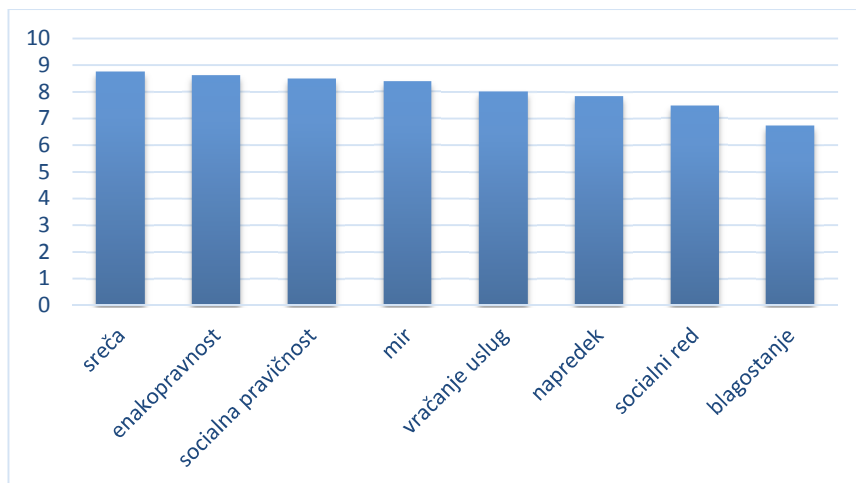
Med socialnimi vrednotami najbolj cenijo prijateljstvo, zvestobo, razumevanje v družini, družinsko srečo in ljubezen, kar je prikazuje graf 2.



Graf 2: Socialne vrednote.

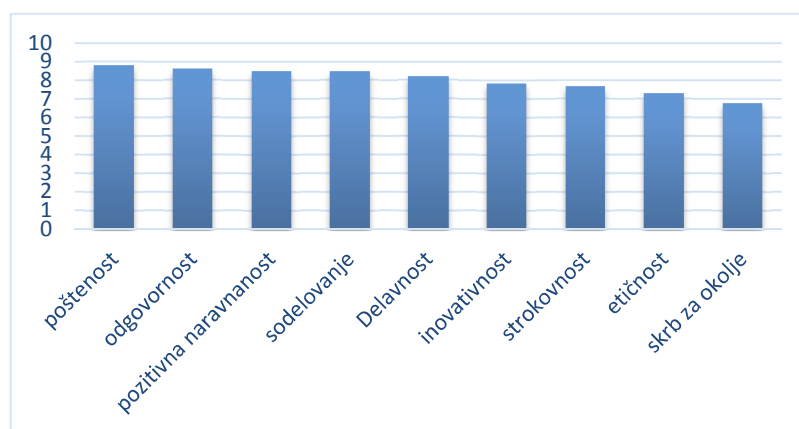
Spletna anketa je vsebovala tudi vprašanje o pomembnosti societalnih vrednot, ki so bile razvrščene, kot prikazuje graf 3.





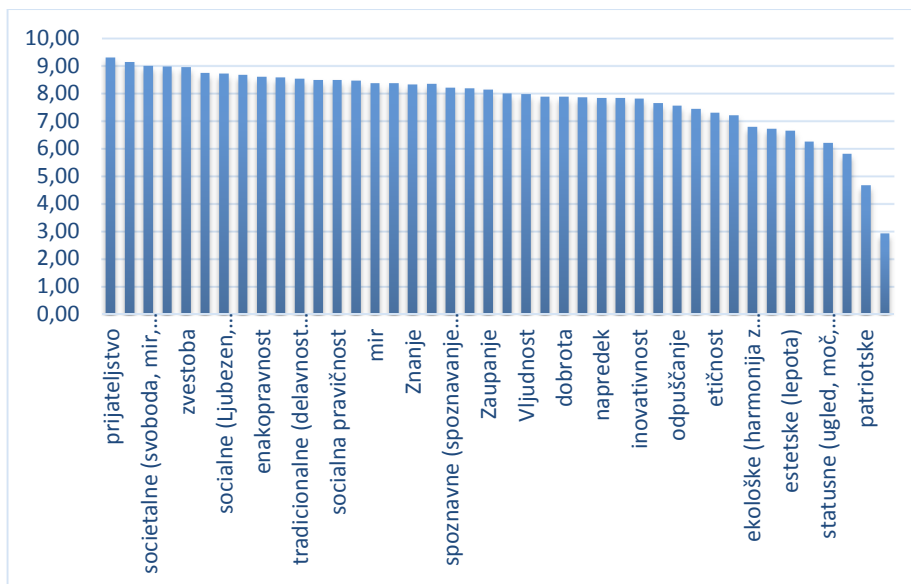
Graf 3: Societalne vrednote.

Vrednote, ki smo jih zaposleni na ŠC Kranj zapisali v dokumentih sistema kakovosti, naši študenti ocenjujejo kot prikazuje graf 4, iz katerega je razvidno, da največjo vrednost dosega poštenost ( $\bar{x} = 8,82$ , najmanjšo pa skrb za okolje ( $\bar{x} = 6,78$ ).



Graf 4: Vrednote zaposlenih na ŠC Kranj – ocena študentov.

Rezultati ankete, da študenti od 42 opredeljenih vrednot najbolj cenijo prijateljstvo ( $\bar{x} = 9,30$ ) in poštenost ( $\bar{x} = 9,13$ ), najmanj pa ekološke ( $\bar{x} = 6,78$ ), estetske ( $\bar{x} = 6,65$ ), statusne ( $\bar{x} = 6,20$ ) in patriotske ( $\bar{x} = 4,68$ ), so presenetili. Znanje ( $\bar{x} = 8,32$ ) in strokovnost ( $\bar{x} = 7,88$ ) sta šele na 17. in 24. mestu, kar je razvidno iz grafa 5.



Graf 5: Ocena pomembnosti 42 vrednot.

Ker iz grafa 5 zaradi obsežnosti ni možno razbrati vseh 42 vrednot, so v nadaljevanju te zapisane po izbranem padajočem vrstnem redu. Pri tistih vrednotah, ki so skladne z vrednotami, zapisanimi v dokumentih sistema kakovosti na ŠC Kranj, pa so zapisane še pridobljene povprečne vrednosti. To so prijateljstvo, poštenost ( $\bar{x} = 9,14$ ), societalne (svoboda, mir, pravica), zvestoba, pravičnost, varnost in zdravje, socialne (ljubezen, sreča, razumevanje v družini), pripravljenost pomagati, enakopravnost, spoštovanje, tradicionalne (delavnost in poštenost), pozitivna naravnost ( $\bar{x} = 8,5$ ), socialna pravičnost, sodelovanje ( $\bar{x} = 8,47$ ), mir, čutne (zabava, avanturizem, užitki), znanje ( $\bar{x} = 8,32$ ), odgovornost ( $\bar{x} = 8,35$ ), spoznavne, delavnost ( $\bar{x} = 8,19$ ), zaupanje, vračanje uslug, vljudnost, strokovnost ( $\bar{x} = 7,88$ ), dobrota, prilagodljivost, napredek, širokomiselnost, inovativnost ( $\bar{x} = 7,83$ ), varnost, odpuščanje, socialni red, etičnost ( $\bar{x} = 7,3$ ), red, ekologija ( $\bar{x} = 6,78$ ), blagostanje, estetika, zakoni ter statusne, kulturne, patriotske in verske vrednote. Rezultati tega grafa se skladajo z močno opaznimi trendi v gospodarskih organizacijah, ki iščejo zaposlene, ki imajo ne le znanje in bogate delovne izkušnje pač pa tudi pozitivne osebnostne lastnosti. Respondentom so bili rezultati ankete predstavljeni in so zato imeli možnost komentirati svoje odločitve. Menijo, da je zavedanje o pomembnosti odnosa do okolja zelo zaskrbljujoče in je zato potrebno še naprej osveščati ljudi o posledicah neprimerne ravnanja na tem področju. Še bolj pa smo bili opravičeno zaskrbljeni do nizko ovrednotenega patriotizma, ki je po njihovem mnenju izraz naše gospodarske in politične situacije in neupoštevanja etike in morale ljudi, ki bi nam morali biti za zgled.

## 4 Zaključek

Trend razvoja spletnih aplikacij je povezan z razvojem novih tehnologij in je usmerjen v samoanketiranje s pomočjo sodobnih tehnologij in s tem pridobivanje kvalitetnih podatkov za nadaljnje pridobivanje informacij ob čim nižjih stroških. Pametni mobilniki in tablične naprave že omogočajo dostop in izvedbo spletne ankete preko mobilnega brskalnika. Macer v svoji raziskavi ugotavlja [11], da se je število podjetij, ki ponujajo izvajanje anket na pametnih mobilnih telefonih in tablicah, skokovito povečalo, trend še narašča.

Na slovenskem tržišču je dosegljivih veliko različnih spletnih aplikacij za anketiranje, od zelo preprostih, ki zadoščajo za izdelavo enostavnih, dnevnih anket, do zmogljivejših aplikacij s kompleksnimi funkcijami, ki so v večini primerov tudi plačljive. Redka orodja ponujajo tako administrativni kot respondentov vmesnik v slovenskem jeziku in še tega je možno uporabiti šele po nadgradnji računa. Nekatere aplikacije ponujajo le respondentov vmesnik v slovenskem jeziku, prevod pa je zelo nekvaliteten in slovnično neprimeren. Tehnična ekipa Arnesa in partnerjev je zaradi dobrih tehničnih in funkcionalnih karakteristik izbrala aplikacijo LimeSurvey, ki jo zaposleni v VIZ lahko uporabljamo brezplačno in v povezavi z drugimi aplikacijami (v našem primeru z e-učilnico), dobri primeri izdelanih anket pa so zaposlenim v VIZ dostopni tudi na spletnih straneh [12]. Dobro je organizirano izobraževanje za uporabo aplikacije, dostopna je dokumentacija za delo v elektronski obliki ter omogočena pomoč na daljavo. To je dovolj razlogov za uporabo tega orodja v praksi in dovolj razlogov za to, da ga priporočamo tudi našim študentom pri izdelavi seminarskih nalog ali diplomskega dela.

Glede na pridobljene vsebinske rezultate ankete, da študenti najbolj cenijo pozitivne osebnostne lastnosti pred znanjem in strokovnostjo, pa menimo, da je tudi vodstvo z namenom dvigovanja kakovosti dela zaposlenih odgovorno za izvajanje aktivnosti, ki spodbujajo ne le stalno izpopolnjevanje v smislu znanja in izkušenj temveč tudi medsebojno spoštovanje, spoštovanje do udeležencev izobraževanja, dobre medsebojne odnose ter etično in moralno delovanje v vseh pogledih. Seveda pa moramo za to poskrbeti tudi zaposleni sami.

## 5 Literatura in viri

1. Esomar. Dostopno prek <https://www.esomar.org> (6. 7. 2015).
2. WebSM. Online Survey Software. Dostopno prek <http://www.websm.org> (5. 7. 2015).
3. Lozar Manfreda, K., 2001. Web survey errors. Doktorska dizertacija: Ljubljana. Falukteta za družbene vede.

4. Lozar Manfreda, Katja, Jernej Berzelak in Vasja Vehovar. 2006. Programska orodja za družboslovne ankete na spletu. Teorija in praksa 43 (5-6): 792-813.
5. Smrekar, P. 2015. Odprtokodna programska orodja za spletno anketiranje. Diplomsko delo: Univerza v Ljubljani. Fakulteta za družbene vede.
6. Kaczmirek, Lars. 2004. Choosing survey software: How to decide and what to consider. WebSM Guide No. 1. Web Survey Methodology Site. Dostopno prek <http://www.websm.org/uploads/editor/kaczmirek2004-choosing-software.pdf> (2. 7. 2015).
7. LimeSurvey. Online Survey Software. Dostopno prek <http://www.limesurvey.org> (15. 6. 2015).
8. Lime Survey. Spletno orodje (on line). Dostopno prek <http://ankete.sio.si/admin> (od marca 2015 – julija 2015).
9. Slovensko izobraževalno omrežje. SIO Arnes delavnice. Gradiva in naloge spletno anketiranje. (on line). Dostopno prek <https://skupnost.sio.si/mod/wiki/view.php?id=276678> (junij, julij 2015).
10. Slovensko izobraževalno omrežje. Arnes SIO delavnice. E-šolska torba - uvodna predstavitev. Dostopno prek <https://docs.google.com/presentation>. (1. 7. 2015).
11. Macer T., Wilson S. (2014) - The 2013 Market Research Technology Survey. Dostopno prek <http://www.websm.org/uploads/editor/14054324682013ConfirmMRtechnologyreport.pdf> (1. julij 2015).
12. Slovensko izobraževalno omrežje. SIO Arnes delavnice. Objavljene ankete (on line). Dostopno prek <http://ankete.sio.si> (junij, julij 2015).

# **E-izobraževanje – priložnost za razvoj posameznika**

## ***E-learning - an opportunity for developing individual***

mag. Sašo Bizant

ŠC Kranj  
Kidričeva c. 55, Kranj

saso.bizant@guest.arnes.si

**Povzetek.** Velike spremembe zaradi razvoja IKT tehnologij kažejo na spremembe v družbi ter postajajo izziv za drugačno pridobivanje znanja oz. informacij. Namen prispevka je prikazati primer uspešne podjetniške delavnice, ki smo jo za študente tehničnih programov VSS ŠC Kranj pripravili z smart:up RC IKT Tehnološkega parka Kranj.

Z novimi metodami se bomo preko e-izobraževanja lažje prilagodili potrebam učečega in mu s tem omogočili priložnost pridobiti informacije, ki mu bodo služile kot podlaga za lastne inovativne rešitve.

**Ključne besede.** E-izobraževanje, podjetništvo, poslovni načrt, smart:up,

**Abstract.** Major changes in the development of IKT technologies point to changes in our society and are becoming a challenge for alternative acquisition of knowledge and information. The purpose of this paper is to show successful entrepreneurial workshops that were prepared for students of technical programs at VSS ŠC Kranj in cooperation with smart:up RC IKT Technology Park Kranj. With these new methods we will adapt more easily to the needs of the students and provide them with the opportunity to gain information that will serve as the grounds for their own innovative solutions.

**Key words:** E-education, entrepreneurship, business plan, smart:up

## **1 Uvod**

Razvoj informacijsko komunikacijskih tehnologij je temelj strukturnih sprememb, ki vpliva na to kako si širimo obzorja in pridobivamo informacije. Te spremembe pa zahtevajo, da prilagajamo učni proces novim oblikam izobraževanja.

Obstaja več opredelitev e-izobraževanj, vendar bi lahko kot skupno osnovo e-izobraževanja povzeli naslednje: aktivnosti se nanašajo na izobraževalni proces, ki uporablja IKT za posredovanje tako sinhronih kot asinhronih izobraževalnih aktivnosti. E-izobraževanje mora vključevati večpredstavnostne in interaktivne vsebine, hkrati mora podpirati preverjanje znanja in kakovosti, omogočati mora skupinsko delo in komunikacijo z učiteljem (Jagodič, 2010: 26-28).

Ustanovitev lastnega podjetja je zagotovo ena od priložnosti vsakega posameznika, da poskrbi za svojo prihodnost. Vendar pot do uspeha nikakor ni lahka, potrebnega je veliko truda, odrekanj in ne nazadnje tudi sreče. Vstop v svet podjetništva je lažji, če le tega pravilno načrtujemo in pri tem uporabimo znanja in izkušnje, ki so nam na razpolago. Poslovni načrt je zato prvi korak, ki nas vodi od ideje do realizacije. Zato smo se pri razumevanju poslovnega načrtovanja odločili, da za študente Višje strokovne šole organiziramo delavnico podjetništva in priprave poslovnih načrtov ob pomoči strokovnjakov podjetništva smart:up RC IKT Tehnološkega parka Kranj.

## **2 Predstavitev Smart:up RC IKT**

Podjetje Razvojni center za informacijske in komunikacijske tehnologije, d.o.o. (RC IKT d.o.o.) je ustanovljeno aprila 2011 za realizacijo razvojnega projekta v okviru operacije "Razvojni centri slovenskega gospodarstva", ki jo vodi Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo. Cilj poslovno – tehnološki in razvojni ekosistema RC IKT je:

- izgradnja stimulatívnega razvojnega okolja za razvoj novih tehnologij, izdelkov in storitev, nastajanje novih visoko tehnološko podjetij in novih visoko tehnoloških delovnih mest;
- pospeševanje razvoja celotne slovenske IKT panoge skozi povečana vlaganja zasebnega in javnega razvojnega kapitala in okrepljeno sodelovanje industrije z raziskovalno – razvojnim sektorjem;
- v petih do osmih letih postati vodilni center in podjetniško okolje na področju IKT tehnologij in aplikacij na področju Vzhodne, JV in Srednje Evrope, ter eden izmed sedmih najbolj prepoznanih razvojnih centrov na področju informacijsko komunikacijske tehnologije v EU.

Ustanovitelji RC IKT so Iskratel, Tehnološki park Ljubljana, Tehnološka mreža IKT, ustanova Sintasio in Borea. Vrednost celotne operacije presega 40 mio. EUR, od tega prispevajo ustanovitelji 2/3, ostalo (12,1 mio. EUR) pa predstavljajo sredstva EU.

RC IKT sestavljajo 3 programske stebri, ki se med seboj komplementarno in potencialno dopolnjujejo in zagotavljajo sinergične učinke:

- IKT park – tehnološki park s podjetniškim inkubatorjem: razvija optimalne pogoje za zagon in pospešeno rast visoko tehnoloških podjetij iz IKT panoge. Nudi celovito tehnološko in poslovno infrastrukturo, razvija programe in storitve podjetniške podpore in storitve za razvoj poslovanja.
- IKC – informacijsko komunikacijski center: razvija informacijsko in komunikacijsko infrastrukturo in storitve za RC IKT ter za poslovne uporabnike znotraj in izven RC IKT. Partnerjem svetuje pri nudenju rešitev in storitev na ključ, sodeluje pri tehnoloških projektih ter na mednarodnih

razpisih, organizira specialistična izobraževanja, ter razvija storitve po modelu najema in modelu plačila po uporabi.

- ITC – inovacijsko tehnološki center: razvija produkte, aplikacije in celovite rešitve in storitve po naročilu, predvsem na področjih telekomunikacij in informacijskih tehnologij. Obenem razvija laboratorijsko infrastrukturo, opremo in storitve za razvoj in testiranje elektronskih produktov, visoko-zanesljivih vgradnih komunikacijskih sistemov ter komunikacijske opreme za končnega uporabnika.  
( <http://www.rcikt.com/> )

### **3 Podjetniška delavnica**

Predstavnica smart:upa RC IKT ga. Elvira Luin je vodila delavnico v kateri je predstavila pomen poslovnega načrtovanja, dobre prakse, uspešne rešitve in orodja za izdelavo poslovnih načrtov.

Iskanje prave poslovne ideje mora biti čim bolj načrtno, zavedati pa se moramo, da bomo morali našo poslovno idejo še velikokrat spremeniti. Redko se zgodi, da podjetje uspe s prvo idejo. Razvoj ideje je pač proces. Vzporedno lahko razvijamo podjetniške veščine. Naslednji korak je, da pripravimo poslovni ali izvedbeni načrt.

Kaj je poslovni načrt?

Zavedati pa se moramo, da našega posla nihče ne more poznati bolje kot mi sami. Poznavanje svojih sposobnosti in prihodnjih ciljev je temelj dobrega poslovnega načrta, na podlagi katerega razvijemo ustrezne strategije za doseg ciljev.

Zakaj potrebujemo poslovni načrt?

Predvsem za pridobitev finančnih sredstev, poslovnega partnerja, uvajanje novega podjetja ali izboljšanje vodenja posla. In kako nam poslovni načrt lahko pomaga? Da skozi proces spoznamo v kateri posel želimo vstopiti, poudariti naše prednosti, iskanje priložnosti, iskanje konkurence, finančnih virov...

Predno pa se lotimo pisanja poslovnega načrta, bi morali narediti seznam vseh stvari, za katerih mislimo, da so nujno potrebne, da bi v poslu lahko uspeli.

Ko so študenti spoznali teoretične osnove je sledila delavnica priprave poslovnih načrtov.

Naloga študentov je bila, da si s pomočjo spletne aplikacije in video vodičev izdelajo poslovni načrt.

## 4 Izvedba poslovne priložnosti

S pomočjo orodja za poslovno načrtovanje Tovarne podjetmov smo spoznali kako učinkoviteje in enostavneje izdelati **celovit poslovni načrt**. (<http://www.rcikt.com/>)

**Center: poslovnega načrtovanja**

Nosilec: **Novi poslovni podjetniki** | Strateška partnerja: **TEHNOLOŠKI PARK Ljubljana** | **Razvojni center** za informatične in komunikacijske tehnologije

### Aplikacija orodje

**Učinkovito in enostavno do kakovostnega poslovnega načrta**

S pomočjo orodja za poslovno načrtovanje Tovarne podjetmov lahko učinkoviteje in enostavneje izdelate celovit poslovni načrt. Njegova ključna dodana vrednost leži v orodju za finančno načrtovanje, ki vam olajša izdelavo finančnih projekcij bilanc denarnih tokov, uspeha in stanja za prvih pet let podjetja. Prav tako so v orodju navodila s ključnimi vprašanji za pripravo celotnega tekstualnega dela poslovnega načrta, po posameznih poglavjih in podpoglavjih, v katerega lahko vključite tudi grafe, tabele in slike po lastnem izboru. Orodje je **primarno namenjeno start-up podjetjem**, ki načrtujejo prvih pet let svojega poslovanja. Orodje lahko s pridom uporabljajo tudi vodje **profitnih centrov oziroma nosilci novih projektov v že obstoječih podjetjih**, ki so odgovorni za pripravo poslovnega načrta za razvoj in trženje novega produkta ali storitve. Se pa orodje uveljavlja tudi v **pedagoške namene**, saj omogoča kakovostno predstavitev ključnih vsebinskih sklopov poslovnega načrta in vpliva posameznih načrtovanih elementov poslovanja na bilance podjetja.

Naloži orodje! | Pogoji uporabe | Pogosta vprašanja

### Ključni argumenti za uporabo orodja

- Avtomatska izdelava bilanc denarnih tokov, uspeha in stanja
- Integriran priročnik za izdelavo poslovnega načrta
- Navodila za uporabo orodja na praktičnem primeru
- Preprost uporabniški vmesnik
- Grafično načrtovanje trendov in sezonskih nihanj
- Enostavno dodajanje in odzemanje elementov
- Izvoz tabel in vsebine v različne formate (.pdf, .csv, .rtf, html,...)

Icons: Nova KBM, PODJETNIŠKI CENTER

Slika 1:

[http://www.poslovninacrt.org/Dokumenti/Ponudba/Aplikacija\\_orodje\\_27.aspx?id\\_menu=29](http://www.poslovninacrt.org/Dokumenti/Ponudba/Aplikacija_orodje_27.aspx?id_menu=29)

Načrt delavnice:

Predno pričnemo z predstavitvijo poslovne priložnosti oz. predstavitvijo poslovne ideje moramo izbrati ime podjetja in določiti grafično podobo, ki bo v nadaljevanju tudi naša blagovna znamka.



Odpiranje podjetja smo pričeli z izbiro imena podjetja in njegovo preverjanje, kar smo storili z aplikacijo na spletnih straneh AJPEsa in sicer na naslovu:

[http://www.ajpes.si/prs/fant\\_default.asp](http://www.ajpes.si/prs/fant_default.asp)

Pričnemo z opisom problema, ki pa naj ne bo predstavljena kot rešitev, ki išče problem. V tem delu opišemo panogo, podjetje, proizvod oz. storitev. Sledilo je šifriranje dejavnosti podjetja, za kar smo uporabili naslednjo aplikacijo:

<http://www.ajpes.si/Registri/Drugo/SKD>

Nadaljujemo z opisom rešitve problema in kje je ta rešitev drugačna od ostalih (inovativnost). V kolikor imamo revolucionarni model, ga opišemo ali povežemo z že obstoječim poslovnim modelom (načrt trženja). Pomemben je vstop na trg in komunikacija z potencialnimi kupci. Ob vstopu na trg se srečamo z konkurenco, pomembno je da jo dobro proučimo in poudarimo naše prednosti. Sledi opis podjetniškega tima-kdo so naši sodelavci, kakšna znanja in izkušnje imajo.

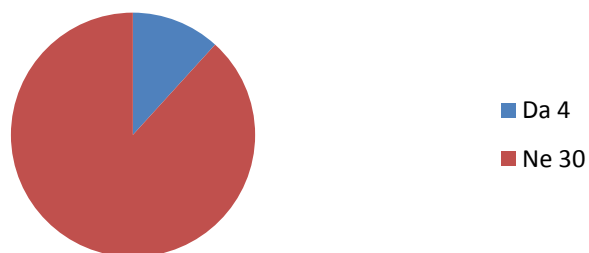
Sledi predstavitev finančnih projekcij, ki naj bodo dolgoročno naravnana ( vsaj 3 do 5 let). Vezana naj bo tudi na število kupcev, predvsem pa naj imajo predpostavke ustrezno težo. V določitvi statusa in terminskega plana se osredotočamo na naše dosežke, opišemo kje se nahajamo (razvoj, prodaja,...) ter opišimo mejnike naše prihodnosti, predvsem kaj so in kdaj jih bomo dosegli.

Na koncu pripravimo povzetek in podajmo predloge sodelovanja. Opišemo ključne točke naše poslovne priložnosti, višino potrebne investicije in za kaj jo potrebujemo. Povzetek zaključimo z povabilom k sodelovanju.

## **5 Analiza zadovoljstva študentov z podjetniško delavnico**

Ker smo delavnico priprave poslovnih načrtov s pomočjo spletnih aplikacij izvedli prvič, smo iskali predvsem možnosti implementacije vsebin, ki jih v študijskem procesu zaradi omejitev ne moremo izvesti. Študenti so k delavnici pristopili zelo previdno a je že po nekaj minutah zaskrbljenost popustila in prešla v navdušenje. Zasluga gre definitivno g. Luin, ki je nazorno in predvsem zelo praktično predstavila in vodila študente skozi delavnico. Sodelovalo je 21 študenti smeri Mehatronika in 13 študentov smeri Elektroenergetika.

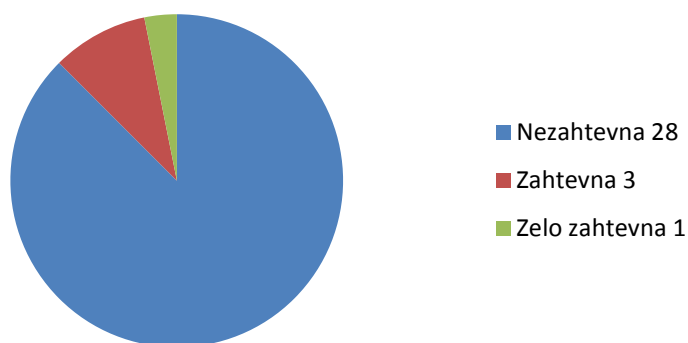
## Poznavanje spletne aplikacije za pripravo poslovnih načrtov



Graf 1: Poznavanje aplikacije za pripravo poslovnih načrtov

Prvo vprašanje se je nanašalo na poznavanje spletne aplikacije Tovarna podjetnov. Večina spletne aplikacije ni poznala, takih je bilo 30 študentov ali 88,23%, nekaj pa jih je za omenjeno aplikacijo že slišalo taki so bili 4 študenti ali 11,76% vprašanih.

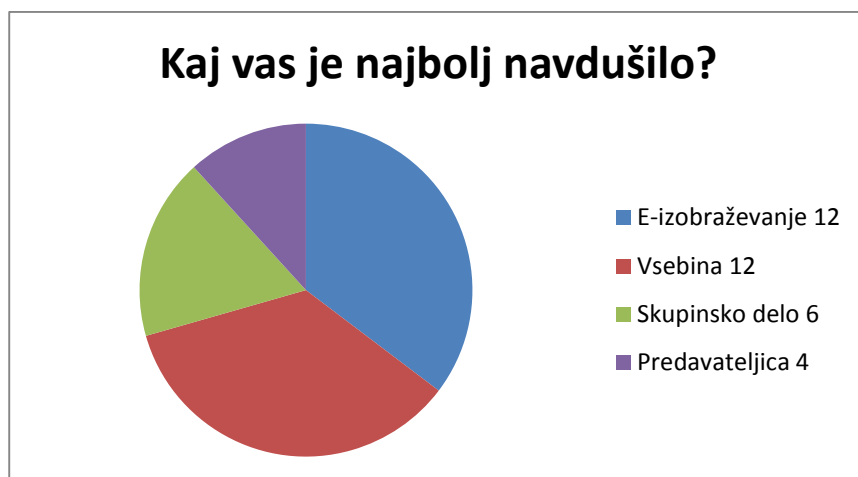
## Zahtevnost delavnice



Graf 2: Zahtevnost delavnice

Drugo vprašanje se je nanašalo na zahtevnost delavnice. Zaradi zelo dobrih in natančnih navodil in kvalitetnega vodenja večina študentov z izvedbo ni imela težav. Takih je bilo 28 študentov ali 82,35%, v manjšemu deležu - 3 študentom ali 8,82%

vprašanih je nekaj težav povzročala hitrost izvedbe, en študent ali 2,94% vprašanih pa je imel težave tudi pri razumevanju navodil.



Graf 3: Navdušenje nad delavnico

Z tretjim vprašanjem smo ugotavljali navdušenje nad delavnico oz. kaj jih je najbolj pritegnilo. Izkazalo se je, da se navdušujejo nad vsebinami, ki so multimedijsko podprte, ki so vsebinsko dobro načrtovane in tudi kvalitetno izvedene.

## 6 Zaključek

Nenehne spremembe vedno hitreje sprožajo nadaljnje spremembe. Spremembe zaradi razvoja IKT hkrati sprožajo spremembe v družbi, med drugim na drugačen način pridobivamo znanje oziroma informacije. Z delavnico smo želeli spodbuditi ustvarjalno mišljenje, prispevati k dvigu podjetniške kulture in promociji podjetništva med študenti tehniških programov in pri tem uporabiti vse prednosti, ki jih ponuja IKT. Menimo, da mora šola poskrbeti za organizirane aktivnosti spodbujanja podjetništva. Naša naloga je, da spodbudimo mikro-podjetniško ideje, ki jih lahko študenti uresničijo z minimalnimi zagonskimi stroški. Pri uresnitvi teh idej so jim lahko v pomoč podjetniški inkubatorji in tehnološki parki.

Delavnica je bila sestavljena iz 4 ur, kjer se je prepletalo več aktivnih metod poučevanja, ki so se ustrezno povezovale oz. prepletale. V opisani delavnici je prevladovala metoda reševanja problemov. Analiza je pokazala, da si študenti želijo praktično in izkustveno naravnani študij, ki bazira na študijih primera ker si tako več in lažje zapomnijo. Vsebin brez podpore IKT pa si danes tako ali tako ne moremo več zamišljati.

## 7 Literatura

Jagodič, M.: E-izobraževanje na slovenskih univerzah. Kranj: Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, str.26-28 (2010)

Luin, E.: Prvi koraki v podjetništvo, RCIKT (2014)

Lapajne, U.: Tovarna podjetmov & Inicijativa Start:up Slovenije, Poslovni načrt (2014)

<http://www.rcikt.com/> (dostop, 15.12.2014)

<http://www.podjetniski-portal.si/nacrtujem-podjetje/poslovni-nact>

[http://www.ajpes.si/prs/fant\\_default.asp](http://www.ajpes.si/prs/fant_default.asp)

<http://www.ajpes.si/Registri/Drugo/SKD>

# **Govorni nastop z uporabo orodja IKT – več kot govorni nastop**

## ***Oral Presentation Using ICT Tools – More Than Oral Presentation***

Maja Brezovar

Osnovna šola Žiri  
Žiri, Slovenia

maja.brezovar@guest.arnes.si

**Povzetek.** Ocenjevanje znanja pomeni zbiranje informacij o tem, kako učenec dosega cilje oziroma standarde znanja. Prispevek prikazuje enega od načinov predstavitve osvojenega znanja pri pouku slovenščine, in sicer je to govorni nastop učenca s pomočjo orodja IKT, ki ga nato učitelj lahko oceni. Skladno z učnim načrtom za slovenščino, pravilnikom o preverjanju in ocenjevanju znanja, cilji osnovnošolskega izobraževanja na splošno ter sodobnim načinom življenja pomeni priprava na govorni nastop z uporabo orodja IKT drugačno pripravo kot na klasični govorni nastop, saj že sam potek priprave do končne izvedbe medpredmetno povezuje več različnih predmetnih področij, lahko presega kurikulum, hkrati pa ravno uporaba orodja IKT lahko privabi učence, da se lotijo dela z vrsto spletnega orodja, ki jim je blizu.

**Ključne besede:** ocenjevanje znanja, slovenščina, govorni nastop, IKT.

**Abstract.** Knowledge evaluation means collecting information on how the student achieves the objectives or standards of knowledge. The article presents one of the ways of presentation of the acquired knowledge in Slovenian language and literature course, that is the student's oral presentation with the help of ICT tools, which then a teacher can evaluate and grade. According to the curriculum for Slovenian language and literature in primary school, examination rules and evaluation knowledge objectives, standards in primary education in general and modern lifestyle the preparation for oral presentation using ICT tools means different preparation than classical oral presentation as the very preparation itself to final implementation demands cross-curricular links among several different subject areas, it can exceed the curriculum, and at the same time the use of ICT tools can attract students to work with a range of online tools that are within (their) reach.

**Keywords:** evaluating knowledge, Slovenian language and literature, oral presentation, ICT.

## 1 Uvod

Učitelj pri pouku večkrat v šolskem letu preverja in ocenjuje znanje skladno s pravilnikom<sup>1</sup> o ocenjevanju učencev, pri čemer upošteva poznavanje in razumevanje ciljev in standardov, sposobnost analize in interpretacije ter sposobnost ustvarjalne uporabe znanja. Pri ocenjevanju uporablja različne načine glede na te cilje in standarde ter glede na razred, tako da so načini in obseg preverjanja in ocenjevanja temu prilagojeni. Pri pouku slovenščine učitelj pridobiva ocene predvsem iz področja jezika in književnosti, tako ustno kot pisno ali še na druge načine (dnevnik, klasični plakati, poročila idr. vrste projektne dela). Eden izmed pogostih načinov ocenjevanja znanja je govorni nastop, za katerega učenec dobi vsebinsko navodilo za pripravo, ob tem pa je običajno ponovno seznanjen s kriteriji ocenjevanja. Nov izziv za učence je priprava na govorni nastop z drugim prezentacijskim orodjem, kot so ga vajeni (eden izmed najpogostejših v praksi je program Power Point).

## 2 Ustno ocenjevanje znanja

3. člen zgoraj omenjenega pravilnika pravi, da doseganje ciljev oziroma standardov učitelj dosega s preverjanjem znanja, ocenjevanje znanja pa pomeni samo ugotavljanje in vrednotenje, v kolikšni meri so prej omenjeni cilji in standardi znanja pri nekem predmetu doseženi. 10. člen istega pravilnika piše o tem, da učitelj lahko ocenjuje učenčeve ustne odgovore, ravno tako pa pisne, likovne, tehnične, praktične in druge izdelke, projektno delo in nastope.

### 2.1 Ustno ocenjevanje znanja pri slovenščini

Učni načrt za slovenščino določa, da je preverjanje in ocenjevanje pri slovenščini ustno in pisno, na primer branje (ne)umetnostnih besedil, razni pisni izdelki, ustni odgovori, govorni nastopi in druge oblike (Učni načrt za slovenščino, 110).

V praksi je bilo izvedeno ocenjevanje govornega nastopa s pomočjo orodja IKT iz znanja književnosti. Učitelj pri književnosti (preverja in) ocenjuje učenčevo zmožnost književnega branja, recepcijsko zmožnost z vrednotenjem učenčevih odgovorov, s katerimi ta dokazuje zmožnost samostojnega razumevanja, vrednotenja književnega besedila in medbesedilnega primerjanja književnih besedil. Učitelj vrednoti učenčevo tvorjenje ob umetnostnem besedilu, tako da lahko vrednoti govorni nastop glede na cilje in standarde v učnem načrtu (Učni načrt za slovenščino, 110).

---

<sup>1</sup> *Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja ter napredovanju učencev v osnovni šoli*, <https://www.uradni-list.si/1/content?id=113609>.

### 3 Medpredmetno povezovanje

Učni načrt za slovenščino v osnovni šoli<sup>2</sup> določa, da pouk književnosti oziroma obravnavanje umetnostnih besedil se povezuje in prepleta z družbeno-humanističnimi predmeti, tudi z izbirnimi predmeti (retorika, šolsko (raziskovalno) novinarstvo ipd.). Splošni cilji predmeta v drugem in tretjem vzgojno-izobraževalnem obdobju vključujejo medpredmetne vsebine, kot so državljanska kultura, IT (razvijanje digitalnih zmožnosti), kulturna vzgoja. Na ravni vključevanja medpredmetnih vsebin je v tem učnem načrtu precej pozornosti namenjene razvijanju digitalne pismenosti učencev, ki uporabljajo digitalne tehnologije pri razvijanju sporazumevalno zmožnosti in komunikaciji z literaturo, in sicer:

- pri sprejemanju, razčlenjevanju in tvorjenju neumetnostnih in umetnostnih besedil,
- kot podporo kritičnemu mišljenju, ustvarjalnosti in inovativnosti,
- za iskanje, zbiranje, izmenjavo in obdelavo podatkov ter njihovo sistematično rabo pri tvorjenju informacij. Za izdelavo, predstavitev in razumevanje kompleksnih informacij uporabljajo tudi primerno strojno in programsko opremo, samostojno uporabljajo primerne didaktične računalniške programe in internet kot vir podatkov in komunikacijsko orodje (Učni načrt za slovenščino, 108–109).

### 4 Informacijska tehnologija

Razvijanje digitalne zmožnosti se povezuje z razvijanjem sporazumevalne zmožnosti v slovenskem jeziku, tj. zmožnosti sprejemanja in tvorjenja raznih besedil. Digitalna zmožnost vključuje zavestno in kritično rabo informacijskih tehnologij pri opravljanju šolskih (in obšolskih) obveznosti. Podprta je z rabo temeljnih informacijskih spretnosti v okviru IT, to je z rabo računalnika, da bi pridobili, ovrednotili, shranili, tvorili, oblikovali, predstavljali in izmenjevali informacije ter komunicirali in sodelovali na medmrežju (Priporočila Evropskega parlamenta in Sveta o ključnih zmožnostih za vseživljenjsko učenje in izobraževanje, 2006).

Spoznavanje in usvajanje IKT v šoli je eden od dejavnikov izenačevanja možnosti med tistimi šolarji, ki se bodo z njimi srečevali že v domačem okolju, in tistimi, ki se ne bodo (Bela knjiga, 19). Raba IT lahko pomembno pripomore h kakovostnejšemu pouku, a mora biti povezana z novimi načini in oblikami dela, predvsem pa s cilji in vsebinami pouka slovenščine, tj. z razvijanjem sporazumevalne zmožnosti (Učni načrt za slovenščino, 111).

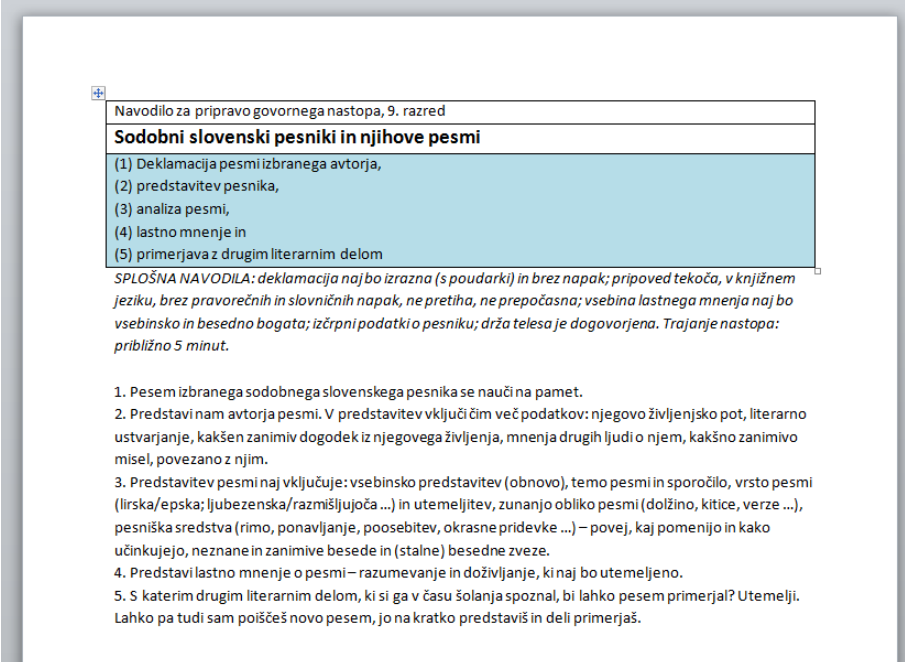
---

<sup>2</sup> Učni načrt za slovenščino,

[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_slovenscina\\_OS.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_slovenscina_OS.pdf).

## 5 Praktični del izvedbe

Učenci so dobili, kot je bilo že omenjeno, pisno navodilo za vsebinski del govornega nastopa (glej sliko 1). Le-ta se ujema z učnim načrtom za slovenščino (Učni načrt za slovenščino, 56–69).



Navodilo za pripravo govornega nastopa, 9. razred

Sodobni slovenski pesniki in njihove pesmi
(1) Deklamacija pesmi izbranega avtorja, (2) predstavitev pesnika, (3) analiza pesmi, (4) lastno mnenje in (5) primerjava z drugim literarnim delom

*SPLOŠNA NAVODILA: deklamacija naj bo izrazna (s poudarki) in brez napak; pripoved tekoča, v knjižnem jeziku, brez pravorečnih in slovničnih napak, ne pretiha, ne prepočasna; vsebina lastnega mnenja naj bo vsebinsko in besedno bogata; izčrpnih podatki o pesniku; drža telesa je dogovorjena. Trajanje nastopa: približno 5 minut.*

1. Pesem izbranega sodobnega slovenskega pesnika se nauči na pamet.
2. Predstavi nam avtorja pesmi. V predstavitev vključi čim več podatkov: njegovo življenjsko pot, literarno ustvarjanje, kakšen zanimiv dogodek iz njegovega življenja, mnenja drugih ljudi o njem, kakšno zanimivo misel, povezano z njim.
3. Predstavitev pesmi naj vključuje: vsebinsko predstavitev (obnovo), temo pesmi in sporočilo, vrsto pesmi (lirska/epška; ljubezenska/razmišljujoča ...) in utemeljitev, zunanjo obliko pesmi (dolžino, kitice, verze ...), pesniška sredstva (rimo, ponavljanje, poosebitev, okrasne pridevke ...) – povej, kaj pomenijo in kako učinkujejo, neznane in zanimive besede in (stalne) besedne zveze.
4. Predstavi lastno mnenje o pesmi – razumevanje in doživljanje, ki naj bo utemeljeno.
5. S katerim drugim literarnim delom, ki si ga v času šolanja spoznal, bi lahko pesem primerjal? Utemelji. Lahko pa tudi sam poiščeš novo pesem, jo na kratko predstaviš in deli primerjaš.

Slika 1. Navodilo učencem za pripravo govornega nastopa

Navodilo običajno preberemo na glas v skupini in ga nato interpretiramo še z drugimi besedami, takrat učenci tudi postavijo vprašanja, ki se nanašajo na navodilo, na katera potem odgovorim(o), da bi se izognili kakšnim nejasnostim ob samem ocenjevanju. Učenci imajo do dneva pred rokom govornega nastopa možnost vprašati za dodatna pojasnila.

Nato dobijo navodilo, da je prezentacija vidna v obliki IKT orodja Prezi.<sup>3</sup> Prezi je orodje za izdelavo prezentacij/predstavitvev na spletu. Za to se je potrebno registrirati. Nato sem jim pokazala svoj prvi prezi, na katerem sem se sama učila<sup>4</sup> s pojasnilom, da program ponuja veliko več, kot je videti na prikazanem preziju, ki je služil

<sup>3</sup> Informacije na: <https://prezi.com>.

<sup>4</sup> Glej: <https://prezi.com/h8hbywnyxmg/razlaga-pojava/>.



samoučenju. Usmerila sem jih tudi na spletno stran, kjer smo si ogledali enega od videov na spletni strani, ki učijo o rabi programa in nudijo podporo uporabniku.<sup>5</sup>

Učenci so se najprej pozanimali o vsebinskem delu njihovega govornega nastopa oziroma prezentacije ter si pripravili besedilo, ki ga bodo povedali ob sami predstavitvi. Ob tem smo želeli doseči naslednje cilje:

- učenci samostojno, brez pomoči besedila le-to doživeto deklamirajo;
- učenci spoznavajo življenje in (literarno) delo sodobnih (tj. povojnih) slovenskih književnikov;
- učenci samostojno analizirajo vsebino, zunanjo obliko in pesniški jezik predstavljene pesmi izbranega avtorja;
- učenci razvijajo kritične moči razsojanja;
- učenci berejo in obnovijo besedilo ter izluščijo bistvo;
- učenci se učijo novega orodja IKT v angleškem jeziku (o predstavitvi orodja, o njegovi rabi);
- učenci delajo z računalniškimi tehnologijami;<sup>6</sup>
- učenci razvijajo ustvarjalnost, natančnost in logično razmišljanje;
- učenci razvijajo in bogatijo svoj jezikovni zaklad ter skrbijo za pravilno slovensko terminologijo ter se hkrati učijo tudi strokovnih terminov v angleščini;
- učenci spoznavajo retoriko<sup>7</sup> kot vsakdanje uporabno in koristno veščino.

Učence sem v času, ki so ga imeli na razpolago za pripravo na govorni nastop z orodjem IKT večkrat vprašala, če bi imeli kakšno dodatno vprašanje zame, tudi glede samega orodja, vendar so povedali, da se kar znajdejo.

## 6 Zaključek

Predstavitve učencev so bile izvedene in so pri učencih dosegle visoko raven odziva med občinstvom, tj. znotraj skupine, saj jih je zanimalo, kaj vse bo predstavitev zajemala, katerih orodij se bo nastopajoči poslužil (vključitev kratkega filma, fotografije, animacije ipd.). Pri predstavitvah je bilo opaziti zelo privlačne in razgibane izdelke kot tudi bolj plakatno podobne izdelke (brez dodatnih orodij, ki bi predstavitev poživile, pa jih IT omogoča), kar pa ne pomeni, da se učenec ni držal vsebinskega navodila. Tako da bi na tem mestu veljala avtonomija učitelja, da se odloči in oceni tovrstne predstavitve skladno s cilji in standardi, ki jih vrednoti in tudi

---

<sup>5</sup> Glej: <https://prezi.com/support/>.

<sup>6</sup> Učni načrt za računalništvo:

[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program\\_razsirjeni/Racunalnistvo\\_izbirni\\_neobvezni.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program_razsirjeni/Racunalnistvo_izbirni_neobvezni.pdf).

<sup>7</sup> Učni načrt za retoriko:

[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/premeti\\_izbirni/Retorika\\_izbirni.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/premeti_izbirni/Retorika_izbirni.pdf).

predstavi učencem. Pojavlja se tudi problem nekorektnega držanja pravopisnih navodil (npr. samodejna velika začetnica v vsaki vrstici), tako da bi veljalo več pozornosti namenjati tudi pripravi jezika v sodobnih IKT-medijih. Vsekakor nam možnosti IKT dokazujejo, da njegov razvojni potencial, kot tudi njegovih uporabnikov, še zdaleč ni izčrpan. Ustvarjalen odnos do IKT bo sčasoma resnično postavljajal meje družbene funkcionalnosti, kateri se bo morala družba prilagajati, sploh mladi, da se bodo uspešno vključevali tudi v proizvodne procese.

## 7 Literatura in viri

Prezi. Pridobljeno na <https://prezi.com>, 9. 7. 2015.

Kranjc, R. (predmetna komisija). Učni načrt. Program osnovna šola. Računalništvo: neobvezni izbirni predmet (2013). Pridobljeno na: [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program\\_razsirjeni/Racunalnistvo\\_izbirni\\_neobvezni.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program_razsirjeni/Racunalnistvo_izbirni_neobvezni.pdf), 9. 7. 2015.

Krek, J., Metljak, M. Bela knjiga o vzgoji in izobraževanju v Republiki Sloveniji (2011). Pridobljeno na: [http://www.belaknjiga2011.si/pdf/bela\\_knjiga\\_2011.pdf](http://www.belaknjiga2011.si/pdf/bela_knjiga_2011.pdf), 30. 6. 2015.

Poznanovič Jezeršek, M. (predmetna komisija). Učni načrti za slovenščino, program osnovna šola (2011). Pridobljeno na: [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_slovenscina\\_OS.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_slovenscina_OS.pdf), 30. 6. 2015.

Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja ter napredovanju učencev v osnovni šoli. Uradni list RS, št. 52/2013 (2013). Pridobljeno na: <https://www.uradni-list.si/1/content?id=113609>, 30. 6. 2015.

Priporočila Evropskega parlamenta in Sveta o ključnih zmožnostih za vseživljenjsko učenje in izobraževanje (2006). Pridobljeno na: <http://www.kulturnibazar.si/data/upload/Priporocilo.pdf>, 7. 7. 2015.

Žagar, I. Ž. Učni načrt. Izbirni predmet : program osnovnošolskega izobraževanja. Retorika (2004). Pridobljeno na: [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti\\_izbirni/Retorika\\_izbirni.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_izbirni/Retorika_izbirni.pdf), 3. 7. 2015.

## **Kako motiviramo tretješolce za besedno ustvarjanje skozi računalniško opismenjevanje?**

### ***How motivating third year pupils for creative writing through the computer education?***

Mateja Chvatal

OŠ Domžale, Domžale, Slovenija  
mateja.chvatal@gmail.com

**Izvleček.** Učitelji vedno bolj poudarjajo, da ustvarjalnost učencev ni odvisna samo od nadarjenosti, ki je človeku prirojena, ampak ima za njen razvoj poglavito vlogo motivacija za delo. Če je učenec dovolj dobro motiviran za določeno aktivnost, se bo k njej vselej rad vračal, jo razvijal in poglobljal. Da bi se prepričala, ali je temu res tako, sem za tretješolce v času podaljšanega bivanja pripravila program, kjer so skozi celo šolsko leto ustvarjali s pomočjo računalniškega programa Story Jumper. Pri svojem delu so izražali pozitivna čustva, kot so zadovoljstvo, uspešnost, veselje, kar je zagotovo predpogoj za samostojno ustvarjanje in razvijanje kritičnega mišljenja. Ugotovila sem, da so računalnik kot učni pripomoček uporabljali tudi doma v prostem času.

**Ključne besede:** StoryJumper, motivacija, ustvarjalnost, tretješolci, medpredmetno povezovanje

**Abstract.** Teachers are increasingly emphasising that pupils' creativity is derived less from innate talent and much more significantly from motivation. If pupils are sufficiently motivated for a particular activity, they will naturally engage in it again and again, developing their skill and understanding. My personal experience confirms this as well – I have been leading after-school programmes for third-year pupils. During one whole year, my pupils have been using the Story Jumper computer programme. They have been expressing positive feelings such as joy, success and contentment, which are necessary conditions for independent creative work and developing critical thought. As I have found out, the computer has been a learning aid for them also during their free time at home.

**Keywords:** StoryJumper, motivation, creativity, third year, cross curricular integration

## 1 Opis dela in rezultati

Tretješolci naj bi spoznali računalnik kot vsakdanji učni pripomoček, ki bo nudil primerno podlago za zahtevnejše delo z računalnikom. Učitelji ugotavljamo, da učenci v prvem triletju nimajo dovolj znanja s področja osnovnega računalniškega opismenjevanja. Predvsem se težko orientirajo na tipkovnici. Računalnik najpogosteje uporabljajo za igro in zabavo. Kljub temu da živimo v dobi informacijske revolucije, se računalnik kot učni pripomoček za utrjevanje in tudi pridobivanje novega znanja premalo vključuje v vzgojno-izobraževalni proces na naši šoli.

To me je napotilo k iskanju računalniških programov za osnovnošolce in ob odkritju nadvse zanimivega programa StoryJumper sem sklenila, da ga predstavim našim tretješolcem v času podaljšanega bivanja.

Program je brezplačen in nudi neomejene možnosti tako besednega kot likovnega ustvarjanja za osnovnošolce. Omogoča, da za vsako besedilo izberemo že narejene scene, sličice in like ali pa da učenci narišejo scene sami, jih fotografirajo/skenirajo, naložijo na računalnik in jih nato uporabijo v programu.

Uporabljamo ga lahko prav v vseh šolskih dejavnostih (pouk, dopolnilni in dodatni pouk, interesna dejavnost, podaljšano bivanje, dodatna strokovna pomoč) in tudi doma.

Pomemben je tako pri povezovanju različnih predmetnih področij (slovenščina, likovna vzgoja, angleščina) kot za tesno sodelovanje med učenci in učiteljem podaljšanega bivanja in razrednikom. V tem primeru gre seveda za nadaljevanje učenja ter dejavnosti, ki jih učenci opravijo pri pouku ter za njihov prosti čas.

Dostopen je na spletni strani: <https://www.storyjumper.com/>. Namestitev je hitra in preprosta. Program je v angleškem jeziku, kar omogoča tudi medpredmetno povezovanje, saj se angleški jezik uvaja že v prvi razred.

Za uporabo programa je potrebno posredovati elektronski naslov. Verjamem, da na tem mestu lahko nastopijo težave, saj mnogi učenci na tej stopnji še nimajo lastnega računa. Zato lahko ustvarimo skupni elektronski naslov, v katerega so vpeti na novo ustvarjeni naslovi učencev. Ti naslovi so sestavljeni iz imena ter priimka učenca. Učitelj na ta način učencem veliko lažje pomaga pri pozabljenih geslih in tudi pri nadzoru nad samim elektronskim naslovom.

Prednosti programa z vidika pisanja so bile številne. Učenci so lahko izbirali med različnimi tematskimi ozadji, kar jih je še bolj motiviralo, saj navadno pišejo na belo podlago v zvezkih ali delovnih zvezkih. Besedilo so lahko popravljali, ga napisali v poljubnem okenčku, oblačku, izbirali med stilom, barvo in velikostjo pisave. Učenci, ki imajo težave z grafomotoriko in običajno pišejo manj čitljivo, so lahko s pomočjo programa ustvarili čitljiv, estetski in pravilnejši zapis, kar jim je dodatno utrjevalo samozavest.

Na primer, pouk slovenščine sam po sebi zahteva veliko motivacije in abstraktnega mišljenja, saj so umetnostna besedila mnogim učencem težje razumljiva. Z

ustvarjanjem stripa, opisa, lastne zgodbe učencu približamo vsebino besedila, prav tako pa zagotovimo razumevanje z razvijanjem lastne interpretacije. Učenec s poustvarjanjem skozi besedilne oblike krepi kreativnost, besedni zaklad in zmožnost kritičnega mišljenja.

## 2 Potek izdelave e-knjige

Učenci 3. razreda so v času podaljšanega bivanja dvakrat tedensko po dve šolski uri preživeli v računalniški učilnici. Pred uporabo programa smo šest ur namenili spoznavanju dela s tipkovnico oz. osnovam Worda, nato je sledilo postopno spoznavanje programa in hkrati že besedno ustvarjanje.

V zgornji orodni vrstici je začetek, kamor učenec doda prvi in zadnji list knjige ali stripa ter ga po lastni presoji opremi z besedilom (naslov, zaključek) in ponujenimi ozadji. Vmes lahko dodaja neomejeno število strani. Na levi orodni vrstici je možno izbirati predmete, kot so živali, sadje, pravljичni liki ..., ozadja in tekst v različnih oknih (oblački, kvadrati, pravokotniki ...).



Slika 1: Živali



Slika 2: Magija



Slika 3: Življenje v morju



Slika 4: Živila



Slika 5: Značaji



Slika 6: Pirati



Slika 7: Pošasti



Slika 8: Prevozna sredstva



**Slika 9:** Vesolje

Osrednji del zaslona je namenjen ustvarjanju. Učenec ima na voljo preko 1000 različnih sličic in ozadij. Na dnu zaslona je orodje SHRANI, IZHOD. Shranjevanje je obvezno, saj učenec lahko svoj izdelek kadarkoli popravlja ali briše, dokler ga ne dokonča.



**Slika 10:** Naslovnica stripa – Deklica in njen konj Rjavko

Učence je program izjemno pritegnil in motiviral za pisanje, pa čeprav kratkih povi. Prepuščeni so bili samostojnemu delu, lastnemu razmišljanju, navdihu. V začetni fazi so si tudi pomagali, saj so nekateri prej osvojili uporabo programa. Zanimivo je bilo opazovati, kako so drug drugemu brali nastajajoče stripe, zgodbice in se spodbujali. Uporaba programa in strojne opreme je omogočala spontano usvajanje ciljev s področja IKT. Pisanje in ustvarjanje sta bila učence, v veliko veselje in sprostitvev. Nastali so zanimivi stripi, opisi dni dejavnosti, tedenski urnik učenčevih aktivnosti, moja prva knjiga. Učenci so bili zelo uspešni in zato samozavestnejši.

Na koncu šolskega leta smo izdelke natisnili ter zvezali in tako so učenci 3. razreda postali pravi avtorji svojih prvih stripov in knjižic.

Primer e-knjige ene izmed učenk prikazujeta sliki 10 in 11.



**Slika 11:** Zadnja stran stripa

### **3 Zaključek in delo v prihodnje**

Raba IKT v izobraževanju je pomemben element strategije Evropske komisije za zagotavljanje učinkovitosti izobraževalnih sistemov in konkurenčnosti evropskega gospodarstva. Leta 2000 je Evropska komisija sprejela pobudo eLearning (eUčenje), akcijski načrt, ki je zarisal osrednja področja razvoja v naslednjih letih (Evropska



komisija 2000). ELearning je opredeljen kot „raba novih multimedijskih tehnologij in interneta, ki izboljšuje kakovost učenja z lažanjem dostopa do virov in storitev“ (Evropska komisija, 2008a, str. 6). Dejstvo je, da teh smernic v našem šolskem sistemu ne bi smeli spregledati, čeprav naj bo vsak učitelj še vedno popolnoma samostojen pri izbiri metod in oblik svojega poučevanja.

Prispevek opisuje pot do računalniškega opismenjevanja učencev prvega triletja in hkratne motiviranosti za besedno ustvarjanje. Pri sprotni in končni evalvaciji so učenci povedali, da so postali bolj samostojni pri pisanju v Wordu, da jim je bila marsikatera igrica na računalniku že dolgočasna in so jo zamenjali s programom StoryJumper, na svoje izdelke so bili izjemno ponosni. Bogatili so si tudi angleški besedni zaklad.

V naslednjem šolskem letu bomo na šoli ponudili interesno dejavnost – krožke z naslovom *S programom StoryJumper do prve svoje knjige za učence od 2. do 9. razreda* in tako računalniško opismenili še več učencev ter jih navdušili za pisanje. Poleg ponujenih ozadij se bomo učili tudi vstavljati svoje fotografije, skenirane risbice in poljubna ozadja s spleta.

Možna razširitev je še ta, da bi učenci izdelan strip, poleg predstavitve računalniškega izdelka, še dramsko uprizorili.

V prihodnje si bom prizadevala, da bo računalniška učilnica na šoli čim bolj učinkovito uporabljena, in da bo računalniško opismenjevanje sistematično in kvalitetno. Imenovali bomo IKT timsko skupino, ki bo pomagala in usmerjala učitelje k uporabi IKT metod in oblik pri vzgojno izobraževalnem delu, saj menim, da uporaba IKT kot podpora učenja tudi pozitivno vpliva na učne dosežke učencev.

## Literatura

Čelebić. G. (2011). IT desk. info – načrtovanje računalniškega e-izobraževanja s prostim dostopom, priročnik za digitalne pismenosti, OBRAZI, Zagreb.

Evropska komisija, 2000. *Communication from the Commission-e-Learning – Designing tomorrow's education*. COM(2000) 318 fi nal.

Evropska komisija, 2008a. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - New Skills for New Jobs. Anticipating and matching labour market and skills needs*. COM(2008) 868 fi nal.

# Elektronsko merjenje temperature vrelišča vode

## *Electronic temperature measurement of The water boiling point*

Lea Červan

I. osnovna šola Celje

Celje, Slovenija

lea.cervan@guest.arnes.si

**Povzetek.** Učencem devetih razredov osnovne šole je sprememba agregatnega stanja že znana tema. Ob vprašanju, do kolikšne temperature lahko segrejem vodo na štedilniku, pa iz leta v leto le redki posmezniki poznajo pravilen odgovor. S pomočjo poskusa, ki ga izvedem ob elektronskem merilniku temperature in izrisovanjem grafa temperature na računalniku, učenci dobijo odgovor, ki jim, kot pravijo, ostane v spominu.

**Ključne besede:** osnovna šola, elektronski merilnik temperature

**Abstract.** The elementary school ninth grade students are familiar with the change of aggregation states. However, when asked, which temperature I can heat the water to, only few individuals know the right answer every year. By means of the experiment I make with an electronic temperature meter and drawing a temperature graph on the computer, the students say that they get the answer which they keep in mind.

**Key words:** elementary school, electronic temperature meter

## 1 Uvod

V skrbi, da učencem znanje ostane čim bolj trajno, se učitelji poslužujemo zelo različnih metod, saj je tudi raznolikost eden izmed pogojev za trajnost znanja učencev. Ena izmed teh metod je uporaba laboratorijske opreme in uporaba električnih merilnih naprav. Ko učenci vidijo sestavljen merilnik in laboratorijsko posodo na stojalu, si predstavljajo, da so v raziskovalnem inštitutu in so pravi raziskovalci, kar močno poveča motivacijo za delo in komaj čakajo, da se prične izvajanje poskusa.

Čeprav je pomnjenje nekaterih fizikalnih dejstev še vedno pomembno, se povečuje potreba po obvladovanju instrumentov, orodij in postopkov, s katerimi lahko izbiramo, obdelujemo in uporabljamo informacije (Učni načrt, 2011). Z uporabo

elektronskega termometra se omogoča razvoj kompetenc, kot so usposobljenost učiteljev za sodobne načine dela v razredu in zunaj njega, razvijanje lastne strokovnosti in uporaba informacijske tehnologije. Kompetenco digitalne pismenosti razvijamo z uporabo sodobne informacijske tehnologije, predvsem s simulacijami pojavov z interaktivnimi računalniškimi animacijami in z računalniškimi merjenji z vmesniki in senzorji (Učni načrt, 2011).

Aketni vprašalnik 2. Sklica študijske skupine za fiziko v OŠ 2014 / 2015 je vseboval vprašanje:

Ali na šoli razpolagate z merilno opremo Vernier (GO!Motion in GO!Temp) oz primerljivimi merilniki?

Anketiranih je bilo 52 učiteljev fizike. Rezultati so sledeči (SIO, 2015):

Merilnikov ne poznam.	52 %
Merilnike poznam, vendar jih na šoli nimamo in jih trenutno tudi ne potrebujemo.	12 %
Merilnike poznam, vendar jih na šoli nimamo, kljub temu, da bi jih potrebovali.	21 %
Merilnike imamo in jih uporabljamo.	10 %

**Tabela 1:** Rezultati ankete.

Odstotek učiteljev, ki uporablja elektronske merilnike je zelo majhen. Zelo velik je odstotek učiteljev, ki merilnikov ne pozna (tabela 1) in zato sem se odločila, da predstavim uporabo merilnika temperature in poudarim prednosti in koristi uporabe.

## 2 Merilnik temperature Go!Temp

Merilnik Go!Temp (slika 1) omogoča enostavno uporabo tehnologije pri poučevanju fizike. Priključek USB vstavimo v računalnik in omogočeno nam je časovno zbiranje podatkov z merjenjem temperature.

Specifikacija merilnika (Wernier, 2015):

- območje merjenja: - 20° C – 115° C
- maksimalna temperatura: 150° C
- natančnost merjenja: ± 0,5° C
- odzivni čas: 4 s

Z Logger Lite strojno opremo zbiramo, analiziramo, izpisujemo in shranjujemo izmerjene temperature. Merilnik je povezan z računalnikom, ki omogoča prikazovanje trenutno izmerjene temperature, tabele izmerjenih temperatur in izrisovanje grafa temperature v odvisnosti od časa.



**Slika 1.** Merilnik temperature.

Program omogoča nastavitve časa merjenja v sekundah, minutah ali urah in nastavitve pogostosti izvajanja meritev glede na čas merjenja. Omogoča trenutni izpis temperature in izpis vseh meritev v tabeli. Tabelo lahko prilagajamo in oblikujemo, po svoji želji lahko izdelamo tudi poimenovanje stolpcev.

Vse meritve lahko ponazorimo z grafom odvisnosti temperature od časa. Omogočeno je poimenovanje osi, če jo želimo poimenovati drugače kot v tabeli. Program nam glede na nastavitve časa že sam predlaga enote na oseh, vendar jih lahko tudi spreminjamo. V istem grafu imamo lahko tudi več meritev, če želimo primerjati meritve med sabo.

Pri uporabi električnega merilnika temperature je veliko prednosti v primerjavi z merjenjem temperature z alkoholnim termometrom. Odčitavanje je enostavno, saj je merilnik majhen in priročen. Odčitana temperatura se izpiše na ekranu in hkrati se izrisuje graf temperature v odvisnosti od časa, kar omogoča pregledno in natančno delo. Koristno se lahko uporabi pri merjenju temperature v zmrzovalniku in omogoča odčitavanje temperature brez odpiranja zmrzovalnika in s tem spreminjanja pogojev pri poskusu. Seveda so ob prednostih tudi slabosti. Poskusi z merilnikom so frontalni, saj imamo samo en merilnik in računalnik, cena merilnika pa je visoka.

### **3 Izvedba poskusa**

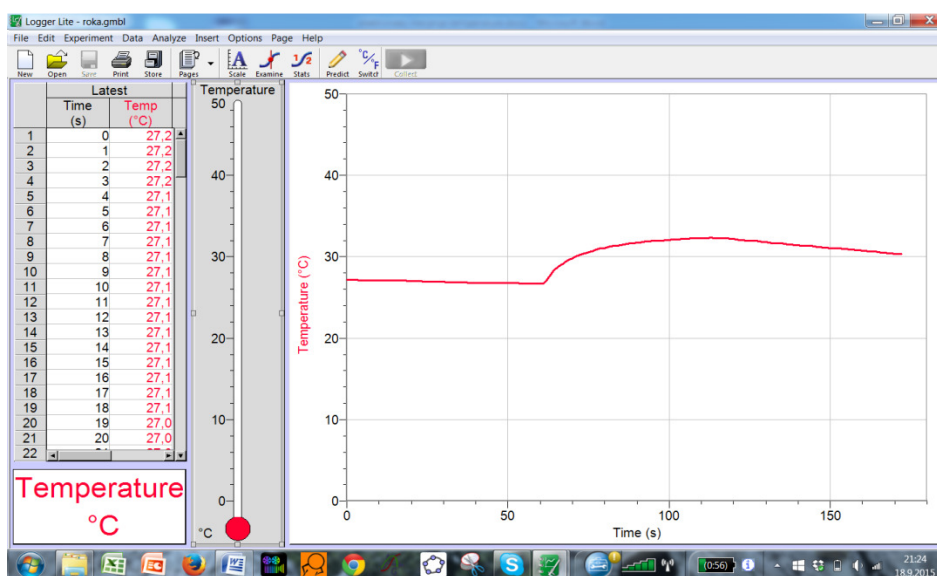
S poskusom želim pokazati, da ob segrevanju vode (slika 2) temperatura enakomerno narašča do temperature vrelišča. Pri temperaturi vrelišča vodo še vedno segrevamo, njena temperatura pa ne narašča. Vsa energija se porabi za razdiranje vezi med molekulami vode. Voda spremeni agregatno stanje in postaja vodna para.



Slika 2. Merjenje temperature vode.

Pripomočki, ki so potrebni za izvedbo poskusa:

- epruveta z vodo,
- termometer,
- računalnik,
- stojalo za epruveto in stojalo za termometer,
- držalo za epruveto in držalo za termometer,
- sveča in vžigalice.



Slika 3. Zaslonski prikaz pri merjenju temperature.

Poskus izvajam frontalno, saj imam v razredu le en merilnik temperature in en računalnik.

Ko priključim merilnik temperature, merilnik že meri temperaturo zraka v učilnici (slika 3), nato z roko primem merilnik in temperatura se poviša, nato izpustim merilnik. Učencem pojasnim tabelo in graf, ki sta pripravljena na projekciji. Pogledamo enote pri merjenju. Z učenci analiziramo meritve in graf.

Nato natočim vodo in vstavim merilnik v epruveto z vodo. Ko prižgemo svečo začnemo z zbiranjem podatkov (tabela 2).

Učenci opazujejo merjenje temperature vode, izrisovanje grafa temperature v odvisnosti od časa (graf 1) in mehurčke v epruveti z vodo.

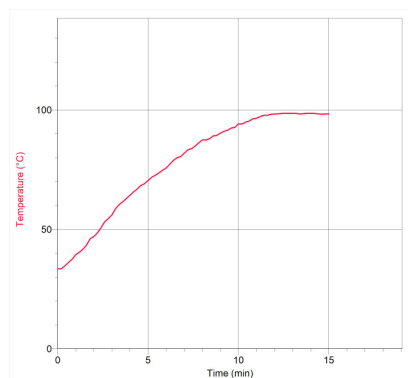
Učenci zapišejo tabelo z meritvami in prerišejo graf temperature v odvisnosti od časa v zvezke.

Meritve so sledeče:

Čas (min)	Temperatura (° C)
0	33,5
1	37,5
2	46,1
3	54,5
4	62,9
5	69,1
6	74,7
7	80,6
8	86,2
9	89,4
10	92,7
11	96,2
12	98,2
13	98,5
14	98,4
15	98,4

**Tabela 2.** Tabela meritev temperature.

Poskus traja približno 15 minut in učenci so presenečeni, da temperatura vode ne naraste nad 98,6 ° C. Torej je vrelišče vode v teh razmerah pri temperaturi 98,6 ° C. Vode ne moremo segreti nad to temperaturo. Ob segrevanju pri temperaturi vrelišča voda spreminja agregatno stanje iz tekočega v plinasto.



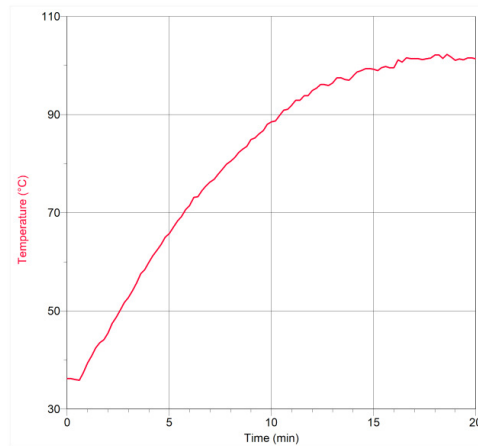
**Graf 1.** Graf temperature v odvisnosti od časa.

Z drugim poskusom pokažemo, da lahko spremenimo vrelišče vode tako, da ji dodamo sol. Poskus izvedemo na podoben način.

Meritve so sledeče (tabela 3):

Čas (min)	Temperatura (° C)
0	36,2
1	39,4
2	45,5
3	52,7
4	59,9
5	65,7
6	71,5
7	76,2
8	80,5
9	84,9
10	88,5
11	91,9
12	94,9
13	96,4
14	97,8
15	99,2
16	99,6
17	101,4
18	101,2
19	101,3
20	101,4

**Tabela 3.** Tabela meritev temperature.



**Graf 2.** Graf temperature v odvisnosti od časa.

Slano vodo smo segreli največ do temperature  $101,4^{\circ}\text{C}$ , torej je pri tej temperaturi vrelišče slane vode (graf 2). Tako smo z dodatkom soli vodi povišali vrelišče.

## 4 Priprava

Poskus, ki ga izvedem z elektronskim merilnikom temperature je del učne enote Sprememba agregatnega stanja. V tej uri je uresničeno kar precej spošnih ciljev iz Učnega načrta. Učenci:

- sistematično odkrivajo pomen eksperimenta pri spoznavanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti,
- načrtujejo in izvajajo preproste poskuse in raziskave, obdelujejo podatke, analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sklepe,
- preverjajo izide preprostih napovedi,
- predstavijo odvisnost količin z grafi, berejo grafe in razumejo odvisnosti,
- uporabljajo fizikalno znanje za razumevanje in pojasnjevanje vsakdanjih izkušenj in pojavov (Učni načrt, 2011). V prilogi je prikazan potek celotne učne ure.

Potek učne ure je dinamičen in učenci pogosto postavljajo vprašanja, najpogosteje v zvezi z vreliščem drugih snovi. Pogovorimo se o koristnosti dodajanja soli ob zaključku kuhanja, namesto ob začetku in o njihovih kuharskih navadah. Zanima jih ali bomo vedno uporabljali ta merilnik temperature. Ob tem jim predstavim delo dodatnega pouka fizike, kjer učenci v večji meri uporabljajo merilnik.



## 5 Zaključek

Z elektronskim merilnikom temperature se zlahka naučimo ravnati. Tudi priključitev z USB priključkom na računalnik je hitra. Merilnik omogoča uporabo tehnologije pri enostavnih poskusih in zelo natančne meritve, ki so potrebne pri zahtevnejših poskusih pri dodatnem pouku in raziskovalnih nalogah. Učencem odpira nov pogled na uporabo računalnika pri fizikalnih poskusih in jih seznanja z merilnimi tehnikami. Privlačno nam je merjenje temperature s pomočjo računalniških programov, ki omogočajo izrisovanje grafov (Fendre, 2014), so besede mladih raziskovalcev, ki so uporabljali merilnik. Z uporabo IKT tehnologije učitelji prav gotovo skrbimo za dobro motivacijo, za trajnejše znanje učencev in za pozitiven odnos do naravoslovja in tehnike.

## 6 Literatura

- [1] M. Ambrižič (2014): Fizika, narava, življenje 2, Učbenik za fiziko za 9. razred osnovne šole, DZS.
- [2] B. Breznec, B. Cedilnik, B. Černilec, T. Gulič, J. Lorger, D. Vončina (2013): Moja prva fizika 2, Fizika za 9. razred osnovne šole, založba Modrijan.
- [3] D. Fendre, d. Fendre: S čim čistimo vetrobranska stekla avtomobila? (2014): Raziskovalna naloga, Mladi za Celje. Pridobljeno 15. 9. 2015 s <http://www.ce.sik.si/raziskovalne/4201403069.pdf>
- [4] H. Herr (1997): Nauk o toploti, Tehniška založba Slovenije.
- [5] J. Strnad: Mala fizika 1(2003): Učbenik za pouk fizike v 1. in 2. letniku gimnazij in srednjih šol, DZS.
- [6] SIO, 2. sklic študijske skupine OŠ (2015): Anketni vprašalnik, Eksperimentalno delo pri pouku fizike. Pridobljeno 15. 9. 2015 s <https://skupnost.sio.si/mod/questionnaire/report.php?instance=1599&group=0>.
- [7] UČNI načrt. Program osnovna šola. Fizika (2011): Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno 15. 9. 2015 s [http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti\\_obvezni/Fizika\\_obvezni.pdf](http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Fizika_obvezni.pdf)

[8] Teaching Science with Technology (2015): Vernier Software & Technology.  
 Pridobljeno 15. 9. 2015 s <http://www.vernier.com/products/sensors/temperature-sensors/go-temp/>

## 7 Priloga: Potek učne ure in dejavnosti učitelja in učencev

Priprava na vzgojno-izobraževalno delo pri predmetu Fizika		Učitelj	Razred/letnik Oddelek/skupina	Datum	Zap. št. ure
		Lea Červan	9.		
<b>UČNI SKLOP</b>	<b>TEMPERATURA, NOTRANJA ENERGIJA IN TOPLOTA</b>				
<b>UČNA ENOTA</b>	<b>SPREMEMBA AGREGATNEGA STANJA</b>				
<b>Izobraževalni cilji</b>	Učenci : <ul style="list-style-type: none"> <li>• razvrstijo snovi med trdne snovi, kapljevine in pline,</li> <li>• na mikroskopski ravni razložijo dogajanje ob faznih spremembah,</li> <li>• znajo izdelati tabelo in narisati graf pri fazni spremembi,</li> <li>• znajo iz narisane grafa določiti temperaturo vrelišča.</li> </ul>				
<b>Učne oblike</b>	frontalna, individualna				
<b>Učne metode</b>	razgovor, razlaga, pojasnevanje, diskusija, eksperiment				
<b>Medpredmetna povezava</b>	SLJ, MAT, TIT, LUM				
<b>Učila in učni pripomočki, IKT, literatura, priloge ...</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Učbenik Moja prva Fizika 2; Modrijan,</li> <li>• električni merilnik temperature in računalnik,</li> <li>• stojala, epruveta, držala, sol in voda.</li> </ul>				
<b>POTEK UČNE URE</b>					
<b>I. UVODNA MOTIVACIJA</b>			Učenci		

<p>Doma nalijemo v lonec vodo in ga postavimo na vroč grelnik. Do kolikšne temperature lahko segrejemo vodo v loncu? Odgovori učencev so zelo različni. Poskušam zbrati čim več njihovih predvidevanj.</p> <p><b>II. OSREDNJI DEL URE</b></p> <p>Odgovor na vprašanje bomo dobili, ko bomo segrevali vodo epruveti. Kaj veste o agregatnih stanjih snovi? Ali ima ista snov lahko več agregatnih stanj? Na tablo zapišem v tabelo agregatna stanja in vmes puščice za prehode. Kako imenujemo prehode med agregatnimi stanji? Kaj je izhlapevanje? Na puščice zapišemo imena prehodov med agregatnimi stanji.</p> <p>Učencem predstavim potek merjenja in merilnik temperature. Učencem dam navodila za zapis v tabelo in graf. Segrevamo vodo 15 minut in merimo temperaturo vode in čas. Pogovorimo se o energiji, ki jo je dobivala voda, ko je dosegla temperaturo vrelišča in se je porabila za cepitev vezi med molekulami.</p> <p>Ali lahko spremenimo temperaturo vrelišča vode? Pogovorimo se o soljenju cest. Naredimo drug poskus s slano vodo, ki jo segrevamo do vrelišča. Razgovor o spremembi temperature vrelišča zaradi spremembe pritiska. Poskus z injekcijsko brizgalko.</p> <p>Analiza poskusa s slano vodo tako, da iz grafa temperature v odvisnosti od časa in iz tabele razberemo temperaturo vrelišča slane vode.</p> <p><b>III. ZAKLJUČEK</b></p> <p>Ponovno postavim vprašanje o segrevanju vode v loncu na grelniku.</p>	<p>Odgovorijo na vprašanje.</p> <p>Odgovarjajo na vprašanja.</p> <p>Prerišejo tabelsko sliko.</p> <p>Postavijo vprašanje o merilniku.</p> <p>Odčitavajo temperature in rišejo graf temperature v odvisnosti od časa.</p> <p>Zapišejo ugotovitve v zvezek.</p> <p>Odgovorijo na vprašanje.</p> <p>Opazujejo potek meritve in graf, ki ga prikazuje računalnik.</p> <p>Sami naredijo poskus z znižanjem pritiska v injekcijski brizgalki.</p> <p>V zvezke si zapišejo o spremembah tališča in vrelišča.</p> <p>Odgovorijo na vprašanje.</p>
---	---

## Uporaba igralnih mehanik v fakultetnem okolju

### *Use of game mechanics in faculty environment*

Miha Debeljak<sup>1</sup>, Davorin Kofjač<sup>1</sup>, Rok Pintar<sup>1</sup>, Marko Urh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Slovenija  
Kranj, Slovenija

miha.debeljak23@gmail.com  
davorin.kofjac@fov.uni-mb.si  
rok.pintar@fov.uni-mb.si  
marko.urh@fov.uni-mb.si

**Povzetek.** V prispevku je prikazana raziskava na področju uporabe igralnih mehanik v fakultetnem okolju. Raziskava je bila izvedena na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru v kateri so sodelovali študenti omenjene fakultete. V prispevku so opisani osnovni pojmi igralnih mehanik in igrifikacije ter njihova uporaba v praksi. Predstavljene so pomembne predhodne raziskave na področju igrifikacije in njene uporabe v izobraževanju. Zaradi pozitivnih učinkov in prednosti, ki jih prinašajo igralne mehanike, se le-te vse pogosteje uporablja na različnih področjih. Sedanje raziskave kažejo, da imajo igralne mehanike veliko pozitivnih vplivov na področju izobraževanja. V prispevku je prikazana pogostost uporabe igralnih mehanik, njihov vpliv na motivacijo študentov, pomembnost posameznih elementov igralnih mehanik v okviru fakultete in drugo. Prikazana so spoznanja in priporočila za uporabo igralnih mehanik v praksi in priporočila za nadaljnje delo ter raziskave.

**Ključne besede:** izobraževanje, visoko izobraževanje, igralne mehanike, igrifikacija

**Abstract.** This article presents research on the use of game mechanics in faculty environment. Our survey was conducted at the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor, and was directed towards students of the same faculty. The article describes basic concepts of game mechanics and gamification and their use in practise. Featured are important preliminary research on the field of gamification and its application in education. Game mechanics are being increasingly used in various fields, mainly due to the positive effects and benefits they bring. Current research suggests that game mechanics have a lot of positive effects in the field of education. This article presents how frequent game mechanics are being used, their impact on student motivation and the importance of individual elements of game mechanics within the faculty environment. Also shown are findings and recommendations for the use of game mechanics in practise and recommendations for further work and research.

**Keywords:** education, higher education, game mechanics, gamification

## 1 Uvod

Zaradi hitrega spreminjanja okolja v katerem živimo smo prisiljeni v nenehno prilagajanje tako v poklicnem kot v privatnem življenju. Najpogostejše spremembe lahko zasledimo na področju tehnologij, kjer še posebej izstopa informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT). Spoznanja iz različnih znanstvenih področij se premešajo in uporabljajo tudi na drugih področjih, kar pomeni vse večjo interdisciplinarnost in potrebo po poznavanju širšega delovnega področja. Primer takšnega združevanja je zagotovo področje izobraževanja in zabavne industrije. Spoznanja na področju razvoja računalniških iger se zaradi svojih pozitivnih vplivih na angažiranost in motivacijo ljudi vse pogosteje prenašajo v izobraževanje. Elementi, ki jih uporablja industrija iger se imenujejo igralne mehanike, ki se v širšem konceptu združuje pod pojmom igrifikacija (gamification). Uporabo igralnih mehanik oziroma igrifikacije so strokovnjaki v industriji imenovali za enega najpomembnejših tehnoloških trendov tega desetletja (Gartner, 2011a), saj je le ta pojav kjer se s pomočjo igre določen proces za udeležence poskuša narediti bolj zabaven in bolj privlačen. Raziskava, ki so jo pri svetovno vodilnem podjetju na področju svetovanja in razvoja informacijske tehnologije Gartner opravljali leta 2013, je pokazala, da več kot 70 % od 2000 najbolj dobičkonosnih podjetij na svetu načrtuje uporabo igrifikacije pri svojih procesih. Na področju izobraževanja na fakultetah se je tega trenda potrebno še kako zavedati, zaradi samega obstoja in vzdrževanja kvalitete in neprekinjene kontinuitete izobraževanja. Svoboda eksperimentiranja z uporabo igrifikacije omogoča študentom boljše medsebojno povezovanje (Lee & Hammer, 2011). Z večjo uporabo igralnih mehanik v fakultetnem okolju se ustvari raznoliko izobraževalno okolje, povečanje motivacije, višja stopnja sodelovanja v izobraževalnem procesu in vzpostavi sistem nagrajevanja pri katerem si študenti prizadevajo za doseganje čim boljših rezultatov (Kapp, 2012). Obstajajo številni znanstveni dokazi o smiselnosti uporabe igrifikacije v izobraževalnih procesih. V nadaljevanju so predstavljeni osnovni pojmi igralne mehanike in igrifikacije. Sledi predstavitev uporabe igralnih mehanik v izobraževanju ter prikaz stanja uporabe igrifikacije na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru.

## 2 Teoretično ozadje

### 2.1 Igrifikacija

Poleg koristi v poslovnem svetu pa ima igrifikacija svojo korist tudi v skoraj vseh ostalih, življenjskih aktivnostih, saj ima ta iz motivacijskega vidika skoraj neomejen potencial (Huiizinga, 1949). Aktivna igra je nujno potrebna za zdrav fizični razvoj posameznika, prav tako pa ima tudi izreden vpliv na razvoj kreativnosti in domiselnosti, saj ponuja okolje brez večjega tveganja (Isenberg & Jalongo, 2014). Na podlagi razvoja posameznika je nedvomno potrebno vpeljati več načinov igrifikacije

tudi v fakultetno okolje. S pomočjo igrifikacije lahko, v drugače dolgočasnih ali neprijetnih procesih, ustvarjamo zabavne in lepe izkušnje ter tako iz uporabnikov naredimo igralce (Koster, 2006). Igrifikacija uporablja elemente oblikovanja iger v neigralnih kontekstih (Detering, Dixon, Khaled & Nacke, 2011). Uporaba igralnih mehanik se odraža v spodbujanju sodelovanja in motiviranju ljudi pri doseganju ciljev (Burke, 2014). V prihodnosti nedvomno lahko pričakujemo porast prisotnosti igralnih mehanik na vseh področjih predvsem pa obstaja še neizkoriščen potencial na področju izobraževanja. Igralne mehanike obravnavajo sredstva, objekte, elemente odnosov v igri (Grünberg, 2014). Igralne mehanike lahko definiramo tudi kot različne akcije, obnašanje in kontrolne mehanizme, ki so predstavljeni igralcu znotraj igralnega konteksta (Hunicke, Leblanc & Zubek, 2004). So tudi neke vrste kontroliran sistem urejen s pravili, ki omogoča ter spodbuja uporabnike, da z učenjem raziskujejo svoje zmožnosti znotraj okolja s pomočjo mehanizmov za povratne informacije (Koster, 2006). Nekatero dobro znane igralne mehanike so točke, ravni, značke, dosežki, virtualne dobrine, lestvice, virtualna darila, nagrade, statusi, tekmovanje, itd. (Bunchball, 2010; Schonfeld, 2010).

Strokovnjaki menijo, da gredo zasluge za uspeh igrifikacije predvsem njeni noviteti in trenutni popularnosti, vendar se kljub temu pričakuje, da v naslednjih petih letih igrifikacija postane eden izmed najbolj pomembnih trendov na svetu (Gartner, 2011a). Večino poskusov igrificiranja trenutno sicer še ne prinese zelenih rezultatov, vendar lahko v prihodnosti igrifikacija postane pomembnejša od Facebooka, eBay ali Amazona in zato je potrebno začeti raziskovati priložnosti, kako z uporabo igrifikacije oziroma igrificiranih aplikacij povečati angažiranost in zainteresiranost ljudi (Burke, 2014). Vpeljava in večja uporaba igrifikacije v fakultetnem okolju potencialno lahko tako še poveča učinkovitost in zavzetost študentov pri študiju.

## **2.2 Predhodne raziskave**

Študij je najpogosteje usmerjen v določeno področje, ki si ga študenti izberejo sami. Samostojna izbira in zrelost študentov kažejo na večjo resnost študentov pri študiju, kot jo lahko zasledimo v nižjih stopnjah izobraževanja. Zato je izobraževanje na tej stopnji tako primerno za uporabo igrifikacije. Izobraževanje v visokem šolstvu se pogosto izvaja preko e-izobraževanja, ki ima svoje prednosti in postaja vse bolj priljubljeno (Draves, 2007). Ideja nadaljnje vpeljave in večje uporabe igrifikacije v fakultetnem okolju je v prvi vrsti povezana predvsem z e-izobraževanjem. E-izobraževanje v visokem šolstvu ima svoje posebnosti, ki se večinoma pojavljajo zaradi značilnosti udeležencev izobraževanja. Najznačilnejše posebnosti so starost udeležencev, demografske značilnosti, študijska usmerjenost, zahtevnost študija in resnost v pristopu k študiju.

Za doseganje temeljnih ciljev izobraževanja se kot pomoč vse pogosteje uporablja informacijsko-komunikacijska tehnologija. E-učenje pomeni uporabo telekomunikacijskih tehnologij za dostavo informacij za namen izobraževanja (Sun et al., 2008). Pomemben cilj e-učenja je v tem, da mora biti enako dober ali boljši kot druge

metode poučevanja, denimo klasično predavanje (Valsamidis et al., 2014). E-izobraževanje lahko obogati proces učenja s pomočjo e-virov, sistemi za upravljanje z učenjem in ostalimi komunikacijskimi in sodelovalnimi orodji (Tariq, Musavir & Tariq, 2014). E-izobraževanje se v razvitem svetu vse bolj uveljavlja in širi, vendar poteka prenos znanja v tradicionalnem učenju večinoma še vedno v predavalnicah, IKT pa se uporablja kot dopolnilna sestavina učnega procesa. E-učenje je še posebej zaživelno na odprtih univerzah, predvsem pa se uveljavlja v strokovnem usposabljanju v podjetjih in organizacijah (Bregar, Zgamažster & Radovan, 2010). E-izobraževanje omogoča udeležencem, da sodelujejo v učnem procesu praktično kjerkoli in kadar koli. Zato je ta način izobraževanja še posebno zanimiv z vidika igrifikacije, ki pa mora biti podprt z določeno tehnologijo. Študenti na ta način pristopajo k učenju sistematično in spremljajo kakovost njihovega napredovanja (Prosser & Trigwell 1999; Ramsden, 2002). Poleg teh značilnosti se visokošolsko izobraževanje v zadnjih letih drastično spreminja predvsem v kontekstu vse večjega števila mednarodnih in multidisciplinarnih programov. Takšen obseg izobraževanj in medsebojnih sodelovanj je mogoče najučinkoviteje obvladovati na temeljih teorije igrifikacije oziroma igralne mehanike (Bíró, 2013). V predhodnih raziskavah (Gartner, 2011b) so prišli do ugotovitve, da naj bi do leta 2015 več kot 50 % vseh organizacij svoje storitve tudi igrificirali. Ista raziskava predvideva tudi, da bo do konca leta 2014 70 % izmed 2000 največjih organizacij na svetu izdalo vsaj eno igrificirano aplikacijo. Mogoče še pomembnejša ugotovitev raziskave pa je, da bo 80 % vseh poizkusov uvedbe igrifikacije v podjetjih in organizacijah spodletelo (Gartner, 2012).

Igrifikacija obravnava študenta kot enega najpomembnejših akterjev v procesu učenja, saj imajo ta na izbiro več načinov izobraževanja in več vrst medsebojnih tekmovalanj (Bíró, 2014). Dobro zasnovane izobraževalne igre ponujajo nenehne priložnosti za izboljšave, ogromne količine povratnih informacij, ponujajo kompleksne naloge prilagojene za vsakega posameznika in spreminjajo rezultate glede na prijeme študentov (Barab, Gresalfi & Ingram-Goble, 2010; Garris, Ahlers & Driskell, 2002).

V literaturi in praksi lahko zasledimo nekaj poizkusov uvajanja igrifikacije v e-izobraževanje (Landers & Callan, 2011; Muntean, 2011; Hickey & Rehák, 2013), vendar so te raziskave še relativno v fazi pridobivanja konkretnjših in bolj nazornih rezultatov (Filsecker & Hickey, 2014). Z začetkom uporabe igralnih mehanik v fakultetnih okoljih, so bili predlagani številni okviri za njihovo uporabo in njihov nadaljnji razvoj (Simões, Redondo & Vilas, 2013). Wouters, Van Der Spek in Oostendorp (2009) so predlagali model, ki vsebuje štiri vrste učinkov izobraževanja, ki imajo izobraževalne rezultate v povezavi z uporabo igrifikacije; znanje in kognitivne sposobnosti, motorične sposobnosti, emocionalni učinki in komunikacijski učinki. Linehan, Kirman, Lawson in Chan (2011) opisujejo različne okvire, ki jih opisujejo z uporabo igralnih elementov na področju izobraževanja. Rezultati iz nekaj empiričnih študij o različnih elementih igrifikacije izvedenih v izobraževalnih ustanovah, se lahko zelo razlikujejo med seboj (Hanus & Fox, 2015). Pomembna ugotovitev je tudi to, da je z vključitvijo igralnih mehanik v fakultetna okolja, nujno potrebno razviti boljše razumevanje nalog, aktivnosti, sposobnosti in dejavnosti, ki se lahko

prilagajajo različnim vrstam iger ter preučiti, kako se takšna igrifikacija ujema z zelenimi rezultati izobraževanja (Pedreira et al, 2015 ). Igrifikacija naj sicer nebi smela v celoti zamenjati e-izobraževanje, je pa v prihodnosti mogoče pričakovati povečano povezovanje igralnih mehanik z IKT (Biró, 2014).

Naš namen je bil sondirati stanje gamifikacije na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru (UM FOV), s katerim smo ugotovili, da je igrifikacija v študijskem okolju UM FOV na splošno zelo malo uporabljena. Ugotovili smo tudi, da študente nadpovprečno motivira in da se študenti z njeno uvedbo tudi relativno strinjajo. Igrifikacija po naših ugotovitvah torej predstavlja potencialno možnost za reševanje problemov, ki se navezujejo na motivacijo študentov pri opravljanju študijskih obveznosti. Nekateri avtorji (Stott & Neustaedter, 2013; De-Marcos, Domínguez, Saenz-de-Navarrete & Pages, 2014) so ugotovili da ima uporaba igralnih mehanik v izobraževalnem okolju nedvomno določene prednosti.

### **3 Metodologija**

Delo smo pričeli s podrobno analizo obstoječih virov in raziskav na temo igrifikacije. Osredotočili smo se na ugotavljanje uporabne vrednosti igrifikacije na področju izobraževanja. V naši raziskavi, ki se imenuje »Uporaba igralnih mehanik v fakultetnem okolju« smo se omejili na študijsko okolje Univerze v Mariboru, Fakultete za organizacijske vede (UM-FOV). Izvajali smo anketo namenjeno študentom UM-FOV, s katero smo želeli ugotoviti predvsem kako pogosto se študenti v študijskem okolju srečujejo z igrifikacijo, koliko jih ta motivira pri opravljanju študijskih obveznosti in ali se z njeno uvedbo v študijsko okolje tudi strinjajo. Anketiranje se je izvajalo od meseca oktobra do decembra 2014. Anketni vprašalnik je razdeljen na dva dela. Prvi del vsebuje osnovna demografska vprašanja in vprašanja o načinu, vrsti, smeri in letniku študija ter povprečni oceni študentov. Drugi del pa vsebuje vprašanja, ki so zaradi boljše preglednosti in lažjega razumevanja razdeljena na osem podvprašanj. Vsa vprašanja v drugem delu so zaradi konsistenčnosti opredeljena z vrednostjo od 1 do 5, kjer 5 predstavlja najvišjo možno vrednost. Statistično analizo podatkov smo izvajali s pomočjo programa IBM SPSS Statistics, pomagali pa smo si tudi z Microsoft Office Excel 2010.

### **4 Rezultati**

V raziskavi je sodelovalo 82 anketirancev, od katerih je bilo 43 (52,4 %) ženskega in 39 (47,6 %) moškega spola. Povprečna starost anketirancev je znašala 26 let in 5 mesecev, kjer je imel najmlajši anketiranec 19 let, najstarejši pa 54 let. Povprečna ocena anketirancev je znašala 8,1. Skupna povprečna vrednost odgovorov na vprašanja iz drugega dela ankete je znašala točno 3, kar pa je hkrati tudi naša srednja vrednost.



### Razširjenost uporabe igrifikacije

Ugotavljali smo, kako pogosto se študenti UM-FOV v okviru študija srečujejo z igralnimi mehanikami, ki so značilne za igrifikacijo v izobraževalnem okolju. Naša raziskava je pokazala, da so se študenti s takšnimi mehanikami, s povprečno vrednostjo 2,235, srečevali redko (Tabela 1). Mehanika s katero se študenti najpogosteje srečujejo je »sodelovanje s sovrstniki pri skupinskem delu« (3,26). Najnižje vrednosti pa se pojavljajo pri »nagradah prejetih zgolj iz naključne sreče« (1,6), »kaznih za neuspešno opravljanje obveznosti« (1,7) in »razvrščevanju v lestvice« (1,84). V nasprotju z našim pričakovanjem je »nagrajevanje v obliki pohval, nazivov ali statusov« (1,9) in »nagrajevanje v obliki bonus točk« (2,12) prav tako ocenjeno z zelo nizko vrednostjo.

Tabela 1: Razširjenost uporabe igrifikacije

Kako pogosto ste v okviru študija (bili) ... ?	Povp.vred.	STD
razvrščeni v lestvice (npr. po uspehu)	1,84	0,975
nagrajeni za uspeh v obliki bonus točk	2,12	0,999
nagrajeni za dosežke v obliki pohval, nazivov ali statusov	1,90	0,976
nagrajeni zgolj iz naključne sreče	1,60	0,901
kaznovani za neuspešno opravljanje obveznosti (npr. minus točke pri odgovorih)	1,70	0,925
sodelovali s sovrstniki pri skupinskem delu	3,26	0,979
ste imeli za opravljanje domačih, seminarских in drugih nalog danega malo časa	2,85	0,862
ste imeli za pripravo na kolokvije in izpite danega malo časa	2,61	0,899

### Motivacijski vpliv igrifikacije

Analiza motivacijskega vpliva igrifikacije za opravljanje študijskih obveznosti študentov UM-FOV (Tabela 2) je pokazala, da povprečna vrednost odgovorov znaša 3, odgovori se gibljejo torej okoli srednje vrednosti. Mehanika, kateri so študenti pripisali najvišjo motivacijsko vrednost je »pridobivanje dodatnih točk za prisotnost na predavanjih in vajah« (3,62). Sledi ji »pridobivanje dodatnih točk za aktivno sodelovanje na predavanjih in vajah« (3,56) in »sodelovanje s sovrstniki in skupinsko delo« (3,56) ter »pridobivanje dodatnih točk za opravljanje domačih, seminarских in drugih nalog« (3,52). Z motivacijskega vidika daleč najnižje uvrščeno je »razvrščanje v lestvice z vidnimi udeleženci« (2,2) in razvrščanje v lestvice z anonimnimi udeleženci« (2,28) ter »nagrade prejete zgolj iz naključne sreče« (2,29).

Tabela 2: Motivacijski vpliv igrifikacije

Kako močno vas motivirajo naštetih elementi?	Povp.vred.	STD
Razvrščanje v lestvice z vidnimi udeleženci (tekmovanje s sovrstniki)	2,20	1,059
Razvrščanje v lestvice z anonimnimi udeleženci (npr. indeks in ocene)	2,28	1,114
Nagrade za uspeh v obliki bonus točk	3,33	1,123
Nagrade za dosežke v obliki pohval, nazivov ali statusov	3,00	1,237
Nagrade za dosežke v obliki materialnih nagrad	3,09	1,056
Nagrade zgolj iz naključne sreče (npr. na podlagi žreba)	2,29	1,149
Kazni za neuspešno opravljanje obveznosti (npr. minus točke, ...)	2,76	1,223
Sodelovanje s sovrstniki in skupinsko delo	3,56	1,032
Omejen čas za oddajo domačih, seminarских in drugih nalog	3,00	1,042
Omejen čas za pripravo na kolokvije in izpite	2,90	1,014
Kazni za zamujanje časovnih rokov oddaje	2,84	1,160
Pridobivanje dodatnih točk za opravljanje domačih, seminarских in drugih nalog	3,52	1,033
Pridobivanje dodatnih točk za prisotnost na predavanjih in vajah	3,62	1,151
Pridobivanje dodatnih točk za aktivno sodelovanje na predavanjih in vajah	3,56	1,112

### Pomembnost igrifikacije

Spraševali smo študente, kako pomembne se jim zdijo posamezne igralne mehanike v fakultetnem okolju. Analiza rezultatov je pokazala, da povprečna vrednost odgovorov znaša 3,16. Mehanika, oziroma element kateremu so študenti pripisali najvišjo pomembnost v fakultetnem okolju je »študijski program, ki ni dolgočasen« (4,25). Med najvišje mehanike spadajo še »sodelovanje s sovrstniki in skupinsko delo« (3,72), »študijski program, ki ni prelahak in ti daje stalne izzive« (3,67) in »nagrade za uspeh v obliki bonus točk« (3,44). Med najnižje vrednosti spadajo »nagrade prejete zgolj na podlagi naključne sreče« (2,34) in »razvrščanje študentov v lestvice« (2,38). Presenetljiv podatek je, da študenti preferirajo študijski program, ki jim daje stalne izzive, kot takšnega, ki bi bil nezahteven.

Tabela 3: Pomembnost igrifikacije

Kako pomembno se vam v fakultetnem okolju zdi?	Povp.vred.	S TD
Razvrščanje študentov v lestvice (npr. uspeh) za spodbujanje tekmovalnosti	2,38	1, 041
Nagrade za uspeh v obliki bonus točk	3,44	0, 930
Nagrade za dosežke v obliki vidnih pohval, nazivov ali statusov	3,23	1, 109
Nagrade za dosežke v obliki materialnih nagrad	2,96	1, 149
Nagrade prejete zgolj na podlagi naključne sreče	2,34	1, 186
Sodelovanje s sovrstniki in skupinsko delo	3,72	0, 960
Omejen čas za oddajo domačih, seminarskih in drugih nalog	3,19	0, 975
Omejen čas za pripravo na kolokvije in izpite	3,14	1, 047
Kazni za neuspešno opravljanje obveznosti	2,75	1, 182
Kazni za zamujanje časovnih rokov	2,90	1, 183
Študijski program, ki ni prelahak in ti daje stalne izzive	3,67	0, 796
Študijski program, ki ni dolgočasen	4,25	0, 824

## 5 Interpretacija

Glavni namen naše raziskave je bilo ugotavljanje trenutnega stanja pogostosti uporabe igrifikacije v učnem okolju, njen motivacijski vpliv na študente in pa ali so ti pripravljene na implementacijo igrifikacije v učni proces. Raziskava je pokazala, da so igralne mehanike, ki so značilne za igrifikacijo v izobraževalnih procesih, trenutno v študijskem okolju UM-FOV zelo malo v uporabi, saj povprečna vrednost odgovorov na to vprašanje znaša 2,235 (Tabela 1). Takoj lahko opazimo znatno razliko med to vrednostjo in njeno motivacijsko vrednostjo (Tabela 2), ki ima povprečno vrednost 3. Na prvi pogled se razlika morda zdi relativno majha (0,765), vendar je zaradi splošno

nizkih vrednosti sprememba v odstotkih relativno visoka (34,2 %). Upoštevati moramo tudi, da so zgoraj omenjene vrednosti povprečne, torej se pri posameznih mehanikah odstotki lahko močno razlikujejo (npr. pri »nagradah za uspeh v obliki bonus točk« razlika znaša 57,1 %, med tem ko je pri »skupinskem delu« ta razlika 9,2 %). Zelo podobne rezultate lahko zasledimo tudi pri primerjavi vrednosti o razširjenosti uporabe igrifikacije (Tabela 1) z vrednostmi o pomembnosti le-te v študijskem okolju študentov (Tabela 3), kjer so razlike v povprečju še nekoliko višje. Vsi zgornji podatki nam nakazujejo, da so študenti v večji meri že pripravljeni na uvajanje določenih elementov igrifikacije v učni proces.

Z raziskavo smo želeli ugotoviti tudi ali določeni dejavniki, ko npr. spol, starost in povprečna ocena vplivajo na odnos študentov do igrifikacije. Ugotavljali smo torej ali obstaja korelacija med spolom anketirancev in njihovim odnosom do igrifikacije, starostjo anketirancev in njihovim odnosom do igrifikacije ter med povprečno oceno anketirancev in njihovim odnosom do igrifikacije.

Pri ugotavljanju korelacije med spolom anketirancev in njihovimi odgovori na vprašanja (Tabela 2 in Tabela 3), smo zasledili 7 statistično sprejemljivih vprašanj, pri katerih lahko s 95 % gotovostjo ali več trdimo, da obstaja soodvisnost. Pri vseh sedmih vprašanjih so ženske odgovarjale z višjo vrednostjo kot moški. To pomeni, da določene mehanike motivirajo ženske bolj kot moške, oziroma se jim določene mehanike zdijo bolj pomembne kot moškim. Iz tega lahko sklepamo, da ženske elemente igrifikacije sprejemajo bolj kot moški.

Pri ugotavljanju korelacije med starostjo anketirancev in njihovimi odgovori na 26 vprašanj (Tabela 2 in Tabela 3), smo zasledili 6 statistično sprejemljivih vprašanj, pri katerih lahko s 95 % gotovostjo ali več trdimo, da obstaja soodvisnost. Pri vseh šestih vprašanjih so mlajši anketiranci odgovarjali z višjo vrednostjo kot starejši. To pomeni, da določene mehanike motivirajo mlajše anketirance bolj kot starejše, oziroma se jim določene mehanike zdijo bolj pomembne kot starejšim. Iz tega lahko sklepamo, da so mlajši študenti bolj dovzetni za uvedbo elementov igrifikacije v učni proces.

Pri ugotavljanju korelacije med povprečno oceno anketirancev in njihovimi odgovori na 26 vprašanj (Tabela 2 in Tabela 3), smo zasledili 5 statistično sprejemljivih vprašanj, pri katerih lahko s 95 % gotovostjo ali več trdimo, da obstaja soodvisnost. Pri vseh petih vprašanjih so anketiranci z nižjo povprečno oceno odgovarjali z višjo vrednostjo kot anketiranci, ki so imeli višjo povprečno oceno. To pomeni da določene mehanike študente s slabšo oceno motivirajo bolj kot študente z boljšo oceno, oziroma se študentom s slabšo oceno določene mehanike zdijo bolj pomembne kot študentom z boljšo oceno. Iz tega lahko sklepamo, da študenti s slabšo oceno potrebujejo dodatno stimulacijo za uspešno opravljanje obveznosti.

## 6 Zaključek

Raziskava na področju uporabe igralnih mehanik in igrifikacije na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru je prinesla nekaj pomembnih spoznanj, ki jih

lahko uporabimo pri delu s študenti in nadaljnjem raziskovanju. Raziskave na področju igralnih mehanik in igrifikacije in večina njihovih ugotovitev podpira dejstvo, da se ob pravilni uvedbi in uporabi omenjenih elementov lahko poveča motivacija, angažiranost za delo, učinkovitost in uspešnost študentov pri delu. Zanimivo je, da se na Fakulteti za organizacijske vede v zelo majhnem obsegu uporabljajo elementi igralnih mehanik na področju izobraževanja. Najpogosteje se izkaže, da so študenti sodelovali s sovrstniki pri skupinskem delu, kar je enem izmed dobrih načinov za krepitev skupinskega dela, ki jih čaka v prihodnosti. Spoznanja iz industrije iger kažejo, da je razvrščanje in pridobivanje statusov zelo močno motivacijsko orodje, ki se ga na fakulteti premalo uporablja. Kot največji motivacijski element študenti navajajo možnost pridobivanja dodatnih točk na predavanjih in vajah, kateremu sledi pridobivanje dodatnih točk za aktivno sodelovanje na predavanjih in vajah ter pripravljenost za skupinsko sodelovanje.

Zaradi pozitivnih vplivov, ki jih ima igralnih mehanik v izobraževanju na motiviranost, angažiranost za delo, učinkovito in uspešnost študentov za delo, bi bilo smiselno in upravičeno razmisliti o povečani uporabi omenjenih pojmov v izobraževalnih procesih na vseh stopnjah izobraževanja. V prihodnosti bi bilo smiselno raziskavo izvesti na večji populaciji študentov na različnih fakultetah različnih univerz. S tem bi dobili vpogled v stanje razširjenosti elementov igralnih mehanik. Poleg tega bi lahko primerjali uspehe različnih fakultet, kjer je stopnja uporabe igralnih mehanik različna.

## 7 Literatura

Barab, S. A., Gresalfi, M., Ingram-Goble, A. (2010). Transformational play using games to position person, content, and context. *Educational Researcher*, 39(7), 525-536.

Bíró, G. I. (2014). Ready, Study, Share: An Inquiry Into the Didactic Approach of Gamification With a Special View to the Possible Application in Higher Education, 1st Annual International Interdisciplinary Conference, Conference Proceedings, Vol.2, EGALITE, European Scientific Institute Publishing.

Bregar, L., Zagamajster, M., Radovan, M. (2010). Osnove e-izobraževanja. Priročnik, Andragoški center Slovenije, Ljubljana. Pridobljeno 11.1.2015 na [http://arhiv.acs.si/publikacije/Osnove\\_e-izobrazevanja.pdf](http://arhiv.acs.si/publikacije/Osnove_e-izobrazevanja.pdf)

Bunchball, Inc. (2010). Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior

Burke, B. (2014). Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things. Brookline: Bibliomotion

De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete J., Pagés, C. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning, *Computers & Education*, 75, 82-91.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". Pridobljeno 18.11.2014 na <https://www.cs.auckland.ac.nz/courses/compsci747s2c/lectures/paul/definition->

deterding.pdf

Draves, W. A. (2007). *Advanced teaching online*. Wisconsin: Learn.

Filsecker, M. & Hickey D. T. (2014). A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers & Education*, 75, 136-148.

Garris, R., Ahlers, R., Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: a research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441-467.

Gartner (2011a). Gartner Predicts Over 70 Percent of Global 2000 Organisations Will Have at Least One Gamified Application by 2014. Pridobljeno 5.11.2014 na <http://www.gartner.com/newsroom/id/1844115>

Gartner (2011b). Gartner Says By 2015, More Than 50 Percent of Organizations That Manage Innovation Processes Will Gamify Those Processes. Pridobljeno 5.11.2014 na <http://www.gartner.com/newsroom/id/1629214>

Gartner.com (2012). Gartner Says by 2014, 80 Percent of Current Gamified Applications Will Fail to Meet Business Objectives Primarily Due to Poor Design. Pridobljeno 5. 11. 2014 na <http://www.gartner.com/newsroom/id/2251015>

Grünberg, T. K. (2014). Whats the difference between game mechanics and game dynamics? Pridobljeno 18.11.2014 na <http://www.quora.com/Whats-the-difference-between-game-mechanics-and-game-dynamics>

Hanus, M. D., Fox J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance, *Computers & Education*, 80, 152-161.

Hickey, D. T., Rehak, A. (2013). Wikifolios and participatory assessment for engagement, understanding, and achievement in online courses. *Journal of Educational Media and Hypermedia*, 22(4), 407-441.

Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens: A Study of the Play Element in Culture*. Pridobljeno 12. 10. 2014 na [http://art.yale.edu/file\\_columns/0000/1474/homo\\_ludens\\_johan\\_huizinga\\_routledge\\_1949\\_.pdf](http://art.yale.edu/file_columns/0000/1474/homo_ludens_johan_huizinga_routledge_1949_.pdf)

Hunicke, R., LeBlanc, M., Zubek, R. (2004). *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*. <http://www.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf>

Isenberg, J. P., Jalongo, M.R. (2014). Why is Play Important? Social and Emotional Development, Physical Development, Creative Development. *Education.com*. Pridobljeno 28.9.2014 na <http://www.education.com/reference/article/importance-play--social-emotional/>

Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction*. Pfeiffer Publishing.

Koster, R. (2006). *A Theory of Fun for Game Design*. Scottsdale: Paraglyph Press

Landers, R. N., Callan, R. C. (2011). Casual social games as serious games: the psychology of gamification in undergraduate education and employee training. *Serious games and edutainment applications*, 399-424. Surrey, UK: Springer.

Lee, J. J., Hammer, J. (2011). Gamification in education: what, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146. Pridobljeno 11.1.2015 na <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=43714308>

Linehan, C., Kirman, B., Lawson, S., Chan, G. (2011): *Practical, appropriate, em-*

pirically-validated guidelines for designing educational games. In Proceedings of CHI', 11.

Muntean, C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL 2012, Romania, 323-329.

Pedreira, O., García, F., Brisaboa, N., Piattini, M. (2015). Gamification in software engineering—A systematic mapping. *Information and Software Technology*, 57, 157-168.

Prosser, M., Trigwell, K. (1999). *Understanding learning and teaching: The experience in higher education*. Milton Keynes, UK: Society for Research into Higher Education & Open University Press.

Ramsden, P. (2002). *Learning to teach in higher education* (2nd ed.). London: Routledge.

Schonfeld, E. (2010). SCVNGR's Secret Game Mechanics Playdeck. Pridobljeno 11. 1. 2015 na <http://techcrunch.com/2010/08/25/scvngr-game-mechanics/>

Simões, J., Redondo, R. D., Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior*, 29, 345–353.

Stott, A., Neustaedter, C. (2013). Analysis of gamification in education. Pridobljeno 19. 11. 2014 na <http://carmster.com/clab/uploads/Main/Stott-Gamification.pdf>

Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y., Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50, 1183-1202.

Tariq, M. B., Musavir, A., Tariq, R. J. (2014). Applications of e-Learning in engineering education: A case study, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 123, 406-413.

Valsamidis, S., Kazanidis, I., Petasakis, I., Kontogiannis, S. Kolokitha, E. (2014). E-Learning Activity Analysis, *Procedia Economics and Finance*, 9, 511-518.

Wouters, P., Van der Spek, E., Van Oostendorp, H. (2009). Current practices in serious game research: a review from a learning outcomes perspective. In T. M. Connolly, M. Stansfield, & E. A. Boyle (Eds.), *Games-based learning: Techniques and effective practices*.

# Obrnjeno učenje v 3. razredu

## *Flipped learning in 3rd classroom*

Barbara Gabrijelčič

Osnovna šola Solkan  
Solkan, Slovenija

barbara.gabrijelcic@guest.arnes.si

Primary School Solkan  
Solkan, Slovenia

barbara.gabrijelcic@guest.arnes.si

**Povzetek.** Bistvo obrnjenega učenja ni učenje preko videoposnetkov, temveč maksimalna izraba časa z učenci v razredu. Učitelju pomaga dobiti vpogled v to, kako uči. Pomaga mu premisliti, kaj učencu sporočiti. Pomaga mu, da se osredotoči na učenca, na to, kako razume, kar mu učitelj v posnetku sporoča. S tem načinom poučevanja dosežemo, da je učenec aktiven na več ravneh in da pridobiva vseživljenjsko znanje. Zaradi dinamike in sproščenega poteka ure je tako poučevanje pri učencih zelo priljubljeno.

**Ključne besede:** obrnjeno učenje, IKT, sodelovalno učenje, aktivnost učencev

**Abstract.** The main focus of the flipped learning is not learning through video, but the maximum utilization of time spent together with students in the classroom. It helps teachers to gain insight into how to teach. It helps to think about what to communicate to the learner. It helps to focus on the pupil, how to understand the message the teacher delivers in the video. With this method of teaching we achieve that the pupil is active at various levels and acquires lifelong knowledge. Due to the dynamic and relaxed lessons this kind of teaching is very popular with the students.

**Keywords:** flipped learning, ICT, cooperative learning, pupils' activities

## 1 Kaj je obrnjeno učenje

Obrnjeno učenje (ang. flipped learning ali flipped classroom) je način dela, pri katerem težijo učenci in učitelji k usvojitvi ključnih ciljev in vsebin, povezanih z novim pojmom ali konceptom, v okviru domačega učenja, v šoli pa nato sledijo

aktivnosti preverjanja razumevanja in nadgradnje znanja pod učiteljevim mentorstvom (prim. Bergmann in Sams, 2012; Flipped Learning Network, 2014).

Strokovnjaki pravijo, da so metode poučevanja najmanj tako pomembne kot snov, pogostokrat pa so še pomembnejše. Na izbor vsebin in metod vplivajo cilji (Galeša, 1993). Brennan pravi, da so cilji na področju senzitivnosti, stališč in vrednot odvisni bolj od tega, kako se učenec uči, kot od tega, kaj se uči (Brennan, 1985).

Izbiro metode vsekakor pogojuje razvojna stopnja otrok, stopnja učnega procesa, vsebine in učiteljeve osebnosti. Naloga učitelja je izbrati ustrezno oziroma kombinacijo ustreznih metod. Tipično kombiniranje je, ko se učenci samostojno učijo z uporabo računalniške tehnologije, nato pa se to učenje dopolnjuje z direktnim stikom.

Obrnjeno učenje je ravno to, s to razliko, da je samostojno učenje postavljeno kot prehodno, predpriprava na učno uro. Ko učenci k pouku pristopijo, so pripravljeni na diskusijo, razpravo, na neposredni stik z učiteljem. Je kombinacija učenja v živo in na daljavo. Učitelj se mora vprašati, kdaj je njegova vloga v učnem procesu najpomembnejša. Je to, ko podaja novo snov ali pa morda v trenutku, ko se učenec sooči s težavami v razumevanju, ali ko podane snovi ne zna uporabiti v novih nalogah.

Strategija obrnjenega učenja je sodobna izobraževalna metoda, ki spodbuja izvajanje drugih sodobnih oblik. Spreminja vlogo učenca iz pasivnega v aktivnega, spodbuja konstruktivistični pristop, ustvarjalno, kritično mišljenje, sodelovalno učenje in uporabo novih informacijskih tehnologij.

## **2 Zakaj je metoda obrnjenega učenja dobra?**

Razlaga, kaj to je obrnjeno učenje, ponuja že nekaj odgovorov na vprašanja, zakaj to metodo uporabiti.

V klasičnem poučevanju si morajo otroci poizkušati zapomniti učiteljevo razlago snovi samo enkrat in to neposredno v trenutku, ko jo ta v razredu izvaja. Nimajo časa za refleksijo o slišnem in le redko lahko razlago prekinejo z vprašanjem. Zgodi se lahko, da medtem ko poskušajo informacijo asimilirati, izgubijo pomemben podatek, ki sledi.

Pri obrnjenem učenju pa imajo učiteljevo razlago pod nadzorom. Lahko si posnetek večkrat v celoti ogledajo, ali pa previjejo nazaj ali po potrebi naprej le določen del razlage. Ta kontrola je še posebej dobrodošla učencem s težavami pri sprejemanju slušnega zaznavanja, šibke pozornosti, težavami z razumevanjem jezika ali nenazadnje otrokom, ki so bili pri pouku celo odsotni.



Pri obrnjenem učenju prihaja učenec k pouku z že usvojeno učiteljevo razlago, zato se šolski čas intenzivno namenja vaji, nalogam, reševanju, utrjevanju in razpravam. Pri pouku se učitelji tako lahko osredotočimo na posameznika, opazujemo njegove reakcije, mu pomagamo premostiti prepreke pri razumevanju in spodbujamo njegovo razmišljanje s prehajanjem na višje ravni učenja. Hitreje lahko odkrijemo morebitne napake v učenčevem razumevanju. Obrnjeno učenje spodbuja tudi možnost izvajanja oblik sodelovalnega učenja v razredu, omogoča več socialne interakcije med učenci, sloni na povezovalnem učenju, povečuje učenčevo odgovornost za samoučenje, na drugi strani pa učitelj postaja dober organizator, usmerjevalec in mentor učencem.

### **3 Katere so morebitne ovire pri izvedbi obrnjenega učenja?**

Časovna dimenzija. Imamo dovolj časa, da pripravimo kakovostno gradivo obrnjenega učenja? Za izvedbo takega načina poučevanja se mora učitelj temeljiteje vsebinsko in snovno pripraviti in dobro organizirati delo. Za to porabi veliko več časa kot bi ga sicer za klasično pripravo na pouk. Kljub večji časovni obremenitvi pa je to za učitelja pozitiven izziv, saj pri tem pridobi bogate izkušnje in boljši vpogled v snov učnega načrta.

Snovna dimenzija. Znamo dovolj dobro presoditi, kaj je smiselno izvesti v obliki obrnjenega učenja? Vse učne vsebine niso primerne za izvedbo po metodi obrnjenega učenja. Potreben je tehten premislek, katera snov in zakaj bi na ta način dosegla boljši rezultat in učinkovitejše učenje.

Osebnostna dimenzija. Se zavedamo, kako zahtevne so spremenjene vloge učitelja in učenca? Vloga učitelja, posebej na razredni stopnji, je zelo pomembna, zato moramo paziti, da obrnjenega učenja določenih vsebin ni preveč. Na drugi strani pa se moramo zavedati, da s takim načinom dela pričakujemo od učencev veliko več samostojnega učenja in jih navajamo na odgovornost za svoje znanje

Tehnična dimenzija. Je naše znanje in oprema ustrezna, smo si naložili preveliko breme? Obrnjeno učenje v veliki meri izrablja prednosti sodobne tehnologije in je od nje odvisno. Pomembna je računalniška opismenjenost kot tudi ustrezna opremljenost tako učitelja kot učenca (PC, tablica, spletna učilnica, internet, programska oprema...). Učitelj potrebuje ustrezno usposabljanje in spremljanje razvoja IKT, spoznava in preizkuša uporabo različnih IKT orodij in programov, ki mu pomagajo do priprave kakovostnih video razlag snovi. Učenci pa morajo imeti dovolj spretnosti pri rokovanju z računalnikom in biti ustrezno opremljeni s tehnologijo tudi v domačem okolju. Video je že od ranih dni spremljevalec otrok (risanke, otroški filmi), zato ga brez težav sprejmejo kot način posredovanja informacij.

Izvedbena dimenzija. Kaj vse gre lahko narobe in kako lahko zadevo rešujemo? Za izvedbo obrnjenega učenja morajo biti izpolnjeni vsi elementi od dobre priprave, obravnave pa do preverjanja naučenega. Učitelj mora smiselno analizirati izvedbo in z

refleksijo sprti beležiti morebitna odstopanja od zelenih rezultatov. Upoštevati mora možnost, da si morda kateri izmed učencev posnetka ne bo ogledal iz takih ali drugačnih razlogov in bo prišel k pouku nepripravljen. Načrtovati je potrebno tudi ustrezno reševanje takih in podobnih situacij.

#### 4 Predstavitev izkušenj

Želja po spremembah in uvajanju novosti v pouk me je pripeljala do začetkov uvajanja obrnjenega učenja pri poučevanju. Za metodo »flipped learning« me je seznanila in navdušila Viljenka Šavli, učiteljica angleščine, ki po upokojitvi dela kot trenerka učiteljev na mednarodnih delavnicah povezanih z uporabo sodobne tehnologije.

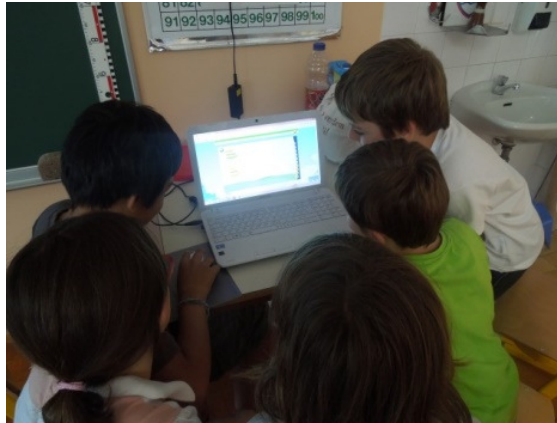
Po odločitvi, s katero snovjo bomo na način obrnjenega učenja pri učencih dosegli največjo korist, se je pojavilo novo vprašanje za premislek. Kakšen posnetek mora nastati, da bodo učenci ob gledanju dobili dobro osnovo za kasnejšo uporabo znanja pri reševanju nalog povezanih s to snovjo. Kakovost učnih gradiv je namreč zelo pomembna. Biti morajo zasnovana z mislijo na kasnejše samostojno delo učenca.

Po premisleku in nasvetu sem se najprej odločila za področje matematike. Ustrezna in tudi precej zahtevna vsebina v tretjem razredu so deli celote v sklopu Racionalna števila. Pri pouku smo se s snovjo približevali poglavju tretjina in šestina. Ta je zahtevna tako za pripravo, za poučevanje kot tudi za razumevanje in je zato še posebej pripravna za obravnavo po metodi obrnjenega učenja. Delali smo v timu s kolegico in prof. Šavlijevo. Vzeli smo si čas in temeljito pripravili ustrezno gradivo. V videu, ki je nastal, učenci na konkretni ravni s pomočjo slikovnega in didaktičnega materiala ter ustrezne razlage spoznajo, kako celoto razdelimo na tretjine in na šestine.



Slika 1: Reševanje nalog iz delov celote ob pametni tabli.

Po uspešni izpeljavi pri matematiki sem želela metodo preizkusiti tudi pri slovenščini. Izbrala sem snov, ki obravnava sopomenke, kasneje pa sem kot nadaljevanje izdelala še video razlago rabe protipomenk.



**Slika 2:** Reševanje interaktivnih nalog o sopomenkah.

Z vsako pripravo sem postajala bolj suverena, samostojnejša, delo je teklo hitreje. Kljub temu pa iz izkušenj svetujem, da posamezno pripravo, ki nastane, damo v kritičen pregled sodelavcu, ki z drugačnega zornega kota presodi kvaliteto materiala. Timsko delo je posebej hvaležno pri obrnjenem učenju ne le za učitelja pač pa tudi za učenca. Tudi pri snemanju posnetkov je bila zelo dobrodošla tehnična pomoč kolegice, ki je obrnila stran ali stisnila gumb predvajalnika, saj sem bila sama v trenutku snemanja preveč osredotočena na vsebino samo, jasnost, hitrost govornega besedila in podobo. Tako kot v svojih člankih opisujeta avtorja Bergmann in Sams, je timsko delo pomemben element uspešnosti pri obrnjenem učenju, saj omogoča kakovostnejše delo in učinkovitejše ter časovno krajše zbiranje materiala za pripravo video gradiva. To smo v našem primeru tudi praktično izkusili in se s tem zelo strinjamo.



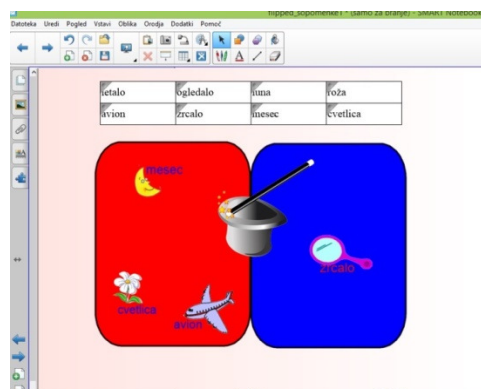
**Slika 3:** Pomoč sodelavke je dobrodošla.

Naslednja pomembna stopnja pri pripravi, ki se nam učiteljem včasih zdi preveč samoumevna, je bila z vprašalnikom poizvedeti, če imajo učenci doma dostop do interneta in če imajo potrebno opremo za ogled videa. Že od začetka leta pri pouku uporabljam kot dodatno možnost spletno učilnico, kamor učenci in njihovi straši neomejeno vstopajo, si ogledujejo določene vsebine, rešujejo dodatne naloge, saj ažurno spreminjam vsebino glede na obravnavano temo in predmet. Je torej primeren virtualni prostor, kamor lahko naložim pripravljeno video razlago. Večina učencev je doma ustrezno opremljena, le dva posameznika nista imela možnosti ogleda videa doma. Z njima je bil potreben dogovor, da si v času podaljšanega bivanja skupaj z učiteljem iz podaljšanega bivanja ogledata posnetek. V primeru, da bi učenca ne bila v podaljšanem bivanju, pa bi jima ogled videoposnetka omogočila pred ali po pouku ali morda med odmorom.

Ko smo dobili zadostne informacije o tehnični pokritosti, je naslednji korak zahteval preiščljeno pripravo gradiva. Napisati je bilo potrebno podrobno pripravo vsebine po korakih, zbrati vsa besedila, nato še slikovnega gradiva, ki bodo ponazorila razlagano vsebino.

Osnovno vodilo pri pripravi gradiva je seveda izhajanje iz učnega načrta, ki nam predpisuje, katere učne cilje je potrebno izpolniti. Da bo izpeljana tema veljavna, mora biti podprta s cilji v učnem načrtu. Potrebno je bilo narediti jasno mejo, kaj bom v videu povedala in do kje bo segala moja razlaga.

Snovna priprava je zajemala pregled vseh gradiv, ki so bila na voljo namenjenih tej vsebini. Izluščiti je bilo treba uporabno od neuporabnega, narediti vsebino jasno, tekočo, pregledno in hkrati tudi zanimivo. Ko je bilo to gradivo pripravljeno, ga je bilo potrebno nadgraditi s slikovnimi dodatki, ki izbrano vsebino še konkretnjeje ponazorijo. Nato pa zbrano gradivo s pomočjo programa Smart Notebook ustvariti mikavne učne materiale za razlago izbrane snovi. Smart programska oprema mi je pomagala nadgraditi vsebine obrnjenega učenja in jih narediti zanimivejše in razumljivejše.



**Slika 4:** Uporaba Smart programske opreme nadgradnja obrnjenega učenja.

Video mora biti za učenca zanimiv, da si ga z veseljem ogleda, nikakor ne sme biti predolg (do največ 10 minut), saj je učenčeva koncentracija na tej stopnji še kratkotrajna.

Snov s področja matematike sem v videu namenila izključno teoretični razlagi, vendar tako, da bo aktivirala učenca in ga motivirala za nadaljnje raziskovanje. Trudila sem se, da bo vsebina videa problemsko zastavljena, hkrati konkretizirana z življenjskimi in vsakdanjimi situacijami.

S posnetkom sem želela učenca pritegniti in ga sproti spodbujati tudi z vprašanji in navodilom, naj si zapiše, česar v videu ni dobro razumel.

Pri slovenščini sem ogled posnetka nadgradila z učnim listom, ki ga je učenec reševal neposredno ob ali po ogledu. Učni list so učenci prejeli skupaj z napotkom, naj si v določenem času, običajno par dni, pogledajo video razlago snovi.

Snemanje videa zahteva določeno znanje in tehničnih podkovanosti učitelja, da je izdelek dober, gledljiv in da je ustrezno posnet. Za to pa potrebujemo dobro in ustrezno programsko opremo. V našem primeru smo posegle po prostodostopni programski opremi za snemanje, ki je navedena ob zaključku video posnetkov.

Če se dobro pripraviš na snemanje, le to poteka gladko, zato sem pred snemanjem pripravil tekst nekajkrat glasno prebrala in označila, kje je potrebno v besedilu narediti poudarke, pavzo, opazovala, kako teče vsebina in načrtovala, kdaj je potrebno izvesti ob razlagi določeno interaktivnost na prosojnici, da se bo slikovni material ustrezno sočasno prikazoval. Vse omenjeno je botrovalo, da je snemanje teklo gladko in brez dodatnih popravkov.

Zgodi se, da se pri snemanju pojavijo težave, v enem od naših primerov smo pozabili vključiti snemanje zvoka, kar je zahtevalo ponovno snemanje celotnega gradiva. Take in drugačne težave pa naj nam ne vzamejo volje, temveč spodbudijo, saj se na napakah učimo in postajamo bogatejši in izkušenejši. Najlepši je bil občutek, ko je bila na spletu objavljena prva video razlaga snovi. Zavedala sem se, koliko truda, napora in razmišljanja, je bilo potrebno, da je nastal. Čestitali smo si, uspelo nam je! Če razumemo, da tak video ni potrebno, da je popoln, da pa je pomembno, da je učinkovit in jasen, potem smo na dobri poti, da bomo to metodo znali ustrezno uporabiti pri svojem poučevanju.

Sledila je faza, ki je pri tej metodi bistvena, razmisliti o naslednjem koraku, to je pripraviti dela v razredu. V razredu imamo po tej metodi možnost, da smo bolj usmerjeni v uporabo z video razlago pridobljenega znanja v različnih situacijah in nalogah. Kaj hitro nam postane jasno, kdo videa ni pogledal, kdo je razumel vsebino,

komu ni še čisto jasno in bo potreboval dodatno razlago, ne nazadnje pa tudi dejstvo, ali je bila razlaga snovi dobra in jasna.

Izkušnje so pokazale, da se vedno najde učenec ali dva, ki pozabita pogledati video razlago doma. Na srečo jih v mojem ni bilo veliko, saj je večino gnala radovednost, kaj se skriva v videu in so si posnetek ogledali v spletni učilnici.

Pri učencih moramo zbuditi odgovornost do učenja saj se morajo zavedati, da svojega dela sicer v skupini v razredu ne bodo mogli opraviti. Od njih pa ne pričakujemo, da si bodo zapomnili vse, kar je bilo razloženo, ampak da bodo k pouku prišli opremljeni z vsaj osnovnim vedenjem o določeni temi.

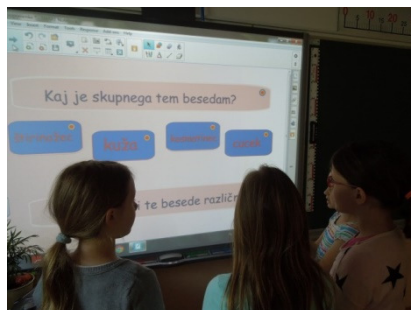
Morda jih spodbudimo tako, da jim drugega domačega dela za tisti dan ne damo, razen ogleda krajšega posnetka. V primeru, da si posnetka niso ogledali, pa jim naložimo, da si posnetek ogledajo, medtem ko sošolci rešujejo naloge in jim pojasnimo, da bi sicer s svojim nepoznavanjem snovi ovirali vrstnike pri reševanju nalog. Veliko učinkovitejše pa je v praksi, če jih sovrstniki opozorijo, naj si ogledajo razlago, če česa ne razumejo. V primeru, da je učencev, ki si videa niso ogledali malo, jih razpršimo v skupine med ostale. Učenci sami jim bodo pomagali razumeti snov, a hkrati jih bodo opomnili na odgovornost pri učenju. Z modelom obrnjenega učenja se prelaga odgovornost za učenje na učenca samega, učitelj pa zaradi tega spreminja svojo vlogo, in sicer iz učitelja v usmerjevalca učenja.

Pomemben končni razmislek je bila priprava nalog in aktivnosti za delo v razredu. Zbrati je bilo potrebno uporabne naloge in življenjske situacije, v katerih se zrcali obravnavana snov.

Pri pouku je delo potekalo v heterogenih skupinah, običajno v pet ali šest, odvisno od namena in aktivnosti.



**Slika 5:** Učenje z didaktično igro.



**Slika 6:** Učenje ob pametni tabli.



**Slika 7:** Sodelovalno učenje ob delovnem listu.

Skupine so izmenično reševale pripravljeno gradivo ob i-tabli in po klopeh. Razvoj delov celote od delitve na konkreten način do uporabe ulomkov, je kompleksen, zato je pomembno, da ga učenci usvojijo z razumevanjem. Pozorna sem bila na razmišljanja otrok pri posameznih nalogah in se osredotočila na morebitne napačne predstave. Obrnjeno učenje mi je omogočilo boljši vpogled v razumevanje snovi pri vseh učencih. Pripravljene naloge so bile različno težke in nekatere so predstavljale učno šibkejšim učencem tudi težavo. Naloge so tudi opozorile na to, kje imajo učenci težave z razumevanjem snovi. Poseben izziv zanje so bile problemske naloge. Za konec so učenci reševali konfliktno situacijo z navidezno neenakimi deli pravokotnika. Iskali so strategije za dokazovanje enakosti delov. To nalogo so lahko reševali individualno, v lastnem procesu razmišljanja. Tu se je posebej pokazalo, kako spretni so nekateri pri iskanju rešitev na svojstven način.

Pri delu v razredu so se učenci pokazali kot delovni, nikogar ni bilo, ki bi bil med uro pasiven. Šibkejše učence so v skupini spodbujali in jim pomagali, na splošno jim je bilo tako delo všeč. Sama pa sem bila zadovoljna z dejstvom, da sem lahko ugotovila, kje potrebujejo učenci dodatno razlago in kdaj jim je potrebno pustiti proste roke, da poiščejo pravo rešitev.

## 5 Odzivi učencev in staršev

Po obrnjenem učenju sem opravila lastno refleksijo in poprašala po mnenju učencev in staršev. Tu je nekaj mnenj na to temo. Po odzivih lahko povzamem, da so obrnjeno učenje učenci odlično sprejeli. Na vprašanje, kako se jim zdi ta način poučevanja, so odgovarjali z zanimivimi in pozitivnimi odgovori.

Večini otrok je bil novi način zabaven. Mnenja učencev:

»Super je bilo, ko si snov pogledaš doma in si hitro zapomniš ter v šoli brez težav rešiš učne liste.« (Ksenija)

»Obrnjeno učenje mi je zelo všeč, zelo mi je bilo zabavno.« (Minka)

»Videoposnetki obrnjenega učenja so mi bili všeč, zato ker sem jih lahko gledala doma in v tišini. Iz vseh videov sem se veliko naučila.« (Špela)

»Obrnjeno učenje, posnetki so mi bili zelo všeč. Iz njih sem se veliko novega naučila. Učiteljica je tudi razločno in jasno govorila. V šoli smo delali v skupini in si med seboj pomagali.« (Hana)

»Obrnjeno učenje se mi zdi v redu, ker lahko bolj hitro in lažje razumem snov. Pri tem pa mi je najboljša, da če česa ne razumem lahko dam nazaj in si pogledam še enkrat.« (Rok)

»Obrnjeno učenje mi je bilo všeč, ker sem lahko posnetke pogledal doma, takrat ko sem imel čas. Lahko sem si večkrat predvajal posnetek. Všeč mi je bilo tudi to, da nisem rabil pisati.« (Rok)

»Obrnjeno učenje podpiram, saj si lahko otrok v miru predvaja posnetek, kolikokrat hoče in kadar hoče. Tako si lahko dobro zapomni predavano snov in pride v šolo pripravljen na učno uro.« (Šuligoj)

»V zvezi z obrnjenim načinom učenja sem mnenja, da je to dobrodošel dodatek k klasičnemu načinu in lahko bi bilo tudi več takih prispevkov... Ne bi se pa strinjala, če bi obrnjeni način izpodrinil klasično poučevanje, saj bi bil za učence to dober izgovor, da bi ob računalniku preživeli preveč časa.« (Đuretić)

»Sin je pri učenju preko posnetka kar rad sodeloval, ker se mu je zdelo zanimivo, nekaj novega. Najprej je sam nekajkrat poslušal razlago, nato se je lotil naloge, pri kateri smo mu nato malo pomagali tudi starši (to je bolj njegova karakterna poteza, ker rad vse, kar se uči, pokaže tudi doma, kot pa problem razumevanja). Mislim, da je bila snov podana razumljivo in na primernem nivoju naših otrok. Tudi obseg podane snovi je bil primeren, saj pri predolgi tematiki pade zanimanje, poleg tega v primerih pisnih domačih nalog učenci vse opravijo v šoli, tak način dela pa jim podaljša delo doma.

Glede na vse navedeno menim, da je učenje preko posnetkov zanimiva popestritev



učnih pristopov, ki pa gotovo ne more v celoti nadomestiti žive razlage v razredu (to gotovo tudi ni vaš namen). Uspešno delo še naprej.« (Murovec)

»Sicer ne morem strokovno oceniti obrnjenega učenja, lahko pa rečem, da se je sin zabaval ob gledanju posnetkov.« (Testen)

»Obrnjeno učenje zelo podpiram. Učenci so primorani na tak način sami poiskati informacije o neki temi, raziskati kaj bi jih še dodatnega zanimalo... Mislim, da se na tak način podano vsebino tudi bolj zapomnijo, ker so primorani pozorno poslušati in zraven razmišljati. O mnenju sem vprašala tudi hčerko in je moje mnenje dodatno potrdila in podprla. Sama meni, da tako stane več časa pri pouku za pogovor in dodatno utrjevanje določene tematike.« (Novak Samec)

## **6 Zaključek**

Sodoben čas zahteva od vseh nas vseživljenjsko učenje. Tako tudi mi učitelji ne le poučujemo, pač pa se tudi učimo, da lahko še bolje posredujemo določene vsebine. Izkušnje, ki sem jih pridobila z uvajanjem obrnjenega učenja, so predstavljale lastno večplastno sinergijo različnih spretnosti in znanj in me motivirali, da svoje poslanstvo osmislim v dobro sebe, svojega poklica in tistih, ki so naša bodočnost. Moj moto je, biti zadovoljna učiteljica skupaj z zadovoljnimi in uspešnimi učenci.

## **Viri in literatura**

- The international conference EDID presents Flipped Learning. Pridobljeno 12. 6. 2015 s spleta na strani <http://2013.edid.si/>.
- Učni načrt: Slovenščina. (2011). Pridobljeno s spleta 12. 6. 2015 [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_slovenscina\\_OS.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_slovenscina_OS.pdf)
- Učni načrt: Matematika. (2011). Pridobljeno s spleta 12. 6. 2015 [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_matematika.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_matematika.pdf)
- Poljak, V. (1989): Didaktika, Zagreb: Školska knjiga.
- Brennan, K. W. (1985). Curriculum for Special needs. Philadelphia: Open University Milton Keynes.
- Bergmann, J. in Sams, A. (2012) Flipp your classroom: reach every student in every class every day. Alexandria. Virginia.

## **Spletne strain**

- <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>
- <http://www.eizobrazevanje.net/prenovljen-model-poucevanja/>

- <http://www.delo.si/druzba/panorama/poglej-si-doma-podrobnosti-bos-izvedel-v-soli.html>
- <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar13/vol70/num06/Flip-YourStudents%27-Learning.aspx>
- <http://www.edutopia.org/blog/five-steps-formative-assessment-jon-bergmann>

# **EtnoFletno: slovenska ljudska pesem na spletu in mobilnih aplikacijah**

## *EtnoFletno: Slovenian folk song on the web and in mobile applications*

Sandi Gec<sup>1</sup>, Gregor Strle<sup>2</sup>, Tadej Mittoni<sup>1</sup>, Ciril Bohak<sup>1</sup>, Matija Marolt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

<sup>2</sup> Glasbenonarodopisni inštitut Znanstvenoraziskovalnega centra

Slovenske akademije znanosti in umetnosti

sandi.gec@fri.uni-lj.si

**Povzetek.** Prispevek predstavlja EtnoFletno, mobilno in spletno platformo slovenskih ljudskih pesmi. Namen platforme je prebuditi zanimanje za ljudsko pesem in glasbo ter jo z uporabo naprednih tehnologij približati tudi mlajšim generacijam. Razvita je hitra, odzivna in funkcionalna aplikacija, dostopna na vseh večjih mobilnih platformah, kot tudi preko spletnih brskalnikov. Aplikacija temelji na trislojni, prilagodljivi arhitekturi. Ponuja tako standardne načine iskanja in brskanja po vsebinah slovenskih ljudskih pesmi, kot tudi napredne možnosti iskanja, npr. na podlagi melodije in napeva.

**Ključne besede:** slovenska ljudska pesem, mobilna aplikacija, večnivojska arhitektura, algoritmi iskanja, metoda query-by-humming

**Abstract.** The paper presents EtnoFletno, a mobile and web platform of Slovenian folk songs. The aim is to revive our connection to folk song and music, and, based on modern technologies, bring it closer to younger generations. EtnoFletno is fast, responsive and functional, accessible on all major mobile platforms and web browsers. It uses a three-tier, scalable architecture and offers standard search and browsing, as well as more advanced interfaces such as query-by-humming.

**Keywords:** Slovenian folk song, mobile application, multi-tier architecture, search algorithms, query-by-humming

## **1 Uvod**

Ljudska pesem je neločljivi del kulturne in zgodovinske identitete naroda, ki v sodobnem času, tudi zaradi globalnih in komercialnih trendov, počasi izginja v pozabo. S tem se izgublja poznavanje starih običajev in tradicij, kakor tudi preteklih načinov ljudskega petja in igranja. Namen projekta EtnoFletno je prebuditi zanimanje za ljudsko pesem in glasbo ter jo z uporabo naprednih tehnologij približati tudi mlajšim generacijam. Cilj

EtnoFletno je razvoj aplikacije na spletu in treh glavnih mobilnih platformah: Android, iOS in Windows Mobile. Predstavljene vsebine so del zbirk terenskih posnetkov ljudske pesmi iz arhiva Glasbenonarodopisnega inštituta (Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti).

Glasba je v današnji kulturi vseprisotna in v zadnjem času vse bolj na voljo tudi kot pretočni medij preko spleta. V ta namen je na voljo obsežen izbor aplikacij za klasično in popularno glasbo, ki ponujajo milijone glasbenih posnetkov, med bolj priljubljenimi so npr. iTunes [6], Spotify [5], Deezer [7] in SoundCloud [3]. Za ljudsko glasbo trenutno ni primerljivih aplikacij. Obstaja več spletnih strani, ki predstavljajo ljudsko glasbo, kot npr. EtnoMuza [14], Hymnary [9], Folkunefinder [10] in Themefinder [11], vendar so z omejeno funkcionalnostjo (v primerjavi s komercialnimi sistemi) na voljo le na spletu in osredotočene predvsem na potrebe etnomuzikologov in folkloristov.

EtnoFletno je mobilna in spletna aplikacija namenjena širokemu krogu uporabnikov. Temelji na modernih tehnologijah in izkorišča funkcionalnosti mobilnih sistemov za izboljšanje uporabniške izkušnje. Poseben poudarek pri razvoju je dan uporabi EtnoFletno v izobraževanju, kot interaktivno učno orodje, ki spodbuja petje in interaktivno podajanje zgodovinskih in geografskih informacij.

Glavni tehnološki elementi aplikacije EtnoFletno so povzeti iz dobrih praks uveljavljenih rešitev, kot je na primer uporaba ogrodja Elasticsearch za visoko zmogljivost iskanja in večnivojska arhitektura za zagotavljanje varnosti in razširljivost aplikacije. Poleg tega so na voljo različni algoritmi iskanja. Iskanje na podlagi melodije je razširjena metoda iskanja po bazah ljudskih pesmi (npr. EtnoMuza, Hymnary, Folkunefinder in Themefinder) in temelji na algoritmu predstavljenem v [12]. Algoritem uporablja učinkovito razprševanje simbolnih n-gramov z namenom, da posreduje hitre, približne poizvedbe na podlagi melodije, kot tudi ritma. Iskanje na podlagi geolokacije uporablja uporabnikovo trenutno lokacijo kot poizvedbo in poda vizualizacijo rezultatov na zemljevidu (podobno kot v komercialnih aplikacijah, npr. TripAdvisor [13]). Nenazadnje, metoda query-by-humming omogoča iskanje na podlagi napeva. Tu je bil uporabljen verjetnostni algoritem YIN [8], ki iz zvočnega posnetka izvleče višine tonov, in algoritem prilagodljivega iskanja, ki na podlagi nabora tonov poišče najbolj ustrezne melodije v bazi [22].

## 2 Predstavitev sistema

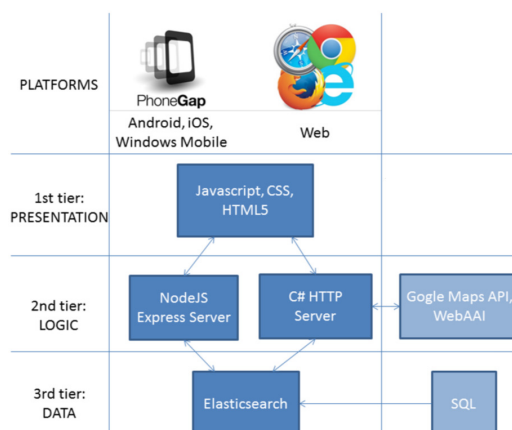
EtnoFletno temelji na trinivojski arhitekturi: (i) predstavitveni nivo, (ii) logični nivo in (iii) podatkovni nivo. Slednji je na voljo na treh glavnih mobilnih platformah (Android, iOS in Windows Phone) in spletu, s čimer smo pokrili 99% mobilni tržni delež [2]. Slika 1 prikazuje celotno arhitekturo rešitve.

Pri razvoju predstavitvenega nivoja je bil uporabljeno ogrodje PhoneGap (Adobe), ki omogoča uporabo iste izvorne kode za ustvarjanje hibridnih mobilnih aplikacij za več platform [15]. PhoneGap temelji na odprtokodnem ogrodju Apache Cordova in omogoča gradnjo mobilnih aplikacij na podlagi tehnologij HTML5, CSS in JavaScript. Ker so te tehnologije tudi osnova za razvoj spletnih strani, je posledično mogoč vzporedni razvoj mobilnih in spletne aplikacije, pri čemer je izvorna koda v veliki meri enaka. To

močno prispeva k optimizaciji celotnega procesa razvoja. V primeru EtnoFletno je do 95% izvorne kode uporabljeno na vseh platformah. Razlike med platformami so v obdelavi dogodkov (npr. interakcija z miško ali na dotik), specifičnih knjižnicah in grafičnih uporabniških vmesnikih (GUI) za posamezno okolje.

Razvoj logičnega nivoja temelji na dveh različnih strežnikih, uporabljenih za različne namene. NodeJs Express strežnik se uporablja za upravljanje asinhronih JavaScript in XML (AJAX) zahtev odjemalca [17]. Hypertext Transfer Protocol (HTTP) strežnik, napisan v programskem jeziku C#, tudi upravlja zahteve AJAX, vendar je njegov glavni namen podpora poizvedovalnim algoritmom (iskanje po melodiji in na podlagi zapete melodije). Hkrati skrbi za upravljanje z uporabniki in dostop do storitve WebAAI [20], ki uporabnikom omogoča prijavo uporabniških računov.

Osrednja točka podatkovnega nivoja je visoko zmogljiv podatkovni strežnik Elasticsearch [19]. To je besedilni iskalnik, indeksira vse tekstovne metapodatke pesmi in omogoča fleksibilno in hitro iskanje po poljubnem delu metapodatkov (npr. naslov, regija, opis, izvajalci itn.). Struktura baze temelji na digitalnem multimedijem arhivu EtnoMuza in je deloma prirejena specifikam EtnoFletno.

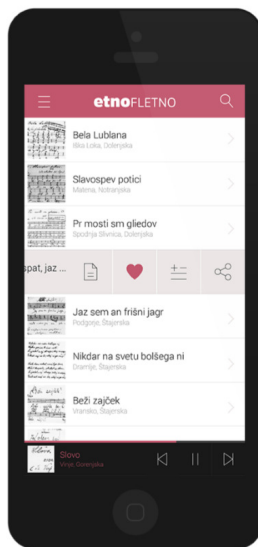


**Slika 1:** Pregled trinivojske arhitekture. Prvi nivo je implementiran s pomočjo Javascript, CSS, HTML5 in knjižnic kot so Bootstrap, Bootbox, internationalization (i18next), Waypoints in druge. Drugi nivo predstavljata dva strežnika (JavaScript in C#) in storitve (Google Maps API in WebAAI). Tretji nivo predstavlja podatkovna baza Elasticsearch, ki je povezana z SQL podatkovno bazo EtnoMuza.

### 3 Funkcionalnost

Aplikacija EtnoFletno omogoča različne funkcionalnosti, vezane predvsem na pregleddovanje in iskanje po zbirki ljudskih pesmi EtnoMuza, predstavitev metapodatkov o pesmih ter predvajanje posnetkov. Iskanje lahko temelji na besedilu, melodiji, geolokaciji, ali na podlagi napeva (več podrobnosti v naslednjem poglavju). Uporabniki lahko pesmi posredujejo preko socialnih in drugih komunikacijskih omrežij, ter jih v

EtnoFletno dodajo v osebne (priljubljene) ali skupinske sezname. Registrirani uporabniki lahko preko spletne aplikacije v podatkovno bazo dodajajo svoje vsebine in komentarje. Z ustvarjanjem skupinskih seznamov, poleg komentiranja in dodajanja novih vsebin, je EtnoFletno primerna tudi za izobraževalne in raziskovalne namene. Slika 2 prikazuje uporabniški vmesnik mobilne aplikacije.



**Slika 2:** Uporabniški vmesnik mobilne aplikacije s seznamom pesmi in nekaterimi funkcijami: podroben opis, dodaj k priljubljenim, dodaj v izbor in posreduj pesem

## 4 Iskanje

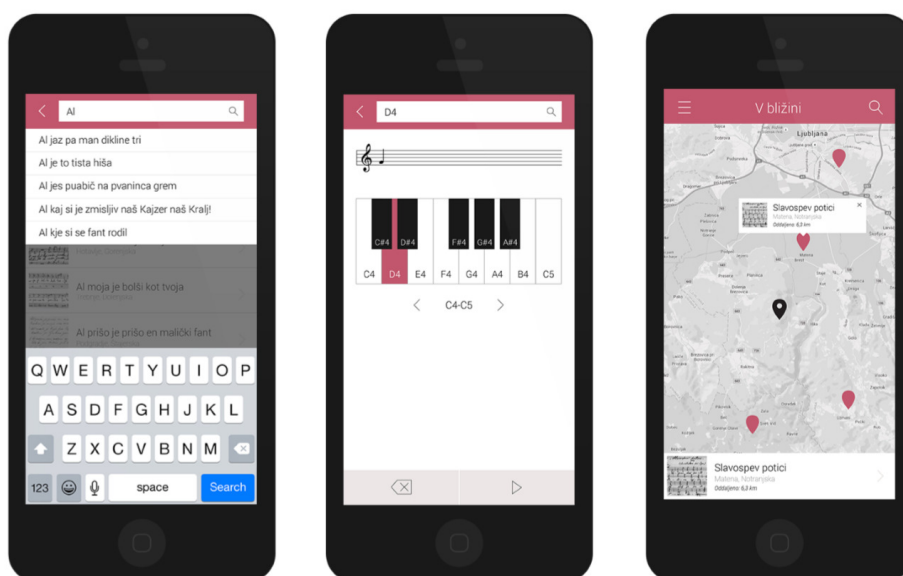
Da bi zagotovili dostop karseda širokemu krogu uporabnikov in jim omogočili prijetno uporabniško izkušnjo in multimedijško predstavitev vsebin, je razvoj EtnoFletno pogojeval različne načine iskanja po vsebinah. Ker gre za specifične vsebine, je bilo potrebno zagotoviti načine iskanja, ki uporabniku omogočajo poizvedbo brez predhodnega poznavanja vsebin. Uporabniki lahko tako iščejo po pesmih na podlagi tekstovnih atributov, geolokacije, preko melodije ali napeva. Grafični vmesniki za posamezne načine iskanja so prikazani na sliki 3.

### 4.1 Tekstovno iskanje

Učinkovito poizvedovanje po tekstovnih atributih je omogočeno s tehnologijo ElasticSearch, ki indeksira posamezne tekstualne metapodatke pesmi (npr. naslov, leto, regija, izvajalec, opis). Pridobivanje ustreznih dokumentov na podlagi Elasticsearch je posledično hitro, s časovno zahtevnostjo  $O(n \cdot \log n)$ , in omogoča visoko odzivnost tudi pri iskanju po večji količini podatkov.

## 4.2 Iskanje po melodiji

Iskanje po melodiji uporabniku omogoča preprosto poizvedbo po glasbenih kriterijih. Ko uporabnik vnese željeno melodijo v iskalnik preko virtualne tipkovnice ali tekstovnega polja, iskalnik podrobno preišče bazo melodij s pomočjo iskalnega algoritma (opisanega v [12] in implementiranega v [1]). Algoritem je učinkovit za iskanje enoglasnih melodij, oz. za ločene glasove, in omogoča tako iskanje po melodiji, kot tudi po melodiji in ritmu na podlagi natančnih, približnih, in transpozicijsko invariantnih poizvedb. Temelji na indeksu melodičnih signatur, ki je zgrajen iz algebraičnih podpisov posameznih melodičnih n-gramov. Ti podpisi združijo vrednosti razdalj med tonskimi višinami za posamezen n-gram v eno vrednost. Iskanje na podlagi podobnosti se izvaja s primerjavo melodičnih n-gramov. Večja je razlika, manj sta si melodiji podobni.



**Slika 3:** Grafični vmesniki treh iskalnikov: tekstovno iskanje (levo), iskanje po melodiji (sredina) in iskanje z geolokacijo (desno).

## 4.3 Iskanje z geolokacijo

Iskalnik na podlagi geolokacije omogoča iskanje po pesmih glede na vneseno lokacijo. Uporabnikova lokacija je pridobljena iz njegove trenutne GPS lokacije ali na podlagi IP naslova omrežnega mesta. Prav tako je mogoče določiti mesto iskanja ročno. Iskanje se izvede tako, da se izračuna razdalja točke poizvedbe do lokacij pesmi v zbirki podatkov, ki predstavljajo kraje zapisa pesmi. Odzivnost iskanja zagotavlja Elasticsearch in asinhron zapis podatkov (izračunane razdalje). Uporabniki lahko določijo obseg z izborom polmera rezultatov iskanja med 0 in 100 kilometri. Rezultati so prikazani na dva načina: kot seznam pesmi so razvrščeni glede na oddaljenost do točke poizvedbe,

in na zemljevidu. Za slednje je uporabljen API Google Maps, ki uporabnikom ponuja podrobne zemljevide in hkrati omogoča interaktivnost s postavljanjem značk.

#### 4.4 Iskanje z napevom

Iskanje na podlagi napeva (*query-by-humming*) ponuja alternativo tekstovnemu iskanju in iskanju po melodiji. Tovrstno iskanje uporabniku omogoča iskanje po EtnoFletno na podlagi zapete melodije, žvižganja, itn., ki podani napev potem primerja z melodijami zvočnih posnetkov v bazi podatkov. Rešitev je sestavljena iz dveh različnih algoritmov. V prvi fazi se zapeta melodija preoblikuje v zaporedje not na podlagi verjetnostnega algoritma Yin [8]. Omenjeni algoritem je priredba znanega algoritma Yin za oceno osnovne frekvence, ki temelji na autokorelaciji. Namesto ocenjevanja enotne osnovne frekvence za posamezen korak, verjetnostni Yin ohranja več alternativ in s skritim markovskim modelom izračuna najverjetnejšo sosledje frekvenc. Prednost tovrstnega modela je, da teži k mehkim prehodom med frekvencami, prav tako pa minimizira število prehodov med zvočniki in nezvočniki. Zadnji korak algoritma je ekstrakcija notnih značilk, ki omogočajo segmentacijo zaporedja osnovnih frekvenc v zaporedje not z oceno njihovih frekvenc, začetnih časov in trajanj.

Iskano zaporedje not se nato uporabi kot poizvedba v bazi melodij. Ker lahko zaporedje vsebuje napake (bodisi zapete, bodisi v procesu pretvorbe), se za iskanje uporablja algoritem za ujemanje podzaporedij, ki dovoljuje napake tako v poizvedbi kot v ciljnih melodijah. Hkrati algoritem omogoča spremenljiv nivo ujemanja, ki se prilagaja povpraševanju, omogoča pa tudi omejitve maksimalne dolžine zadetkov [22]. Deluje na principu prostorsko in časovno učinkovite metode dinamičnega programiranja, ki na podlagi kratkega povpraševanja in velikega števila melodij v bazi učinkovito identificira podzaporedja v bazi melodij, ki se najbolje ujemajo s povpraševanjem.

## 5 Zaključek

V prispevku je bil predstavljen projekt EtnoFletno, katerega namen je približati ljudsko pesem širši javnosti preko modernih mobilnih in spletnih vmesnikov. Predstavljena je arhitektura sistema, funkcionalnosti in različni iskalni mehanizmi aplikacije EtnoFletno. V prihodnosti želimo izboljšati splošno uporabniško izkušnjo in EtnoFletno še bolj prilagoditi potrebam ciljnih skupin uporabnikov. Obsežna prizadevanja bodo namenjena diseminaciji EtnoFletno v izobraževalnih ustanovah, med raziskovalci in širše, z namenom, da bi zavedanje za ta del slovenske kulturne dediščine ponovno oživili.



## 6 Zahvala

Projekt EtnoFletno: slovenska ljudska pesem in glasba na mobilnih napravah je financiran s strani Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in šport (Javni razpis za sofinanciranje projektov razvoja in vzpostavitve e-storitev in mobilnih aplikacij na področju napredne uporabe IKT v izobraževanju 2014-2015).

## Literatura

- [1] E. Ivnik, "Indeksiranje in iskanje po simboličnih glasbenih zbirkah", Faculty of computer and information science, Ljubljana, Slovenia. 2014.
- [2] Smartphone OS Market Share. (2015). Available: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- [3] SoundCloud. (2015). Available: <http://www.soundcloud.com>
- [4] Shazam. (2015). Available: <http://www.shazam.com>
- [5] Spotify. (2015). Available: <http://www.spotify.com>
- [6] iTunes. (2015). Available: <http://www.itunes.com>
- [7] Deezer Music. (2015). Available: [www.deezer.com](http://www.deezer.com)
- [8] M. Mauch and S. Dixon, "pYIN: A Fundamental Frequency Estimator Using Probabilistic Threshold Distributions", in Proceedings of the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2014), 2014.
- [9] Hymnary. (2015). Available: <http://www.hymnary.org/>
- [10] FolkTuneFinder. (2015). Available: <http://www.folktunefinder.com/>
- [11] Themefinder. (2015). Available: <http://www.themefinder.org/>
- [12] Camelia Constantin, Cédric du Mouza, Zoé Faget, Philippe Rigaux, "The melodic signature index for fast content-based retrieval of symbolic scores", The 12th International Society for Music Information Retrieval Conference, Miami, USA, October 2011, pp. 363-368.
- [13] TripAdvisor LLC. (2015). TripAdvisor. Available: <http://www.tripadvisor.com/>
- [14] M. Marolt et al., "Ethnomuse: Archiving folk music and dance culture," in Proc. Eurocon 2009, St. Petersburg, Russia, 2009.
- [15] PhoneGap. (2015) Available: <http://phonegap.com/>
- [16] Apache Cordova. (2015) Available: <https://cordova.apache.org/>
- [17] NodeJS. (2015) Available: <https://nodejs.org/>
- [18] ExpressJS. (2015) Available: <http://expressjs.com/>
- [19] Elasticsearch. (2015) Available: <https://www.elastic.co/products/elasticsearch>
- [20] ArnesAAI. (2015) Available: <https://aai.arnes.si/>
- [21] A. Anžič, "Špletna aplikacija za pregled zbirke slovenske ljudske glasbe", Faculty of computer and information science, Ljubljana, Slovenia. 2014.
- [22] A. Kotsifakos, P. Papapetrou, J. Hollmén, D. Gunopulos, V. Athitsos and G. Kollios, "Hum-a-song: A Subsequence Matching with Gaps-Range-Tolerances Query-By-Humming System", Proceedings of the VLDB, Volume 5 Issue 12, August 2012.

**EKO BARBIKE in e-izobraževanje**  
**(s poudarkom na učenju o nesnovni kulturni dediščini na**  
**daljavo)**  
***ECO BARBIES and e-education***  
***(with emphasis on learning about non-material distant***  
***cultural heritage)***

Nataša Grom  
OŠ Domžale  
Domžale, Slovenija  
natasa.grom@guest.arnes.si

**Izveček.** V procesu učenja in udeležanja dni dejavnosti v osnovni šoli ni prostora za nenačrtovane odsotnosti organizatorja/učitelja. Tak primer se je sprva pokazal kot ovira, kasneje pa je izzvenel kot priložnost za napredek v izobraževanju in nadgradnjo učnega procesa s sodobnimi metodami in pristopi učenja na daljavo.

Otroci se učijo iz vedenjskih vzorcev odraslih ljudi in nas posnemajo. Vedno bolj se kaže potreba po večplastnem podajanju informacij in znanja. Zakaj jim tudi področje ohranjanja nesnovne kulturne dediščine ne bi predstavili preko e-izobraževanja in jim nevede dali vzgled, ki ga potrebujejo?

Eko Barbike so nastale po vnaprej pripravljenem e-učnem gradivu in ob podpori pedagoške e-kompetentnosti.

**Ključne besede:** EKO Barbike, nesnovna kulturna dediščina, ovira ali priložnost, digitalna pismenost, e-kompetentnost

**Abstract.** In the process of learning and realization of activities in primary school, there is no space for unplanned absence of organizer/ teacher. That kind of example was an obstacle at first and later it cleared up as an opportunity for a progress in education and upgrade of study process with modern learning methods and approach on distance.

Children learn from behavioural patterns of adult people and imitate us. The need for multifaceted giving of information and knowledge is becoming more and more important. Why would the field of keeping non-material cultural heritage not be presented to them by ICT and unknowingly give them a model, that they need?

Eco Barbies were arisen from e-study material in advance with support of pedagogic e-competence.

**Key words:** ECO Barbies, non-material cultural heritage, obstacle or opportunity, digital literacy, e-competence

## 1. UVOD

Organizacija življenja in dela je v slovenskih osnovnih šolah izjemno pestra in zanimiva. Številni dnevi dejavnosti ponujajo učencem sodobnejši pristop k izobraževanju, trenutno aktualnost, spodbujajo radovednost in navajajo na raziskovalno samostojnost, hkrati pa organizatorja ujamejo v past in ga včasih celo utesnjujejo. Še posebej se to pokaže v velikih šolah, kjer morajo biti vse dejavnosti in aktivnosti izjemno skrbno načrtovane in datumsko začrtane.

V procesu učenja in udejanjanja dni dejavnosti ni prostora za nenačrtovane odsotnosti organizatorja/učitelja. In vendar se lahko zgodi. Tak primer se je sprva pokazal kot ovira, kasneje pa je izzvenel kot priložnost za napredek v izobraževanju in nadgradnjo učnega procesa s sodobnimi metodami in pristopi učenja na daljavo.

Spoznala sem osnovne karakteristike e-izobraževanja, organizacijska izhodišča in sodobna izobraževalna orodja, ki jih znam v konkretnih okoljih tudi uporabiti, spoznala sem tudi možnosti, priložnosti in pasti, ki jih prinašajo izobraževalne tehnologije, kakor tudi njihov vpliv na širši družbeni razvoj.

Koncepti dela in rešitve s področja e-izobraževanja so mi odkrili nova področja za uspešnost pridobivanja znanja in dogovorjen dan dejavnosti (tehniški dan) se je izvedel s pomočjo informacijske tehnologije.

Otroci se učijo iz vedenjskih vzorcev odraslih ljudi in nas posnemajo. Kaže se potreba po večplastnem podajanju informacij in znanja. Slutiti je potrebo po ohranjanju znanja in veščin prednikov in hkrati nujnost zagotavljanja digitalne pismenosti in e-kompetentnosti. Zakaj jim področje ohranjanja kulturne dediščine ne bi predstavili preko e-izobraževanja in jim nevede dali vzgled, ki ga potrebujejo?

## 2. DEDIŠČINA

*(UNESCO 2003) tolmači »nesnovno kulturno dediščino« kot prakse (dejavnosti), predstavitve, izraze, znanja, veščine in z njimi povezani orodja, predmete, izdelke in kulturne prostore, ki jih skupnosti, skupine in včasih tudi posamezniki prepoznajo kot del svoje kulturne dediščine. V Konvenciji o varovanju nesnovne kulturne dediščine (slika 2) nesnovna kulturna dediščina pomeni le tisto dediščino, ki je skladna z obstoječimi mednarodnimi instrumenti za človekove pravice, z zahtevami o medsebojnem spoštovanju med skupnostmi, skupinami in posamezniki in s trajnostnim razvojem.*

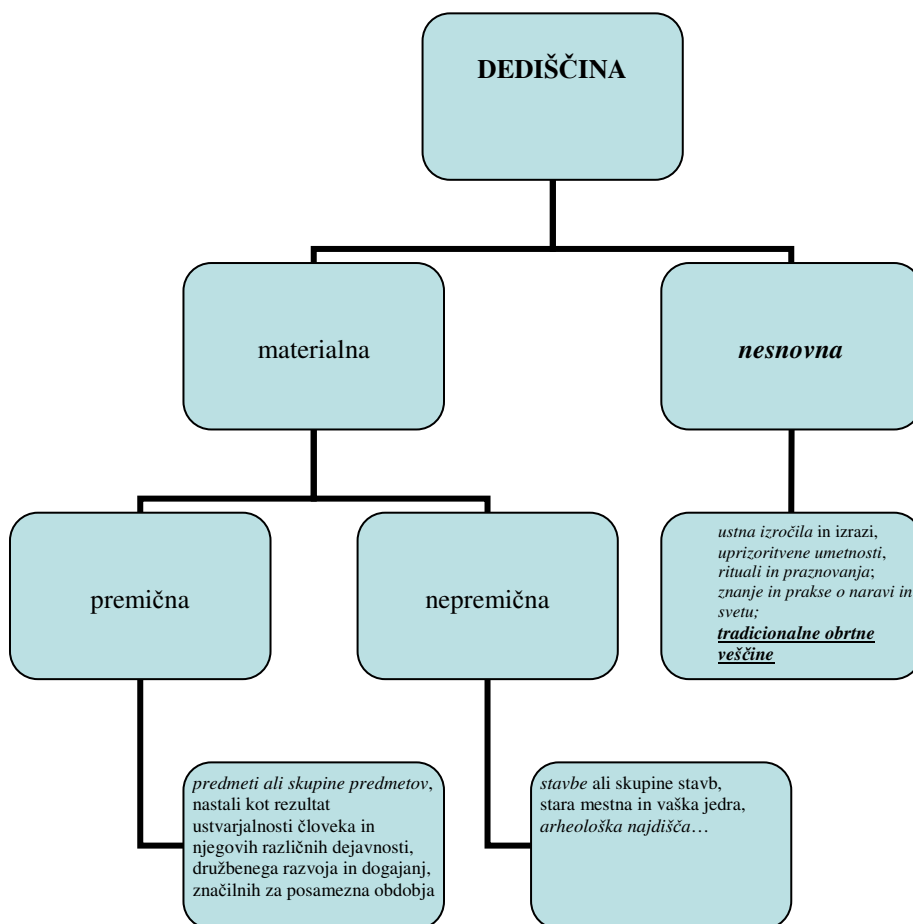
*Nesnovna kulturna dediščina, kakor je določena v prejšnjem odstavku, so med drugim tudi:*

- *ustna izročila in izrazi, vključno z jezikom kot nosilcem nesnovne kulturne dediščine;*
- *uprizoritvene umetnosti;*
- *družbene prakse, rituali in praznovanja;*
- *znanje in prakse o naravi in svetu;*
- *tradicionalne obrtne veščine.*

*Citat; Ur. l. RS, št. 2/08; Zakon o ratifikaciji Konvencije o varovanju nesnovne kulturne dediščine (MKVNKD), stran 16.*



Slika 1: EKO Barbika



Slika 2: dediščina

### 3. ODNOS DO DEDIŠČINE

Nesnovna kulturna dediščina je posredovana iz roda v rod. Izdelke takratnega časa danes hranimo za spomin na stare čase, vse pogosteje pa ljudje poustvarjamo nove izdelke po zgledu tistih iz preteklosti. Le-ti povečini nimajo uporabne vrednosti, ampak kažejo spoštovanje pestre kulturne raznovrstnosti in poklon človeški ustvarjalnosti.

Tudi na naši učenci in učitelji na različne načine izkazujemo spoštovanje prednikom, njihovim izdelkom in stvaritvam, kakor tudi njihovem pogosto trdemu boju za preživetje. Eden od ciljev na vzgojni poti naših učencev je zagotovo tudi ta, da otroci zrastejo v zdravega, zadovoljnega človeka, ki ve tudi, kdo so njegovi

predniki in s čim so se ukvarjali. V naravni okolici naših učencev, so se ljudje povečini preživljali z lesom, a tudi izdelki iz ličja v družinah niso manjkali.

Pletarstvo iz koruznega ličja je bilo včasih ena od osnovnih dopolnilnih dejavnosti na kmetiji, s katero so se ukvarjale predvsem ženske. Nekdaj so obstajali tudi posebni pletarski tečaji in šole. Danes tovrstne dejavnosti najdemo le kot oživljanje starih obrti, kmečkih navad in običajev. Za izdelke, pletene iz koruznega ličja, je najprimernejša stara sorta koruze, imenovana trdinka. Ljudje so se v jesenskih večerih ob petju ljudskih pesmi družili, ter jo po starih šegah in navadah izličkali. V zgodnji zimi pa so iz namočenega ličja izdelovali različne uporabne izdelke (cekarje, predpražnike, podstavke,...).

#### **4. ORGANIZACIJA DELA IN E-KOMPETENTNOST**

Za dan dejavnosti (tehniški dan) sem načrtovala v 6. razredu izdelovanje lutk iz koruznega ličja. Ličje smo dobili na dveh vaških kmetijah in sorte koruze nismo izbirčno sodili. Uporabili smo vse, kar so nam ljudje vljudno odstopili. Učenke so se dela lotile z zanimanjem in navdušenjem.

Vnaprej pripravljena elektronska učna gradiva in kakovostni didaktični modeli so zahtevali le še pedagoško podporo z znanjem tehnične izvedbe podajanja znanja na daljavo (Dinevski) in pripravljenostjo upravljanja organizacijskih izhodišč in modelov e-izobraževanja.

Tehnologija sestavljanja posameznih delov lutke jim je sicer predstavljala problem, a so ga vse sprejeli kot izziv. Različne ideje in neuspele poskuse so z izmenjavanjem prototipskih idej in s tvornim sodelovanjem v parih, združile v rešitev tudi s pomočjo spoznanj s področja sodobnih izobraževalnih orodij in pristopov, ki so jih znali v konkretnih okoljih tudi uporabiti. Punčke so prav kmalu stale pred njimi. Veselje učenk je bilo odkrito. Ideje za nadaljnje delo so kar vrele. Dekleta pa so modrovala: "Punčke morajo biti spodobno oblečene!" Med krojenjem oblačil so lutke dobile tudi ime – EKO Barbike. "In eko Barbike ne hodijo na potratne dopuste in v nakupovalne centre." "Kaj pa potem delajo?" "Ja, pometajo.", so menile učenke...

#### **5. ZAKLJUČEK**

Načrtovana pot je bila prehojena in cilj dosežen. Od koruznega ličja so z domiselnim ustvarjanjem naredili lutke (*slika 3*) z vsakdanjo življenjsko vlogo. V izdelkih se odraža pristnost, domačnost, tankočutnost in ljubezen.



Slika 3: Lutke z vsakodnevno življenjsko vlogo

Najnovejši trendi razvoja IKT v izobraževanju so ugledali novo luč sveta tudi na naši šoli. Razvoj informacijsko podprtega izobraževanja je spontano postal del učnega procesa in nam kot tak pokazal ne le možnosti, ampak tudi priložnosti in pasti, ki jih prinašajo izobraževalne tehnologije. Pedagoški standardi za opis učnega gradiva so se dvignili, kakor tudi načini in postopki ocenjevanja kakovosti e-učnih gradiv, sodobnost dela in kritični faktorji uspeha e-izobraževanja.

## 6. LITERATURA

Uradni list RS, št. 2/2008 z dne 8. 1. 2008; Zakon o ratifikaciji Konvencije o varovanju nesnovne kulturne dediščine (MKV NKD), Stran 16.

[www.zvkds.si](http://www.zvkds.si)

DINEVSKI, Dejan, OJSTERŠEK, Milan. Tehnologija in organizacija storitev e-izobraževanja..

DINEVSKI, Dejan, OJSTERŠEK, Milan. Personalizacija e-izobraževanja za vseživljenjsko učenje. Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi, Organizacija, 37, 2004.

ŽNIDARŠIČ, Boštjan (et.all). Model ocenjevanja kakovosti elektronskih učnih gradiv. V: RAJKOVIČ, Vladislav (ur.). Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi, Organizacija, Letn. 39, 2006, št. 8.

## **Žongliranje in informacijska tehnologija** *Juggling and information technology*

Robert Grom  
OŠ Rovte  
Rovte, Slovenija  
robert.grom@guest.arnes.si

**Izveček.** Ko učenci pomislijo na delo oziroma na učenje, jim vedno postane nelagodno. Iz izkušenj vedo, da bosta za doseg znanja potrebna potrpljenje in motivacija.

Pedagogi se velikokrat sprašujemo, kako dvigniti raven motivacije pri pouku? Kako pritegniti pozornost učencev in z manj energije doseči več?

Pouk lahko popestrimo z različnimi novostmi. Ena od novosti je žongliranje. To je športna dejavnost, kjer se lahko učenci sprostijo in pridobijo samozavest. Pomaga pri koordinaciji gibov in ravnotežju, izboljšuje koncentracijo in znižuje stopnjo agresivnosti. Daje učencem pozitivno energijo, ki jo je moč prepoznati, ko učencem nekaj uspe. Svet tehnologije nas je v zadnjem času očaral, saj ponuja številne možnosti za hitro napredovanje in uspešno učenje.

Učenci uporabljajo pametne telefone prav tako pogosto kot žogice, kadar to je in kadar to ni dovoljeno. Je morda možno tudi te vrste aktivnost preusmeriti k uram pouka?

Pogoj je priznavanje, da je e-kompetentnost učiteljev in digitalna pismenost širše družbe abeceda sodobnega izobraževanja.

**Ključne besede:** e- kompetentnost, digitalna pismenost, žongliranje, učenje s snemanjem, kritična uporaba pametnih telefonov in tabličnih računalnikov.

**Abstract.** When students think about work or studying, they always feel uncomfortable. From the past experiences they know that patience and motivation will be needed for reaching that knowledge.

Teachers usually ask ourselves how to rise a level of motivation at lessons. How to get their attention and to reach more with less energy?

Lessons can be diversified with different innovations. One of them is juggling. This is a sports activity, where students can relax and get confidence. It helps with coordination and balance, improves concentration and reduces aggressiveness. It gives the students a positive energy, that can be identified when students reach something. The world of technology has fascinated us, because it offers numerous chances for fast improvement and successful learning.

Students use smart phones as often as balls, whether it is permitted or forbidden. Is it possible to divert that kind of activity to lessons?

A condition is admission, that e-competence of teachers and digital literacy is an alphabet of present education.

**Key words:** e-competence, digital literacy, juggling, learning with filming, critical use of smart phones



## 1 UVOD

V osemdesetih letih prejšnjega stoletja sta v svetovnem smučarskem pokalu tekmovala brata dvojčka Steve in Phill Mahre. V enem intervjuju za takratno revijo Yu - ski magazin sta izjavila, da trenirata tako, da jima je zanimivo.

Najboljša panoga za pridobivanje kondicije je vedno bila in bo ostala tek. Vendar nikoli nista tekla po dolgočasnih poteh. Vedno sta našla pot, ki je bila dinamična in raznolika. Tako sta ohranjala motivacijo za naslednje treninge (slika 1). Tudi pouk je potrebno popestriti. Že več let iščemo rešitve na tem področju. Najprej smo si izmislili nova ali prilagojena pravila za igro, mogoče nov način točkovanja, k vadbi dodali glasbo in podobno. Vse to zato, da bi postala stara igra spet na novo zanimiva in bi pritegnila k aktivnosti. Čeprav smo vztrajno in inovativno iskali kaj novega, je slej ko prej postalo enolično. V zadnjem času pa nas je napredek tehnike in tehnologije sprva pognal v beg in zatiskanje oči pred neznanim z lažno tolažbo, da v šoli tega ne potrebujemo.



Slika 1: Šestošolka motivirana za pouk

Olajšanje pred tako okostenelostjo gre pripisati dejstvu, da smo se dan današnji učitelji odzvali na široko paleto možnosti, ki jo ponujajo pametni telefoni in tablični računalniki. Spoznavamo prednosti in počasi ne prepovedujemo več njihove uporabe, ampak jo vključujemo v pouk in navajamo k smiselni in kritični uporabi.

Priznanje, da je sledenje digitalni pismenosti v 21. stoletju neizogibno potrebno, predstavlja za učence nov izziv pouka.

## 2 UČENJE ŽONGLIRANJA IN PAMETNI TELEFONI

Verjetno marsikoga zanima poigravanje z žogico pisanih barv, ki je tudi na dotik prijetna. Žogica nasploh, kakršnakoli je pogosto v rokah učencev. Z njo se igrajo, ko je in ko ni dovoljeno. Žogice si naredijo iz papirja, ki ga polepijo s samolepilnim trakom, da ne razpade ali pa kar iz sošolkinega šolskega copata. Še nekaj je, kar pri igri z žogico preseneča. To je aktivnost učencev in količina porabljene energije pri omenjenem spontanem žoganju. Le kako bi jo preusmerili na naš mlin, k uram

športnega pouka? Morda z žongliranjem, saj je njihova spontana igra z žogo zelo podobna žongliranju. Žongliranje z eno, dvema ali celo tremi žogicami je izziv, ki bo učence pritegnil, da bodo motivirani in aktivni. Tako bomo z malo truda naredili veliko. Ne zato, da bi se izogibali delu, marveč zato, da bo učencem aktivnost všeč, hkrati pa bodo dosegli nova znanja.

Prav podobno pa velja ne le za žogice, marveč tudi za pametne telefone. Tudi te učenci uporabljajo, kadar je in kadar ni dovoljeno. Tovrstni aktivnosti se ni več moč upreti. Lahko jo le sprejmemo in učence navajamo k smiselnosti uporabe. Je morda možno tudi te vrste aktivnost preusmeriti k uram pouka?

### 3 NAMEN IN CILJ

V šoli je veliko sedenja. Učenci postajajo iz ure v uro bolj nestrpni, saj pouk ponuja premalo gibanja za njihove potrebe. Naj bodo prvi ali deveti razred, vsem je potrebno ponuditi igro, gibanje. Gibanje je pomemben sestavni del življenja. Gibanje je tudi žongliranje. Pri metanju žogice se učenci zabavajo in ne mislijo na učenje kot na nekaj težkega. Bolj se jim zdi učenje težko, kadar morajo za pridobitev znanja sedeti. Pri učenju z gibanjem pa se sprostijo in postanejo odprti tudi za druge snovi. Preverimo. Vzemimo v roko pisano žogico. Vrzimo jo v zrak. Kje lahko uporabimo ta pojav? Mogoče pri:

- spoznavanju narave
- naravoslovju in tehniki: predvsem v četrtem razredu pri poglavju "Kako se giblje"
- biologiji, ko se v devetem razredu učijo o delovanju človeškega telesa. Učijo se tudi, kako telo dobi energijo za svoje delo.
- fiziki, npr. navpični in vodoravni met žogice, pretvarjanje energije iz ene oblike v drugo. V zrak lahko vržemo tudi druge predmete in opazujemo njihov let in pristanek. Zakaj nekateri letijo počasneje drugi hitreje?
- športni vzgoji: gre predvsem za razvoj koordinacije gibov, aktivnost, ki je dopolnilo drugim športom ali pa kot zaključni del ure. Gre za rast na lastnih napakah, razvoj čutnosti in strpnosti. Met in lovljenje žogice, vzpodbuja visoko stopnjo osredotočenja, kar pride prav tudi kasneje v življenju. Ko nekateri že izvajajo osnovne mete, jih lahko zaposlimo s težjimi elementi.

Z uporabo žogice pri pouku, bi dosegli večjo motiviranost, učencem pri različnih predmetih pa omogočili lažje razumevanje snovi, poglobili pozitivne odnose med nami in njimi, saj gre pri podajanju žogice za krepitev lepega odnosa med člani razredne skupnosti.

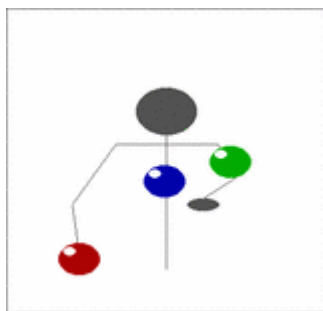
Ker je žongliranje z eno, dvema ali tremi žogicami zanimivo, učence usmerimo v dejavnost in pozabijo na slabe strani pouka, s katerimi se kdaj srečujejo.

## 4 SODOBNOST V METODOLOGIJI UČENJA ŽONGLIRANJA

Žongliranje je koristna dejavnost za otroke. Pomaga pri koordinaciji gibov (slika 2) in ravnotežju, izboljšuje koncentracijo in znižuje stopnjo agresivnosti. Žonglerstvo nudi tudi korist redne vadbe in izziv nastopa. Žongliranje je zdrava dejavnost tudi za odrasle in rehabilitacijska tehnika (izgradnja mišic, gibčnost, očesne mišice). Že od samega začetka žonglerstvo konstantno stimulira telo in možgane, povečuje moč koncentracije, postopoma sprošča napetost in izboljšuje gibčnost. Žonglerstvo nam pomaga pri pridobivanju samozavesti in spodbuja razvoj desne strani možganov, ki je odgovorna za zavest, umsko spretnost in ustvarjalnost.

Kaj rabite za poučevanje ali učenje žongliranja? Nič posebnega.

1. Tri žogice, ki so po možnosti enake velikosti in enake teže. Idealne so okoli 130g.
2. Energijo, potrpežljivost in vztrajnost. Da, na žalost brez vaje ne bo šlo.
3. Radio, da vam bo udobneje.
4. Prijatelja ali sošolca in pametni telefon ali tablični računalnik.



Slika 2: Koordinacija gibov

Vidik informatizacije procesov izobraževanja ponuja učencem nove dimenzije napredovanja. Sprva je dovolj, da znamo povedati, kako mora žogica potovati in učenci že lahko vadijo. Želena pot žogice lahko narišemo na tablo. So pa še drugi zanimivi načini. Seveda je najlažje, če najprej pogledamo film o žongliranju, ki pokaže zakonitosti, ki vodijo k uspehu. Seveda je potrebno tudi pri žongliranju upoštevati načelo postopnosti in učence spodbujati, da ne obupajo prehitro.

Upoštevanje načela postopnosti zahteva najprej učenje navzkrižnega metanja ene žogice, potem dveh ... (<http://www.solipsys.co.uk/new/Cascade.html?JuggleKrazy>).

Kot že rečeno, za učenje žongliranja ni potrebno veliko znanja ali talentov ali denarja, potrebno pa je veliko energije in vztrajnosti, včasih trme.

Žonglirati začnite najprej z eno, nato z dvema žogicama. Poskušajte jih enakomerno premetavati v isti višini. Pri tem pazite, da ne boste samo vrteli žogic, ampak jih boste navzkrižno metali med sabo. To vadite do 20 zaporednih uspešnih metov. Verjemite, še kako prav vam bo doseženo znanje prišlo v nadaljevanju, pri učenju žongliranja s

tremi žogicami. Naslednja stopnja je torej žongliranje s tremi žogicami. Če ste dosledno izvajali žongliranje z dvema žogicama in se ga naučili, vam lahko uspe v enem dnevu. Toda predpogoj je pravilna začetna drža žogic in sledenje korakom učenja:

1. Primite dve žogici v desno roko in eno v levo.
2. Z desno roko odvrzite prvo žogico navzgor in poševno proti levi roki
3. Da jo bo leva roka pričakala prazna, odvrzite v levi roki čakajočo žogico
4. Zatem vrzite še drugo žogico, ki je ostala v desni roki.
5. To navzkrižno odmetavanje žogic ponavljajte toliko časa, dokler vam ne padejo več na tla.

Nadalje se je izkazalo kot izjemno smotrni koraki pri učenju žongliranja medsebojno snemanje posameznih vadbenih segmentov in analiziranje le teh. Večja kot je učenčeva digitalna pismenost in učiteljeva e-kompetentnost, večji in hitrejši je napredek. Počasno predvajanje posnetih vaj pokaže prave aktivnosti pri učenju in tudi napake, ki jih je potrebno odpraviti.

Dokler nismo prisluhnili možnostim, ki nam jih ponuja visoko razvita digitalna tehnologija, smo zelo veliko časa porabili za iskanje napačnih gibov ali napačnega ritma ali napačne višine meta ali slabega loka meta, itd. Ta del nam je prihranjen in se učenci takoj lotijo odpravljanja napak in tako hitreje napredujejo.

## **5 SKUPNE ZNAČILNOSTI ŽONGLIRANJA IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE**

Vemo, da je pri učenju in poučevanju potrebno verjeti. Verjeti da zmoremo. Da se lažje lotimo novih izzivov, je potrebno, kot sem že omenil, narediti učenje zanimivo. Velikokrat nas pri učenju ovira strah pred neuspehom. A z uporabo digitalnih pripomočkov nam je marsikatero razočaranje prihranjeno in hiter napredek zagotovljen, če je le podprt z vztrajnostjo. Brez te pa ne gre niti pri žongliranju, niti pri usvajanju vseh možnosti, ki nam jih ponujajo različne aplikacije.

Pri žongliranju sicer ni nič narobe, če pade žogica na tla. To je sestavni del žongliranja. Kaj štejejo za uspeh, je odvisno od nas in ni tako pomembno. Pomembno je, da žogice mečeš v zrak in jih nato spet ujameš.

Če si uspešen z eno, kmalu lahko poskusiš z dvema in naposled s tremi. Morda tudi s štirimi...

Tudi pri počasnem privajanju na e-izobraževanje ni nič narobe. Najprej poskusimo s preprosto uporabo, nadaljujemo s programskimi dokumenti, sodobnimi izobraževalnimi orodji, e-učnimi gradivi in kmalu zleze v nas potreba po vzpostavitvi sistema izobraževalnih centrov, ki bodo prek med računalniških povezav pripravljeni za učenje na daljavo.

Gotovo ste že slišali za začaran krog aktivnosti in neaktivnosti. Če nismo aktivni, se vedno težje odločimo postati aktivni. Iz dneva v dan kar čakamo na dan, ko bomo storili nekaj za zdravje. Mogoče ne najdemo aktivnosti, ki bi nam pomagala iz začaranega kroga, mogoče samo iščemo neutemeljene izgovore. Prav tako je z digitalno nepismenostjo zaradi neaktivnosti. V izogib nevarnostim neaktivnega življenja si je potrebno v mladosti nabrati čim več gibalnih znanj. V izogib digitalno neaktivnega življenja si je potrebno v času šolanja nabrati čim več znanj s področja

informatijske in komunikacijske tehnologije. Več kot imamo pozitivnih gibalnih informacij, lažje se rešimo omenjenega začaranega kroga. Zato je dobro in nujno učencem ponuditi v času odraščanja veliko vsebin, ki so zanimive in pomagajo oblikovati samozavestno, zrelo, zdravo in aktivno odraslo osebnost. Žongliranje je seveda član družine različnih privlačnih aktivnosti. In več kot imamo pozitivnih rešenih informacijskih izzivov v procesih vzgoje in izobraževanja, lažje sledimo trendom odprtega izobraževanja za vseživljenjsko učenje.

Starost primerna za učenje je odvisna od tega, kaj imamo za žongliranje. Žongliranje je že, če mečemo v zrak in nato ujamemo eno žogico ali pa pomarančo. Za žongliranje s tremi žogicami je najbolj primerna starost osem let in več. Kasneje je še veliko časa za nadgradnjo. Obstaja mnogo zanimivih trikov, ki privlačijo. Tudi odrasli se lotevamo žongliranja. Zakaj? Zaradi trikov. Ti privlačijo žonglerja in gledalce in hkrati ponujajo izziv, da jih osvojiš.

Starost primerna za sprejemanje novosti in razvijanje digitalne pismenosti je lahko prav enaka kot velja za žongliranje. Prenekateri predšolski otroci nas že prekašajo. Zakaj jih privlači? Zaradi trikov. Tudi v informacijski tehnologiji so privlačni triki, ponujajo izziv, da jih osvojiš in izziv, da jih nadgradiš.

## 6 ZAKLJUČEK

Žongliranje in informacijska družba imata veliko skupnega. Videti je, da so nastale pomembne spremembe v družbi. Enaka pa sta ostala najmanj radovednost in znanje. Znanje se kot posledica radovednosti širi s spoznanjem, da nam je svet tehnologije omogočil zavidljivo dosegljivost znanja. In tudi to je ene vrste trik. Z njim bomo v bodoče zmogli popestriti pouk in zagotoviti privlačnost vsebin (slika 3).



Slika 3: Žonglerski triki

Kadar se učenci naučijo nekaj novega, na kar niso bili pripravljene in niso pričakovali, da jim bo uspelo, nanje naredi to velik vtis in izžarevajo ponos, hkrati pa so pripravljene na nova dodatna znanja ter spontano organizirajo in oblikujejo globalni koncept e-izobraževanja.

**7 LITERATURA:**

1. [www.talenti.si](http://www.talenti.si).
2. [www.solipsys.co.uk/new/Cascade.html?JuggleKrazy](http://www.solipsys.co.uk/new/Cascade.html?JuggleKrazy).

## **Obrnjeno učenje na razredni stopnji – kako začeti?** *Flipped learning in primary classroom – how to start?*

Erika Grosar

Osnovna šola Solkan  
Solkan, Slovenija  
erika.grosar@guest.arnes.si

Primary School Solkan  
Solkan, Slovenia  
erika.grosar@guest.arnes.si

**Povzetek.** Vključevanje drugačnih, sodobnih tehnologij v izobraževanje pomeni izziv za učitelja, saj jim te lahko pomagajo dodatno motivirati tehnološko vse zahtevnejše mlajše generacije. Obrnjeno učenje je vneslo med že poznane metode pozitivno popestritev. Gre za način učenja preko videoposnetka z učiteljevo razlago učne snovi. Učenci si videoposnetek ogledajo doma, pri pouku pa skupaj z učiteljem rešujejo naloge.

V prispevku so podane informacije in izkušnje, kako začeti z načrtovanjem takega načina poučevanja in katera IKT orodja so bila uporabljena pri nastajanju videoposnetka.

**Ključne besede:** obrnjeno učenje, načrtovanje, IKT, aktivna vloga učenca, sodelovalno učenje

**Abstract.** Integrating different modern technologies in education is a challenge for a teacher as they can additionally motivate technologically more demanding younger generation. Flipped learning introduced positive enrichment among already known methods. Flipped learning is a way of learning with the help of teacher's video explanation of the subject matter. Students watch the video lesson at home while, in the classroom, they solve tasks together with a teacher.

This article provides information and experience on how to start with the planning of such a way of teaching and which ICT tools were used for the creation of the video.

**Keywords:** flipped learning, planning, ICT, active role of the student, cooperative learning

## 1 Uvod

Današnji učenci živijo v času nenehnega spreminjanja in hitrega napredovanja tehnologije. Ravno zato potrebujejo pri pouku nove izzive, večjo aktivnost in dinamičnost pouka s sodobnim pristopom poučevanja, predvsem pa z uporabo IKT tehnologije, ki je nepogrešljiv pripomoček skoraj vsake šolske ure. V preteklosti je učenje v šoli pogosto pomenilo zgolj pasivno sedenje v šolskih klopeh, prepisovanje učiteljeve razlage s table v zvezek in učenje učne snovi na pamet. V sedanjem času pa se učenje v šoli nepristano spreminja. Učitelji se srečujemo s težavo, kako pripraviti bolj zanimive in interaktivne učne ure, ki bodo učence pritegnile in bolj motivirale. Učenci kot pripadniki digitalne generacije učno snov veliko hitreje, bolje in učinkoviteje dojemajo skozi interaktivne in multimedijske vsebine. Zato se kot učiteljica na razredni stopnji vedno poslužujem IKT tehnologije in novih pristopov poučevanja, s katerimi želim vnašati v šolsko delo novo dimenzijo. S takim načinom učenja učenci začnejo že zelo zgodaj prevzemati odgovornost za lastno delo in razvijajo odgovoren odnos do učenja, kar je dobra popotnica za vseživljenjsko učenje. Za novosti na področju IKT tehnologije me vedno znova navdušuje prof. Viljenka Šavli, ki velja kot »gurujka« na tem področju.

»Flipped learning« ali obrnjeno učenje, ena izmed možnosti prevoda, postavi na glavo klasično metodo izobraževanja. Učenec je postavljen v vlogo aktivnega sooblikovalca pouka, ki se ga loteva kar od doma na podlagi svojega predznanja, izkušenj, individualnih pričakovanj in sposobnosti. Poučevanje se iz skupinskega okolja v učilnici prenese v individualno okolje vsakega posameznega učenca. Čas v razredu pa se preoblikuje v interaktivno učno okolje, kjer je vloga učitelja popolnoma spremenjena, saj pri pouku pomaga, svetuje, usmerja in koordinira. »Moja vloga se spreminja, postajam mentorica učencem, saj pri učnih urah tako rekoč skupaj delamo domače naloge, rešujemo probleme in odgovarjamo na vprašanja.« ([https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtIc\\_xiw](https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtIc_xiw)).

Pri takšnem načinu poučevanja postane povezava učitelj in učenec veliko bolj aktivna v primerjavi s klasičnim načinom podajanja učne snovi. Doma si lahko učenci ob ogledu videoposnetka sami prilagodijo hitrost učenja in čas. Tisti, ki določeno snov hitreje razumejo, si posnetek pogledajo le enkrat, medtem ko si učenci z učnimi težavami, slabšo koncentracijo ali pa tisti, ki jim je učna snov predstavlja težave, lahko videoposnetek večkrat pogledajo v celoti ali pa ga med predvajanjem po želji ustavijo in prevrtijo določene dele tudi večkrat. Učiteljevo razlago lahko tako po potrebi ponovno poslušajo in jo zato bolje razumejo, razčlenijo ter ponotranjijo. Če se jim ob ogledu videoposnetka porodi kakšno vprašanje ali če česa niso razumeli, si to zapišejo in vprašajo učitelja pri pouku. Pri klasičnem poučevanju učitelj razloži snov v razredu in učenci navadno ne sprašujejo, saj jim je tisti trenutek vse jasno, ali pa snovi ne razumejo dovolj, da bi znali vprašati, pa tudi časa za to kaj hitro zmanjka. Ko pa doma pišejo domačo nalogo, ugotovijo, da vsega niso razumeli. Zato je obrnjeno učenje zelo pozitiven in dobrodošel pristop za učenca. Ko v šoli rešuje naloge in utrjuje v videoposnetku razloženo snov, je pri pouku bolj aktiven, uri svoje večšine in



pridobljena znanja. Učitelj pa se mu lahko bolj posveti, opazuje učenčev napredek in mu pomaga pri pojasnjevanju ter reševanju problemov. Pouk reševanja nalog poteka v skupinah kot sodelovalno učenje med učenci, ki si medsebojno pomagajo, izmenjujejo mnenja, izkušnje in informacije.

## 2 Kako začeti?

Najprej sem pri učencih z vprašalnikom preverila, kako so doma opremljeni z računalnikom in internetnim dostopom hkrati pa sem tudi starše seznanila z novim načinom učenja, tako imenovanim »flipped learning«.

Preden se lotimo snemanja videoposnetka, se moramo zelo natančno in nazorno pripraviti. Najprej moramo pregledati učni načrt in presoditi, katera snov bi bila primerna za obrnjeno učenje, kako bi jo lahko učencu na drugačen način razložili, prikazali kot celoto, kaj je cilj razlage na posnetku. Najbolje je, da vzamemo en segment in pripravimo scenarij, ki pa je najzahtevnejša faza v celotnem procesu in terja veliko več časa kot priprava na klasično uro pouka.

»Razmislimo o namenu in ciljih tega videoposnetka. Zelo pomembno je, kaj hočem s tem narediti? Kakšna naj bo dolžina posnetka? ...več je manj...«  
([https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtIc\\_xiw](https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtIc_xiw)).

Iz učnega načrta za slovenščino sem črpala snov za temo videoposnetka. V učnem načrtu je zapisano: **»Razvijanje jezikovne in slogovne zmožnosti ter zmožnosti nebesednega sporazumevanja (za izboljšanje sporazumevalne zmožnosti)**

UČENCI RAZVIJAJO POIMENOVALNO ZMOŽNOST:

- navajajo besede iz istega tematskega polja, besede z nasprotnim, enakim/podobnim, ožjim ali širšim pomenom.« (Posodobljeni učni načrt za slovenščino, 2011: 10)

»Najpomembnejši del tega procesa je priprava scenarija.«  
([https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtIc\\_xiw](https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtIc_xiw)).

Namen videoposnetka je bila razlaga tematskega sklopa besed z ožjim in širšim pomenom. Ko je bila vsebina izbrana, je bilo potrebno pripraviti primerno razlago, ki bo vključevala različne zaznavne kanale.

### 3 Tehnična izvedba

Potrebno se je bilo odločiti, na kakšen način podati snov in katere metode pri tem uporabljati. Pri izdelavi posnetka so pomembne tri faze:

- pred snemanjem,
- med snemanjem,
- po snemanju.

Pred snemanjem je najpomembnejše načrtovanje.

Da bi bilo učenje preko videoposnetka nazornejšo in dinamično, sem za podlago izbrala programsko opremo SMART Notebook. Pripravila sem nazorne, vsebinsko pogojene aktivnosti, ki so na enostaven interaktivni način podprle mojo razlago snovi po korakih preko besede, slike in animacije. Pri pripravi tega dela je pomembno, da smo pozorni pri izbiri ustrezne ne preveč intenzivne barvne podlage, prilagoditi je potrebno velikost pisave in font ter opremiti gradivo z nazornim slikovnim in animacijskim gradivom.



**Slika 1:** Interaktivna prosojnica v Smart Notebooku.

Po izdelavi posameznih prosojnic, je bilo potrebno napisati spremljajoči tekst za snemanje razlage, saj se s tem izognemo morebitnim napakam, večkratnemu ponavljanju snemanja in lažje načrtujemo čas trajanja videa. Razlago sem poskušala podajati zelo nazorno, jedrnato in konkretno, da želena snov učenci osvojijo. Ker med razlago nimamo učencev pred seboj, se vanjo moramo še toliko bolj poglobiti, da bo razlaga res jasna in govor razumljiv. Nepotrebno besedičenje je tu odveč, saj mora biti posnetek časovno omejen na največ 10 minut. Takšna dolžina posnetka je še sprejemljiva in učinkovita za učenca, da je pri ogledu zbran in sposoben slediti razlagi.

Ko je scenarij pripravljen, sledi faza snemanja. Imeti moraš dober mikrofona in prenosni računalnik z vgrajeno kamero, ki podpira kvaliteten zvok.



**Slika 2:** Priprave na snemanje videoposnetka.

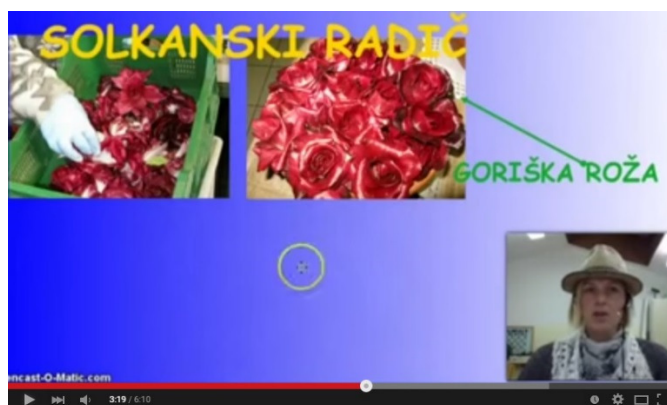
Za snemanje video razlage snovi sem uporabila brezplačni program Screencast-O-Matic.



**Slika 3:** Snemanje videoposnetka s programom Screencast-O-Matic.

Pod mentorstvom prof. Viljenke Šavli smo prvi videoposnetek na temo kmetija pri spoznavanju okolja v celoti posneli v enem delu. Ta način se je izkazal kot dolgotrajen, saj je bilo potrebno ob vsaki napaki vse skupaj ponovno snemati od začetka. Ugotovili smo, da je veliko bolj praktično snemati po delih (vsako prosojnico posebej kot samostojen video klip) in na koncu vse posnetke združiti v povezano celoto. Pri videoposnetku lahko uporabimo učiteljev glas, da pa dobijo učenci pravi občutek, je priporočljivo, da poleg zvoka vključimo tudi videoposnetek učitelja. To učence bolj pritegne in imajo občutek, da je učitelj pri razlagi ves čas prisoten.

Pri prvih posnetkih je bil učitelj neprestano viden na posnetku. To smo potem spremenili in izboljšali tako, da je bil učitelj viden samo na začetku in na koncu posnetka. Tako sem se odločila, da s svojim video posnetkom bolj osebno na začetku učencem pojasnim cilje video razlage in nato še na koncu prijazno povabim, da zapišejo kakšno vprašanje in jih pozdravim do naslednjega srečanja v razredu, kjer bomo skupaj reševali naloge in pridobljeno znanje utrjevali. Tak pristop je olajšal tudi delo z razlago, saj sem namesto pozornosti na to, kako naj izgledam na videu, namenila aktivnostim na prosojnicah in razlagi ter s tem zmanjšala stresno situacijo. Poleg tega pa je slika v vogalu lahko včasih moteča, saj prekriva del razlage na ekranu.



**Slika 4:** Kmetija skozi letne čase – prvi videoposnetek.

Med snemanjem so misli usmerjene na samo izgovorjavo, kaj in kako se bo nekaj povedalo, kam in kdaj je potrebno premakniti določen animiran element, kdaj in kako prikazati besedilo, kdaj izklopiti gumb za snemanje itd. Snemanje po delih je zato bolj praktično in manj zamudno. V novejših posnetkih smo se tega načina tudi posluževali. Če pride do napake, lahko ta del enostavno še enkrat posnameš. Ko so vsi deli posneti, jih je potrebno združiti v celoto.

Pri začetnih posnetkih sem zaradi neizkušenosti delala napake, saj sem učence v videoposnetku nagovarjala v množini. Pri novejših posnetkih pa pravilno nagovarjam posameznega učenca.

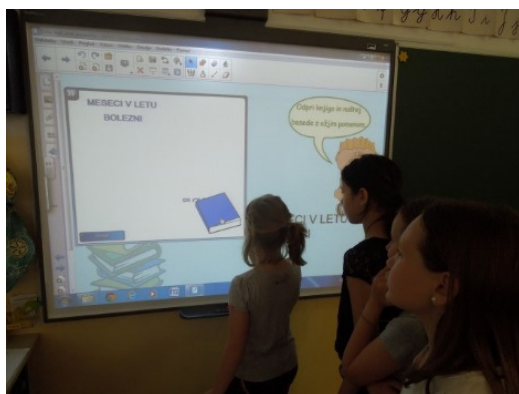
V programu Movie Maker Live sem z združevanjem posameznih posnetkov pripravila končno video razlago snovi. Nato sem video razlago objavila na YouTube, učencem pa je bila dostopna v spletni učilnici. Da bi bilo učenje doma učinkovitejše, sem pripravila tudi spremljajoči učni list, ki so ga učenci reševali ob ogledu videa, kar je bila zanje dobra povratna informacija o razumevanju snovi.

Sledila je še faza po snemanju.

V tem delu se učitelj pripravi na izpeljavo učne ure pri pouku. Gradivo za delo v razredu je zasnovano tako, da spodbuja sodelovalno učenje. Učenci po skupinah rešujejo naloge na učnih listih, interaktivne naloge ob pametni tabli in izvajajo didaktične igre.

V razredu se učitelj z učenci najprej pogovori o video posnetku in o morebitnih težavah in vprašanjih. Če je potrebno, razloži nejasnosti in skupaj pregledajo učni list, ki so ga reševali doma. Sledi delo po skupinah, kjer imajo vsi aktivno vlogo in utrjujejo svoje znanje preko različnih oblik in metod dela. S takim načinom izobraževanja je učenec postavljen v središče učnega procesa, v katerem aktivno sodeluje in vrednoti svoje delo.

Po opravljenem obrnjenem učenju sem anketirala učence in starše ter pridobila njihovo mnenje o takem načinu učenja in poučevanja.



**Slika 5:** Reševanje nalog ob pametni tabli.



**Slika 6:** Skupinsko reševanje nalog na delovnem listu.



**Slika 7:** Utrjevanje znanja z didaktično igro.

### **Nekaj mnenj staršev o obrnjenem učenju**

»Obrnjeno učenje se mi zdi dobra popestritev, ker učenje ni tako monotono in se otroci zato raje učijo.« (Poberaj, 2015)

»Menim, da je obrnjeno učenje, s katerim so se učenci letos prvič srečali, zelo dobrodošlo. Predstavlja novost pri podajanju snovi, učenci pa so za novosti zelo odprti. Posnetek, ki obravnava novo snov si učenci lahko večkrat predvajajo in če nekaj večkrat slišijo, si tudi hitreje in bolje zapomnijo. Če je kaj nerazumljivega, pa lahko naslednji dan učitelja prosijo, da jim razloži. Hčerki je bil način podajanja snovi zelo všeč. Seveda pa je tako kot z vsako stvarjo, če je je preveč, ni več tako zanimiva. Menim tudi,

da je bilo obrnjenega učenja ravno prav, otroci so šele v 3. razredu, zato uporabo računalnika še zelo omejujemo.« (Kotar, 2015)

»Moje mnenje je naslednje:

- Video vsebine so bile res vrhunsko pripravljene.
- Čas (trajanje) posamezne razlage se mi je zdel ravno pravi, da so otroci še skoncentrirano sledili.
- Otrokom je bilo zanimivo in zabavno.

Na splošno pa imam o tovrstni obliki učenja pozitivno mnenje, čeprav nisem ravno pristaš uporabe računalnikov pri otrocih. Podpiram kakšen primer obrnjenega učenja na leto (pri mlajših učencih), ne bi pa podprla izključno takšne oblike učenja. Vsekakor se mi tovrstna oblika učenja zdi odlično izhodišče za nadaljnje samostojno učenje naših otrok.« (Boltar, 2015)

»Moje mnenje o "obrnjenem učenju" je pozitivno, otrokom zelo priljubljen način učenja, saj lahko uporabijo računalnik, hkrati pa se učijo. Za hčerko je bilo koristno tudi to, da si je lahko posnetek večkrat predvajala.« (Nusdorfer, 2015)

»Obrnjeno učenje je bilo letos za tretješolce nekaj novega. Zanimivo je bilo, ker je bila naloga na računalniku. Narediti so jo morali sami. Ta način učenja jemljem kot popestritev - spremembo klasičnega učenja. Ker to ni splošna praksa, je za otroke zanimiv in privlačen. Prednost takšnega učenja vidim v odsotnosti morebitnih motilnih elementov skupine. Otrok je sam, posledično je zbranost večja in čas dojetja krajši. Mogoče bi veljalo razmisliti o povečanju obsega tovrstnega podajanja snovi.« (Markočič, 2015)

### **Nekaj misli učencev**

»Obrnjeno učenje mi je všeč, ker nisi pri pouku, ampak si doma.« (Vuga, 2015)

»Meni se obrnjeno učenje zdi zelo v redu. Tudi zato, ker se nekaterih stvari ne da ustno razložiti in je zato na računalniku lažje. Ko ste nam naložili na »moodle« prvi videoposnetek »Kmetija skozi letne čase«, smo bili zelo srečni. Tudi učni listi, ki nam jih date zraven videoposnetka, so zelo zanimivi. Včasih pa se sprašujem, kako naredite vse tako dobro. Ko zraven videoposnetka razmišljam, se mi zdi, kot da se mi ta snov shranjuje v možgane. Upam, da bomo tudi v četrtem razredu imeli obrnjeno učenje.« (Saksida, 2015)

»Obrnjeno učenje mi je všeč, ker če pozabiš razlago učiteljice, jo lahko poslušáš na filmčku. Hvala, ker ste posneli obrnjeno učenje.« (Hvalič, 2015)

»Zelo rada gledam te posnetke, ker se med poslušanjem veliko naučim. Obrnjeno učenje mi je zelo všeč, ker najprej pogledam posnetek in nato rešim učni list. Pri obrnjenem učenju ne bi nič spremenila in upam, da si bomo posnetke še kdaj ogledali.« (Zelinšček, 2015)

»Obrnjeno učenje mi je bilo super. Zato ker smo se učili na računalniku in ker smo se nekaj novega naučili. Lepo se je učiti tako.« (Mugerli, 2015)

## 4 Zaključek

Če povzamem, lahko rečem, da so odzivi pozitivni in da je tak način učenja dobro sprejet tako s strani staršev kot učencev. Učenci so bili sposobni motivirati sami sebe in sošolce za učne aktivnosti. Razvijali so odgovornost, ustvarjalnost, samostojnost in svoje delo aktivno nadgrajevali. Res je, da učitelju takšna priprava vzame veliko več časa in energije, vendar pa hkrati razvija tudi njegovo inovativnost, rezultati pa potrjujejo, da je bilo vredno vloženega truda. Prepričana sem, da takšen način poučevanja predstavlja izziv za učitelja in mu hkrati daje vzpodbude, da svoje delo nenehno posodablja in ponuja učencem boljše in prijaznejše pogoje dela in učenja.

## Viri in literatura

- Učni načrt: Slovenščina. (2011). Pridobljeno s spleta 4. 6. 2015  
[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_slovenscina\\_OS.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_slovenscina_OS.pdf)
- »Flipped« teachers. (2013) Pridobljeno 4. 6. 2015 s spletne strani  
[https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtlc\\_xiw](https://www.youtube.com/watch?t=12&v=eJLJtlc_xiw).
- Obrnjeno učenje. Pridobljeno 4. 6. 2015 s spletne strani  
<http://www.gssrm.si/joomla2/index.php/dejavnosti-in-moduli/obrnjeno-ucenje>.
- The international conference EDID presents Flipped Learning. Pridobljeno 4. 6. 2015 s spleta na strani <http://2013.edid.si/>.

## Spletne strani

- <http://nafaksu.blogspot.com/2012/04/obrnjena-ucilnica.html>
- <http://www.zurnal24.si/konec-solskih-domacih-nalog-kot-smo-jih-poznali-clanek-212476>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hoNIL3Plx-g>
- <http://www.irdo.si/skupni-cd/cdji/cd-irdo-2013/referati/a-svercfloggiekarbonjakovacic.pdf>
- <http://www.zrss.si/pdf/Zbornik-SIRIKT2014.pdf>
- <http://www.slideshare.net/eFacilitatorSI/e-f-evodniktempv4obrnjeno-ucenjeslike>



# Obrnjeno učenje v poslovni matematiki s podporo IKT

## *Flipped Learning in Business Mathematics with the Support of ICT*

Karmen Grudnik<sup>1</sup> in Janja Razgoršek<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Šolski center Slovenj Gradec, Višja strokovna šola  
Slovenj Gradec, Slovenija  
karmen.grudnik@sc-sg.si

<sup>2</sup> Šolski center Slovenj Gradec, Višja strokovna šola  
Slovenj Gradec, Slovenija  
janja.razgorsek@sc-sg.si

**Povzetek.** Prispevek analizira »obrnjeno učenje« kot metodo izvajanja izobraževalnega procesa pri predmetu poslovna matematika (s podporo informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT)) na podlagi izvedbe raziskave med rednimi študenti prvega letnika Višje strokovne šole Slovenj Gradec (VSŠ SG) v študijskem letu 2014/15. Metoda obrnjenega učenja/obrnjene učilnice (flipped learning) povezuje učenje v živo in učenje na daljavo. Učitelj oz. predavatelj udeležencem izobraževanja pred učno uro ustrezno pripravljeno predavanje v video obliki naloži na splet in udeležene izobraževanja ga pogleda do naslednje kontaktne ure z učiteljem/predavateljem, ko se znanje utrdi. Da bi se ugotovila primernost obrnjenega učenja za izobraževalno delo s študenti VSŠ SG pri poslovni matematiki, je bila snov oz. izbrana tema pripravljena za izvedbo po metodi obrnjenega učenja na podlagi medpredmetnega povezovanja predmetov poslovna matematika in poslovna informatika, saj je pri metodi obrnjenega učenja uporaba sodobne IKT nujna. Posredovanje snovi je bilo nato izvedeno po metodi obrnjenega učenja.

Anketa med študenti po izvedbi metode obrnjenega učenja je pokazala, da so študenti prepoznali bistveno prednost metode, to je možnost, da študent tempo svojega študija oz. dela prilagodi svojim individualnim potrebam. Študenti predlagajo uvedbo metode obrnjenega učenja kot podporo klasičnemu načinu dela. SWOT analiza metode obrnjenega učenja opozarja na nove priložnosti izboljšav izvajanja izobraževalnega procesa, ki jih obrnjeno učenje omogoča. Pomembno je, da metoda ponuja rešitev za problem različne hitrosti dojetja snovi iz poslovne matematike zaradi različnega matematičnega predznanja. Da pa bodo izboljšave učinkovito izvedene, se za izvedbo metode obrnjenega učenja predlaga medpredmetno povezovanje predavateljev IKT s predavatelji poslovne matematike.

**Ključne besede:** obrnjeno učenje, poslovna matematika, informacijska in komunikacijska tehnologija (IKT), video vsebine

**Abstract.** The paper analyzes “flipped learning” as a method for carrying out the educational process in the subject Business Mathematics with the support of information and communications technology (ICT). The analysis is based on a study that surveyed students in their first year at the Higher Vocational College in Slovenj Gradec in the academic year 2014/15. Flipped learning/flipped classroom combines classroom learning and distance learning. Before the lesson, the teacher or lecturer uploads a properly prepared lecture in the form of a video on the internet, and the student views it before the next lecture with the teacher/lecturer where the knowledge is revised. To determine the suitability of flipped learning for the educational work with the students of the Higher Vocational College in Slovenj Gradec in the subject Business Mathematics, the chosen topic was adjusted for implementation in flipped learning. This was based on an interdisciplinary collaboration of Business Mathematics and Business Informatics, since flipped learning requires the use of modern ICT. The topic was then covered using flipped learning.

A survey of the students after carrying out flipped learning showed that the students recognize a significant advantage of flipped learning: it provides an option to adjust the pace of studying or work to their individual needs. Students recommend the introduction of flipped learning to support the traditional way of studying. The SWOT analysis of flipped learning points to new opportunities for improving the educational process. Importantly, this method offers a solution for the problem of students acquiring knowledge of business mathematics at a different pace due to a different existing knowledge of mathematics. However, to introduce these improvements efficiently, flipped learning should be implemented in conjunction with an interdisciplinary collaboration of ICT lecturers and Business Mathematics lecturers.

**Keywords:** flipped learning, Business Mathematics, Information and communications technology (ICT), video content

## 1 Uvod oz. teoretična izhodišča izvedbe obrnjenega učenja

Metoda obrnjenega učenja/obrnjene učilnice (flipped learning) povezuje učenje v živo in učenje na daljavo. Predstavlja idejo, da učitelj oz. predavatelj udeležencem izobraževanja ne predstavi snovi na klasičnem predavanju, ampak pred učno uro ustrezno pripravljeno predavanje v video obliki naloži na splet in udeleženec izobraževanja ga uporabi oz. pogleda do naslednje kontaktne ure z učiteljem/predavateljem. Ko udeleženec izobraževanja vsebino doma pregleda, oz. vsebino pregleda kjerkoli in kadarkoli se za to odloči, lahko pripravi vprašanja o nerazumljenih delih predstavitve. Učitelj/predavatelj na podlagi vprašanj, ki jih

udeleženci izobraževanja zastavijo, presodi, kje je potrebno določene zadeve dodatno pojasniti ali poglobiti. To je dodana vrednost, ki je pri klasičnih, frontalnih predavanjih zaradi pomanjkanja časa navadno zamujena. Udeleženci izobraževanja pri kontaktnih urah izvajajo različne aktivnosti, s katerimi utrjujejo svoje znanje, in sicer lahko:

- rešujejo vaje oz. naloge in ko naletijo na problem, se imajo možnost posvetovati z učiteljem/predavateljem,
- razvijajo diskusije,
- izvajajo praktično delo (npr. izvedejo kakšen eksperiment ali naredijo kakšen izdelek),
- izvedejo predstavitev...

Obrnjeno učenje izvedemo po korakih [2]:

Učitelj/predavatelj:

1. izbere snov/temo,
2. pripravi video posnetek razlage snovi,
3. objavi video razlago,
4. posreduje povezavo do videoposnetka udeležencem izobraževanja/študentom/učencem.

Udeleženec izobraževanja:

1. si ogleda video razlago izven šole,
2. zapiše morebitna vprašanja
3. v kontaktnih urah izobraževalnega procesa aktivno sodeluje pri različnih oblikah sodelovalnega dela.

## **2 Analiza primernosti metode obrnjenega učenja za študente VSŠ SG**

### **2.1 Cilji raziskave**

*Prvi cilj raziskave je bil ugotoviti, kako študenti ocenjujejo primernost obrnjenega učenja za učinkovit študij pri poslovni matematiki. Predavatelji višjih šol se namreč pogosto srečujemo s problemom študijske neuspešnosti/nemotiviranosti, predvsem rednih študentov, za sprotno delo in učinkovit študij. Pri poslovni matematiki pa je prisoten tudi strah pred besedo »matematika«, kar praviloma dodatno demotivira. Problem je tudi zelo različna hitrost dožemanja snovi, kar je posledica dejstva, da imajo študenti različno (matematično) predznanje, poleg tega pa so eni bolj nadarjeni za reševanje računskih problemov, drugi pa manj.*

*Drugi cilj izvedbe raziskave pa je ugotoviti pomembnost in uporabnost sodobne IKT pri izvedbi obrnjenega učenja. Predavatelji višjih šol morajo izbrati tiste načine izvedbe obrnjenega učenja, ki motivirajo študente, da snov predelajo doma. Pri tem je ključnega pomena tudi medpredmetno sodelovanje predavateljev s področja poslovne matematike in IKT.*

## 2.2 Metoda in potek raziskave

*Raziskava je potekala v študijskem letu 2014/15 med študenti prvega letnika. Sodelovalo je 19 študentov prvega letnika, ki poslušajo predmet poslovna matematika v okviru programa ekonomist. Sicer predmet poslovna matematika poteka za študente v obliki predavanj in vaj, s tradicionalnim pristopom, kar pomeni, da se snov predstavi na predavanjih in se nato na seminarjskih vajah z reševanjem nalog utrdi. Študentom se naloge nalagajo tudi v spletno učilnico, zato jim e-sodelovanje ni tuje.*

Da bi se ugotovila primernost obrnjenega učenja je bila snov teme »Sestavljeni sklepni račun« pripravljena za izvedbo po metodi obrnjenega učenja in sledilo je posredovanje snovi po metodi obrnjenega učenja s pomočjo medpredmetnega povezovanja poslovne matematike in poslovne informatike. Po izvedbi je sledila anketa med študenti in analiza ankete.

**Priprava vsebine:** izbor teme/poglavja Sestavljeni sklepni račun ni bil naključen. Ker je šlo za prvi poskus uporabe metode obrnjenega učenja, je bila za izvedbo metode izbrana tema, o kateri so študenti že nekaj vedeli s predhodnih predavanj. Ker je bila predhodna tema obravnave »Enostavni sklepni račun«, se je vsebina poglavja »Sestavljeni sklepni račun« na že usvojeno znanje navezovala. Poleg tega je to snov, kjer je hitrost dojetja snovi izraziteje odvisna od matematičnega predznanja in nadarjenosti študenta za reševanje matematičnih problemov. PowerPoint predstavitev sestavljenega sklepnega računa je bila pripravljena na dvanajstih diapozitivih, ki so si vsebinsko sledili tako, da je bila upoštevana didaktična zgradba učne ure. Tako se je razlaga pričela z navezovanjem na snov prejšnje/zadnje kontaktne ure/predavanj (uvod v snov/ponovitev že znanega), nato pa so sledili diapozitivi z razlago nove snovi z ustrežno animacijo, ki se je ujela z razlago ob prezentaciji. Razlaga je bila podkrepjena tudi s »potovanjem« miške po zaslonu in barvnimi učinki.

### **Snemanje in montaža videoposnetka**

Ker je temelj obrnjenega učenja pripravljeno predavanje v video obliki [1], se je bilo potrebno najprej odločiti, katero računalniško orodje uporabiti. Izbira je tekla med tremi orodji, in sicer: snemanje z videokamero in montaža videa z Microsoft®MovieMaker-jem, učnim orodjem Promethen®ActicvInspire za vodenje učnih ur preko interaktivnih tabel ter orodjem za snemanje računalniškega zaslona ter obdelavo zajetega videa Microsoft®Expression Encoder-jem.

Glede na to, da je bil izbran način, da se uporabi samo posnetek zaslona, kjer se bo vrtela PowerPoint predstavitev, in dodatek zvoka (predavanje predavateljice), prva možnost ni bila izbrana. Pri izbiri med drugima dvema orodjema, pa je odločilo dejstvo, da je za končni izdelek najboljša, da je datoteka, ki jo dobimo z računalniškim orodjem, splošna video datoteka (na primer: . mp4, avi), ki jo lahko potem predvajamo ali obdelujemo z večino obstoječih programov za predvajanje oziroma obdelavo in montažo video datotek. Zato je bilo izbrano računalniško orodje Microsoft Expression Encoder, ki omogoča tako snemanje kot urejanje videoposnetkov.

Snemanje videoposnetka je za predavatelja kar zahtevno, saj se je potrebno nanj zelo dobro pripraviti, tako na vsebinski kot na tehnični ravni izvedbe. Dobro je, da tukaj sodelujeta tako predavatelj s strokovnega področja, v tem primeru predavatelj poslovne matematike, kot s področja IKT. Tudi v opisanem poskusu uporabe obrnjenega učenja je bilo snemanje kar nekajkrat ponovljeno, saj je bilo potrebno paziti na kvaliteto slike in zvoka, časovno usklajenost in podobno. Predvsem zvok je bila tista komponenta, ki je delala največ preglavic. Pri tem je seveda ključnega pomena kvaliteta mikrofona. Uporabljeno je bilo kar nekaj mikrofonov, da je prišlo do zvočnega posnetka, ki je bil primeren za objavo.

Ker je eden izmed temeljev obrnjenega učenja tudi, da so katerikoli učni viri dostopni zunaj učilnice kadarkoli in kjerkoli, so se izdelani videoposnetki objavili na portalu Youtube.

### 2.3 Ugotovitve raziskave oz. izvedbe metode obrnjenega učenja

#### Opis vprašalnika

Vprašalnik je vseboval dve vrsti vprašanj: vprašanja, ki obravnavajo tehnično ustreznost videoposnetkov, in vprašanja, ki obravnavajo didaktično in metodološko ustreznost obrnjenega učenja pri Poslovni informatiki z vidika študentov.

#### Vzorec raziskave

Sodelovalo je 19 študentov prvega letnika, ki poslušajo predmet poslovna matematika v okviru programa ekonomist.

#### Rezultati anketiranja

##### 1. Vprašanja, ki obravnavajo tehnično ustreznost videoposnetkov

Pri prvem vprašanju »*Ocenite kvaliteto zvoka videoposnetka o sestavljenem sklepnem računu!*« so anketiranci ocenjevali kvaliteto zvoka videoposnetka o sestavljenem sklepnem računu. Ocenjevalna lestvica je vsebovala ocene od *1 – zelo slabo* do *5 – odlično*. Ocenili so jo s povprečno oceno 4,1. Ta ocena kaže, da je bila kvaliteta zvok videoposnetka zelo dobra. K temu je pripomogla uporaba kvalitetnega mikrofona, kar je zelo pomembno prav zaradi tega, ker je slabo posneti zvok kasneje težko popraviti.

Pri vprašanju »*Kaj vas je najbolj motilo pri izvajanju videoposnetka?*« so anketiranci lahko izbirali med odgovori: *prepočasi, prehitro, premalo animacij* in *drugo*. 42 % anketirancev je odgovorilo, da je vključenih premalo animacij. Anketiranci so imeli možnost, da odgovor podrobneje opredelijo in zapisali so, da je bilo premalo »potovanja« miške po zaslonu med razlago, premalo označevanja pomembnih podatkov na zaslonu in podobno. Enak delež anketirancev (42 %) pa ni imel nobenih pripomb na izvajanje videoposnetka. Nihče ni menil, da bi bil posnetek prepočasen, 16 % študentov pa je menilo, da je prehitro. Iz teh rezultatov se da sklepati, da je hitrost izvajanja videoposnetka oziroma podajanje vsebine ustrezna.

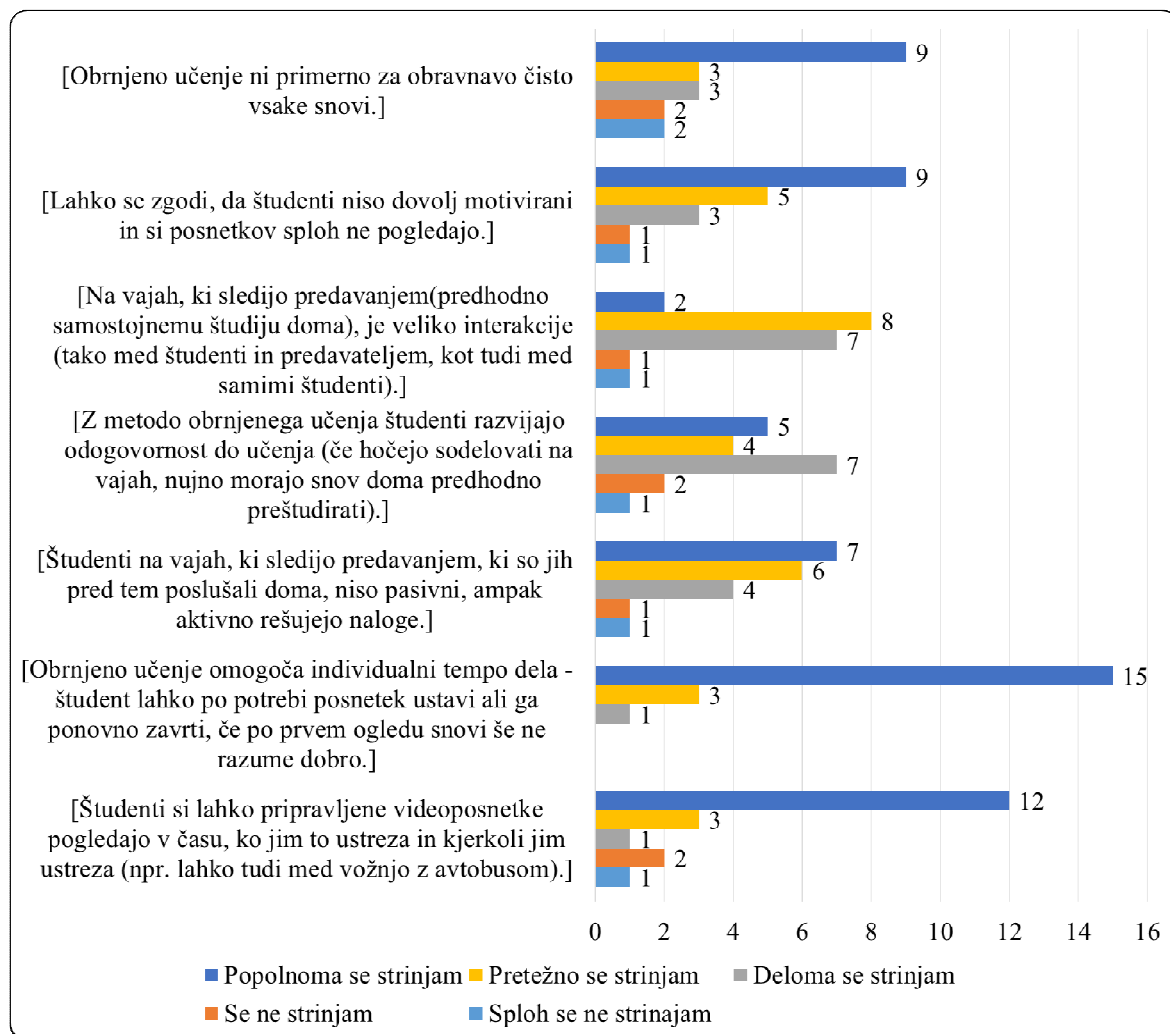
Pri vprašanju »Ali vas je motilo, ker se je posnetek izvajal na portalu Youtube?« so se anketiranci lahko odločili med za odgovor *DA* ali *NE*. Kar 84 % študentov je odgovorilo, da ne. To niti ni presenetljivo, saj je posnetek prosto dostopen preko spletne povezave v e-učilnici šole in zato ni potrebna registracija na portalu Youtube, ker je posnetek objavljen kot javen.

Pri vprašanju »Kakšne tehnične težave ste imeli pri poslušanju in gledanju videoposnetka?« so anketiranci lahko izbirali med odgovori: *zatikanje videa, nekvalitetna slika, nekvalitetni zvok, nisem imel primernega programa za predvajanje videoposnetka in drugo*. 58 % študentov je odgovorilo, da niso imeli nobenih težav, 21 % je navedlo zatikanje videa, 16 % nekvalitetno sliko in samo 5 % nekvalitetni zvok. Predvideva se, da je bilo zatikanje videa posledica slabe internetne povezave, na kar pa predavatelj ne more vplivati. Možnosti za izboljšave so pri kvaliteti slike. Kvaliteten zvok na videoposnetku je verjetno posledica poslušanja videoposnetka s kvalitetnimi zvočniki, saj je zvočnike uporabljalo kar 79 % študentov, slušalke pa le 21 % študentov.

Pri vprašanju »Ali vas je motilo, ker niste videli predavateljice, ampak ste jo samo slišali?« so anketiranci lahko izbirali med odgovori: *me ni motilo; me ni motilo, ampak bi bilo dobrodošlo, da je videoposnetku zmontiran manjši posnetek predavateljice; me je motilo, in bi bilo dobrodošlo, da je videoposnetku zmontiran manjši posnetek predavateljice; me je zelo motilo, rajši bi gledal in poslušal posneto predavanje predavateljice*. 53 % študentov je odgovorilo, da jih je zelo motilo in da bi rajši bi gledali in poslušali posneto predavanje predavateljice (t. j. klasični frontalni način, le da bi bilo predavanje posneto in ne v živo v učilnici), 47 % študentov ni motilo, ker predavateljice na posnetku niso videli, od tega je 10 % študentov predlagalo, da se v videoposnetku zmontira manjši posnetek predavateljice (na primer v zgornjem levem kotu posnetka).

Približno dve tretjini anketiranih študentov je mnenja (se popolnoma oz. pretežno strinjajo), da obrnjeno učenje ni primerno za obravnavo vsake snovi in potrjujejo možnost, da obstaja nevarnost, da študenti pred kontaktno uro ne pogledajo posnetkov. Skoraj polovica pa jih je istočasno izrazila mnenje, da obrnjeno učenje privzga odgovorno delo, saj se mora študent nujno na uro pripraviti, če hoče na kontaktni uri, ki sledi samostojnemu delu doma, aktivno sodelovati. V njihovih odgovorih še ni zaznati dovolj prepričanja, da obrnjeno učenje pomeni več interakcije in več aktivnega sodelovanja. Da se sklepati, da je temu tako, ker je metoda nova in se uporabe šele navajajo. Pomembno je, da so študenti prepoznali bistveno prednost obrnjenega učenja, to je prilagoditev tempa in časa dela pri poslovnih matematiki študentovim potrebam in sposobnostim ter matematičnemu predznanju. Tisti, ki potrebuje več ponovitev predavanj, lahko večkrat posluša, nekdo, ki je hitrejši v usvajanju snovi iz poslovne matematike, pa manjkrat. Po drugi strani lahko nekdo posluša predavanje ob glasbi, drugi, ki rabi mir in tišino, pa si bo take pogoje tudi ustvaril. Tudi čas izvedbe lahko študenti prilagodijo svojim potrebam. Ker je precej študentov VSS SG ob študiju vpetih tudi v delovno okolje preko študentksega servisa, je ta prednost metode obrnjenega učenja še posebej pomembna.

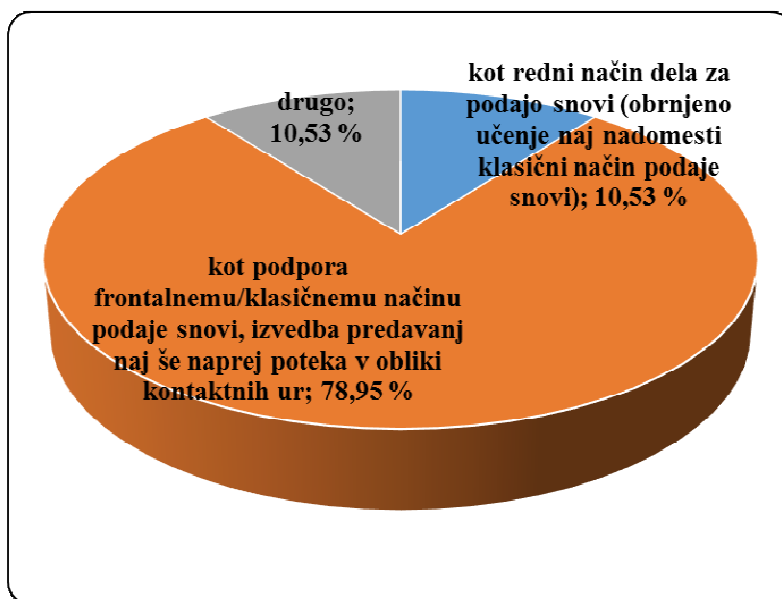
## 2. Vprašanja, ki obravnavajo didaktično in metodološko ustreznost obrnjenega učenja pri Poslovni informatiki z vidika študentov



**Slika 1:** Ocenite (označite) svoje strinjanje z naslednjimi trditvami

Z navedenimi ugotovitvami se ujema mnenje večine anketiranih študentov (slika 2), da se obrnjeno učenje uvede kot podpora klasičnemu načinu dela. Ta rezultat ankete kaže, da bi študenti želeli vpeljavo metode zaradi prednosti, ki so jih v njej prepoznali. Očitno pa je tudi delo pri klasični izvedbi predavanj vzpostavljeno na raven in način, ki študentom ustreza. Le eden od anketiranih je zapisal, da ne želi vpeljave metode obrnjenega učenja. En študent pa je zapisal, da želi imeti možnost izbire med klasičnim in frontalnim načinom dela, kar pa dejansko pomeni, da ne nasprotuje vpeljavi metode.

Tak rezultat po eni strani preseneča, saj se je predvidevalo, da bodo študenti želeli v večjem deležu nadomestiti klasična predavanja z metodo obrnjenega učenja. Po drugi strani pa njihov odgovor potrjuje pravilnost prizadevanj VSŠ SG za učinkovito izvajanje politike kakovosti izobraževalnega procesa, kar predavatelje usmerja v nenehno izboljševanje izvedbe klasičnih predavanj in vaj ter v delo, ki upošteva potrebe udeležencev izobraževalnega procesa.



**Slika 2:** Predlagam, da se metoda obrnjenega učenja pri poslovni matematiki vpelje

Analiza anketnega vprašalnika ter prednosti in priložnosti, ugotovljene s SWOT analizo, kažejo, da je metodo obrnjenega učenja smiselno uvrstiti med orodja za dvig študentove študijske učinkovitosti/uspešnosti ter motivacije za študij pri poslovni matematiki. Takšen je tudi odziv študentov v anketnem vprašalniku, ki to metodo predlagajo kot podporo klasičnemu načinu dela pri poslovni matematiki.

Ker je ena izmed prednosti obrnjenega učenja tudi, da so katerikoli učni viri dostopni zunaj učilnice, kadarkoli in kjerkoli, je bilo gradivo pripravljeno v obliki, ki to omogoča. Izmed treh ustreznih računalniških orodij za izdelavo videoposnetkov, je bilo izbrano tisto, ki vsebuje vse potrebne funkcije za izdelavo kakovostnega videoposnetka. Splošna oblika videoposnetka v .mp4 formatu je omogočila, da je bil videoposnetek lahko objavljen na enem izmed spletnih portalov. Zavedati pa se je potrebno, da bo razvoj prinesel nova računalniška orodja ter spletne portale, ki bodo zahtevali drugačne oblike video posnetkov. Zato je smiselno, da se izberejo tista, ki bodo zadoščala vsem zahtevam obrnjenega učenja.



### 3 SWOT analiza uporabe obrnjenega učenja pri poslovni matematiki in predlogi izboljšav

Omeniti pa seveda potrebno, da ni nujno, da so vsa gradiva pripravljena v obliki videoposnetkov, saj lahko nekatera pripravimo tudi v drugačni elektronski obliki. Videoposnetki se uporabijo takrat, ko so ti za posredovanje določene snovi (najbolj primerna oblika).

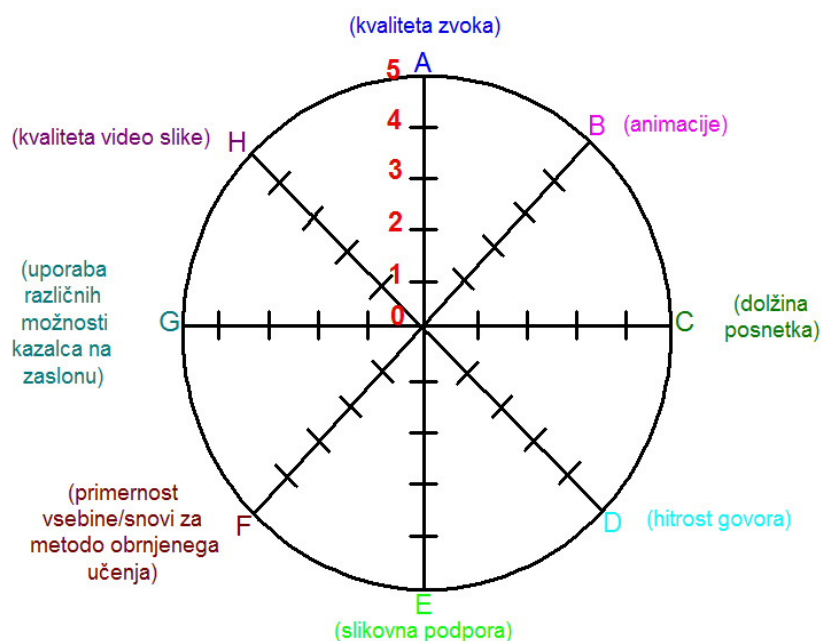
<p><b>PREDNOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- učitelj/predavatelj se v okviru kontaktnih ur posveti reševanju problemov/težav, saj je predavanje študent poslušal doma,</li> <li>- študent prevzame odgovornost za svojo študijsko učinkovitost (obrnjeno učenje ga prisili v sprotno delo, kar je pri poslovni matematiki še posebej pomembno),</li> <li>- študent sproti dobi izhodišča za odpravljanje nerazumevanja/izboljšave znanja (sam ugotovi, česa ne zna),</li> <li>- študent ima možnost individualnega tempa dela (posnetek lahko zavrti večkrat, ga ustavi, posluša kjerkoli...),</li> <li>- študent se nauči samoevalvacije.</li> </ul>	<p><b>POMANJKLJIVOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obrnjeno učenje ni primerno za vsako snov,</li> <li>- morebitna slaba kvaliteta posnetkov (zvok, slika...).</li> </ul>
<p><b>NEVARNOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- študent ni dovolj motiviran in si videovsebin doma ne ogleda,</li> <li>- učitelj/predavatelj ni dovolj tehnično podkovan (nima dovolj znanja) za pripravo kakovostnih video vsebin in posledično so videovsebine neustrezne,</li> <li>- uporaba obrnjenega učenja tudi za snov, ki za metodo obrnjenega učenja ni primerna.</li> </ul>	<p><b>PRILOŽNOSTI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- predavatelj dobi nova izhodišča za uvedbo izboljšav v proces izobraževanja (več interakcije med študenti in predavateljem),</li> <li>- osveščanje študentov o pomembnosti sprotnega dela za njihovo študijsko učinkovitost,</li> <li>- obrnjeno učenje odpira možnosti medpredmetnega povezovanja.</li> </ul>

**Tabela 1:** SWOT analiza uporabe obrnjenega učenja

*Predlogi izboljšav za odpravljanje nevarnosti in pomanjkljivosti:*

- izobraževanje predavateljev za pripravo kvalitetnih videovsebin;

- *medpredmetno povezovanje/sodelovanje predavatelja IKT ter predavatelja poslovne matematike (varianta, da gradivo pripravi zunanji izvajalec, je sicer možna, vendar je v tem primeru potrebna večja mera pazljivosti, da so doseženi vsi učni cilji);*
- *študent oceni video vsebine (označi zadovoljstvo na lestvici od 1 do 5), ki podpirajo obrnjeno učenje, na radarski sliki (izdela se v obliki animacije), kar daje predavatelju sprotno povratno informacijo za izboljšave:*



**Slika 3:** Radarska slika za ocenjevanje videovsebin

- *vključevanje študentov v pripravo videovsebin pri predmetu poslovna informatika, kar bi prispevalo k dvigu študentove motivacije, da si videovsebine pred kontaktno uro poslovne matematike zagotovo ogleda in se na kontaktno uro pripravi.*

Ugotovitve celotne raziskave podpira tudi dejstvo, da so odgovore na anketni vprašalnik, po zaključenem anketiranju med rednimi študenti, podali tudi slušatelji, ki niso bili vključeni v redno skupino/vzorec. To so bili študenti, ki so zaključili obiskovanje predavanj in vaj v preteklih letih, pa so se na izpit iz poslovne matematike pripravljali v spomladanskem roku. Njihovi odgovori se niso bistveno razlikovali od odgovorov pridobljenih z vzorcem. Ravno obratno, ker so bili ti slušatelji (bilo jih je 21) bolj prepuščeni samostojni pripravi, je bil naložen video posnetek za njih še bolj dragocen pripomoček in je bila iz njihovih odgovorov razvidna celo intenzivnejša podpora uvedbi metode.

## 4 Zaključek

Obrnjeno učenje odpira nove možnosti, kako študentu približati snov pri poslovni matematiki, ga motivirati za sprotno delo in se približati njegovim individualnim potrebam. Ponuja tudi rešitev za problem različne hitrosti dojemanja/razumevanja snovi iz poslovne matematike zaradi različnega matematičnega predznanja, saj lahko študent sam izbere število ponovitev razlage snovi.

Analiza ankete med študenti 1. letnika VSŠ SG, program ekonomist, ki poslušajo poslovno matematiko in so sodelovali v vzorcu ter analiza odzivov slušateljev, ki so podali mnenje izven vzorca, je pokazala, da študenti prepoznajo prednosti obrnjenega učenja in da je smiselna uvedba metode obrnjenega učenja kot podpora klasičnemu načinu dela pri poslovni matematiki. Zagotovo je vredno razmisliti tudi o uvedbi metode pri drugih predmetih.

Iz SWOT analize je razvidno, da je bistvena prednost obrnjenega učenja v tem, da si študent lahko ustvari sebi prilagojen tempo dela in da ta metoda odpira priložnosti za izvedbo izboljšav v delu/pristopih učitelja/predavatelja poslovne matematike.

Za učinkovito izvedbo obrnjenega učenja je dobrodošlo, da se udeležencem izobraževanja da možnost sprotne ocene naloženih video vsebin, ki podpirajo obrnjeno učenje, ker to daje predavateljem usmeritve za izvajanje izboljšav. Vsekakor pa je smiselno intenzivirati medpredmetno sodelovanje predavateljev IKT s predavatelji poslovne matematike, s čimer bi odpravili nevarnost, da učitelj/predavatelj ne bi imel dovolj znanja za pripravo kvalitetnih video vsebin oz. vsebin, ki so podpora obrnjenemu učenju. Možno je seveda, da podporne video in druge e-vsebine pripravi predavatelj sam. Vsekakor pa je z odličnim sodelovanjem predavatelja poslovne matematike in predavatelja s področja IKT možno pripraviti bolj kakovostne video vsebine.

## 5 Viri

- [1] Spencer, D. (2011). Are You Ready to Flip? Pridobljeno 29. 6. 2015 s spletne strani <http://flipped.wiki.usfca.edu/file/view/Are+You+Ready+to+Flip%3F++THE+DAILY+RIFF+-+Be+Smarter.+About+Education..pdf/514204300/Are+You+Ready+to+Flip%3F++THE+DAILY+RIFF+-+Be+Smarter.+About+Education..pdf>
- [2] Stone, B. B. (2012). Flip Your Classroom to Increase Active Learning and Student Engagement. Pridobljeno 29. 6. 2015 s spletne strani [http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource\\_library/proceedings/56511\\_2012.pdf](http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/56511_2012.pdf).

# Uporaba multimedije pri poučevanju pojma ulomek

## *Use of multimedia in teaching fractions*

Anja Janežič<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Osnovna šola Martina Krpana  
Ljubljana, Slovenija  
anja.janezic87@gmail.com

**Povzetek.** V prispevku je predstavljena multimedija, razumevanje pojma, teoretični izsledki o vplivu multimedijskih pripomočkov na pouk ter težave, s katerimi se srečujejo učenci, medtem ko usvajajo zahtevno matematično vsebino pojma ulomek. Predstavljene so različne didaktične matematične igre, ki vsebujejo zametke vseh, v članku predstavljenih vidikov pojma ulomek. Do vseh didaktičnih matematičnih iger lahko dostopamo brezplačno preko spleta. V zaključnem delu članka so predstavljeni izsledki raziskave o tem ali uporaba multimedijskih pripomočkov lahko pripomore k boljšemu razumevanju matematične vsebine.

**Ključne besede:** pojem ulomka, reševanje problemov, multimedija.

**Abstract.** This paper represents a multimedia concept, understanding of the concept, theoretical findings on the impact of multimedia tools for teaching fractions and the difficulties faced by the students while learning a complex mathematical content of the concept of fractions. Paper represents different mathematical teaching games that contain all aspects of the concept of fractions. All mathematical teaching games can be accessed free of charge via the Internet. In the final part of the article the results of a survey on whether the use of multimedia devices can contribute to a better understanding of the mathematical concept of fractions are presented.

**Ključne besede:** concept of fraction, problem solving, multimedia

## 1 Uvod

Izraz multimedija se nanaša na več tehničnih naprav, kot so računalnik, omrežja in elektronski zaslon, ki jih uporabljamo z namenom, da bi določeno informacijo predstavili na različne načine, npr. v obliki besedila, slik, grafov, animacij, pri tem pa bi naslovniki za kodiranje informacije uporabili različne čute. Multimedija predstavlja enega najnovejših orodij v procesu izobraževanja, s pomočjo katerih učenec pridobiva svoje znanje. Uporaba multimedije v učnem procesu je omejena na tri ravni (Schnotz, 2008). Prva raven predstavlja uporabo tehničnih pripomočkov, kot sta na primer računalnik, e-tabla. Cuban (1986) tehnične pripomočke poimenuje tudi »prenašalci zna-

kov«. Druga raven je reprezentacijska raven, ki se nanaša na različne predstavitve uporabljene pri multimediji, kot so na primer besedilo (razlage, vaje za utrjevanje), statične ali animirane slike (videi, simulacije, filmi) in grafi. Te lahko smatramo kot »vrste znakov«. Tretja raven pa se nanaša na senzorično raven, torej na senzorično modalnost za sprejem znakov, ki se uporabljajo v multimediji.

S pomočjo uporabe vseh treh ravni multimedije lahko učenci pridobijo številne izkušnje v zvezi z določenim matematičnim pojmom ter so deležni bolj jasnega, učinkovitega in dinamičnega učnega procesa, kar, kot navajajo rezultati vse več raziskav (Smith, 2011), pozitivno vpliva na globlje razumevanje matematičnih vsebin.

### **Razumevanje matematičnih pojmov in multimedija**

V učnem načrtu za poučevanje matematike v osnovni šoli je navedeno, da je matematika eden od predmetov, ki v osnovni šoli nosi številne vzgojne, izobraževalno-informativne in funkcionalno-formativne naloge. Poleg tega podpira zelo širok spekter naravoslovno-tehničnih vsebin ter družbeno-humanistično znanost. Ker v preteklosti tehnologija ni bila razvita do mere, kot je danes, je bila vloga matematike na področju drugih vsebin zelo vidna. Zato je bilo rutinsko obvladovanje postopkov v preteklosti zelo pomembno. Dandanes je družba razvita na zelo visoki informacijsko-komunikacijski ravni, zato rutinsko obvladovanje postopkov počasi izgublja na pomen. V ospredje vedno bolj prihaja pomen razumevanja matematičnih pojmov, sposobnost medpredmetnega povezovanja in uporaba matematičnega znanja za potrebe reševanja problemov (Žakelj idr., 2011). Vemo namreč, da nekateri znanstveniki (Davidson, 2011) trdijo, da bo 65 % učencev, ki se trenutno šola v osnovni šoli, zaradi napredka družbe in tehnologije opravljalo poklice, ki ta trenutek sploh še ne obstajajo.

Matematični pojem razumemo, ko dojamemo vse možne vidike, ki jih pojem lahko predstavlja, vemo kako pojem deluje, ga znamo uporabiti ter smo sposobni prehajanja med različnimi reprezentacijami pojma samega (Cerbin v Rutar Ilc, 2011). Eden od pomembnih vidikov razumevanja matematičnega pojma je povezovanje pojmov znotraj matematike in povezovanje matematičnih pojmov s pojmi iz drugih področij (Rutar Ilc, 2011). Do razumevanja matematičnega pojma naj bi nas privedlo reševanje matematičnih problemov, ki izhajajo iz vsakdanjega življenja, jih lahko reprezentiramo, hkrati pa nosijo abstraktni pomen (Yoshida, 2006, po Vigotsky, 1934/1987). Za učitelja v osnovni šoli to pomeni, da bodo njegovi učenci matematične pojme bolje razumeli, če bo v svoj pouk vključeval miselne aktivnosti, s katerimi bodo učenci gradili odnos in povezave med dejstvi in idejami. Če bo namreč učenec deležen takega poučevanja, bo strategije, pridobljene v procesu izobraževanja prenesel tudi v svoje kasnejše obdobje (Kullberg, 2010).

Eden od matematičnih pojmov, ki učencem pri razumevanju predstavlja nemalo težav je pojem ulomek (Gabriel, Coche, Szucs, Carette, Rey, Content, 2013). To je na prvi pogled presenetljivo, saj je pojem ulomek zelo povezan z vsakdanjimi izkušnjami posameznika. Omenjeni pojem namreč velikokrat uporabljamo v kontekstu pravične delitve (Željko, 2011). V trenutku, ko pojem ulomka preučimo podrobneje, pa ugotovimo,

vimo, da je razlogov za težave pri razumevanju pojma ulomek več: (1) učenci ulomkov ne prepoznajo kot števil, ampak kot simbole, s katerimi morajo ravnati na določen način, da zadovoljijo učitelja (Siegler idr., 2010), (2) pri računanju z ulomki uporabljajo na pamet naučene algoritme, brez pomembnega razumevanja v ozadju (Boaler, 2010; Worthington in Carruthers, 2008; Fosnot Twomey in Dolk, 2001; Pantziara in Philippou, 2012), (3) učenci se osredotočajo na števec in imenovalc kot na ločeni števili, namesto da bi o ulomku razmišljali kot o številu, katerega števec in imenovalc sta v pomembnem odnosu (Siegler, 2010), (4) učenci lastnosti, ki veljajo za cela števila in pravila za računske operacije s celimi števili nanašajo na ravnanje z racionalnimi števili (Fosnot Twomey in Dolk, 2002), (5) matematični jezik ima bogato besedišče, v katerega je vključenih veliko vsakdanjih besed in strokovnih terminov (Orton in Frobisher, 1996). Kadarkoli uporabimo določeno besedo, kot je na primer »podobnost« upamo, da jo bodo vsi udeleženi v komunikaciji razumeli na enak način, kot ga mi. To pa se ne zgodi vedno. (6) En sam pojem lahko interpretiramo na številne načine in prezentiramo s številnimi modeli (Empson in Levi, 2011; Pantziara in Philippou, 2012; Steffe in Olive, 2010).

Prispevek se osredotoča na zadnjega od razlogov, zaradi katerega ima po mnenju mnogih raziskovalcev (Gabriel, Coche, Szucs, Carette, Rey, Content, 2013) težave z ulomki zelo veliko število učencev. Ta razlog je možnost, da pojem interpretiramo na številne načine in ga prezentiramo s številnimi modeli. Te interpretacije so: (1) interpretacija ulomkov kot delitve celote (ploskve, dolžine, množice samostojnih predmetov) na enake dele ali podmnožice, (2) interpretacija ulomkov kot pozicije na številski osi. Številska os je v tem primeru uporabljena kot ravnilo. Pri tem je pomembno poudariti, da je eno enoto mogoče razdeliti na neskončno veliko enakih delov, kar nam omogoča večjo natančnost merjenja ter da ima ulomek na številski premici eno samo pozicijo, (3) interpretacija ulomka kot operacije deljenja ali rezultat deljenja – za razliko od prve interpretacije ulomkov gre pri tej za upoštevanje razsežnosti dveh množic, (4) interpretacija ulomka kot operatorja, ki zmanjša ali poveča število, (5) ulomki kot razmerja (Empson in Levi, 2011; Pantziara in Philippou, 2012; Steffe in Olive, 2010). Gre za metodo primerjanja velikosti dveh množic ali dveh merskih enot.

Vseh vidikov pojma ulomek posameznik ne dojame naenkrat, ampak skozi proces učenja. Učenci lahko pojem ulomek razumejo šele, ko spoznajo različne kontekste ulomkov (Van De Walle, Karp, Bay-Williams, 2010), na podlagi katerih pojme postopno izgrajujejo. Različni vidiki ulomkov hkrati od učiteljev in učencev zahtevajo različne ponazoritve le-teh, saj se kontekst določene besedilne naloge navadno ujema z modelom predstavitve. Seveda je možno, da za enak vidik obstaja tudi več reprezentacij, za katere pa ni nujno, da jih je posamezen učenec tudi sposoben razumeti. Za izgradnjo globljega razumevanja matematičnih pojmov, tudi ulomkov, je poleg poznavanja različnih vidikov ulomkov nujno tudi prehajanje med različnimi reprezentacijami, tako notranjimi (miselne predstave na podlagi posameznikovih izkušenj), kot zunanji (konkretnimi, grafičnimi in simbolnimi) (Hodnik Čadež, 2003). Modeli namreč lahko pomagajo učencem razjasniti ideje, ki jih sicer v popolnoma simbolnem svetu zmedejo (Van De Walle, Karp in Bay-Williams, 2010).

Haylock in Cockburn (2008) učiteljem očitata, da lahko tudi z načinom poučevanja pripomorejo k težavam v razumevanju ulomkov, ker učencem ne predstavijo vseh vidikov ulomkov v enaki meri, ampak eden od njih navadno prevladuje. Po mnenju Željko (2011) na začetku obravnave ulomkov kot delov celote uporabljamo veliko konkretnega materiala, kasneje, ko pride do računskih operacij z ulomki, pa konkretne ponazoritve zamenja formalno računanje z ulomki. Nekatere matematične ideje je možno učiti v bolj abstraktni obliki kot druge (Orton in Frobisher, 1996). Učencem več težav povzročajo pojmi in abstraktne ideje, ki so manj otipljive (prav tam).

Ob vstopu v osnovno šolo so učenci že seznanjeni z informacijsko komunikacijsko tehnologijo, hkrati pa zelo naklonjeni učenju z digitalnimi tehnologijami (Downes, 2003; Downes, Arthur in Beecher, 2001; Dwyer, 2007). Učitelji matematike se danes, ko šole v vedno večji meri opremljajo svoje učilnice z računalniško opremo, pri razlagi matematičnih pojmov vedno pogosteje opirajo na predavanja, ki jih s pomočjo različnih računalniških programov lahko podprejo s slikami tridimenzionalnih modelov, s skicami, z animacijami ... Tako na najboljši možni način poskušajo zadovoljiti vse prevladujoče tipe učencev - vidnega, slušnega in kinetičnega, povežejo predznanje učencev o določenem matematičnem pojmu, ter ga razvijejo do mere, da so ga pripravljene povezati z novimi spoznanji (Tall, 1991). Uporaba multimedije pri pouku matematike omogoča kombinacijo slike in razlage za izboljšanje obstoječega znanja in razširitev obstoječega znanja z novimi podatki. Učenci tako pri procesu poučevanja raziskujejo in sami ustvarjajo lastne odgovore, so kreativni (Smith idr., 2009). Eden izmed najbolj učinkovitih načinov poučevanja je po mnenju Gerliča (2000) uporaba multimedijskih pripomočkov, ki ponujajo deklarativna in procesna znanja.

S proučevanjem multimedijskih učnih gradiv in njihovih učinkov na poučevanje in učenje se ukvarjajo številni strokovnjaki (Goodvin, 2010; Mayer, 2009; Mayer in Moreno, 2000; Vries, 2003). Učna digitalno oblikovana gradiva so zaradi novih izzivov in vprašanj o učinkovitosti deležna precej večje pozornosti in eksperimentalnega preizkušanja, kot ju je bila deležna tradicionalna uporaba v tiskanih učbenikih (Grosman, 2011). Učenje z multimedijskimi gradivi odpira vprašanje na povsem osnovni ravni: Kako multimedijske predstavitve pospešujejo učenje? (Mayer, 2009: 6). Še bolj pa so zapletena vprašanja o delovanju multimedijskih gradiv: Če delujejo, v kakšnih okoliščinah so učinkovita? Za katere učence so uporabna? Za kakšne vrste gradiv so učinkovita? Kako delujejo in kaj prispeva k učinkovitosti multimedijskih gradiv? (Mayer, 2009: 273). Zavedamo se pomislekov v zvezi z uporabo multimedijskih gradiv, kot so na primer dejstvo, da lahko hkratno procesiranje podatkov v besednem (slušnem) in vizualnem kodu pripelje do preobremenitve kratkoročnega spomina s posledicami za razumevanje (Grosman, 2011), da je učenje lahko manj uspešno, če gradivo vsebuje zanimive, a nerelevantne besede, slike, glasovno in glasbeno gradivo, nepotrebne okraske, ali če slike, glasovno in glasbeno gradivo niso v skladu z besedilom (Mayer, 2009).

## 2 Raziskava

V empiričnem delu članka je predstavljena akcijska raziskava, izvedena v začetku septembra 2015, v kateri je sodelovalo 36 učencev (pripadniki dveh oddelkov, ki jih uči isti učitelj) 7. razreda, starih od 11 do 13 let. Namen raziskave je bil s pomočjo preverjanja znanja ugotoviti, ali uporaba multimedije pri pouku vpliva na razumevanje pojma ulomek. Učenci obeh skupin, tako kontrolne kot eksperimentalne skupine so na začetku raziskave rešili predpreizkus znanja, s katerim smo ugotavljali začetno znanje o pojmu ulomek. Predpreizkus je vseboval pet nalog izbirnega in dopolnilnega tipa na temo ulomkov. Prva naloga se je nanašala na razumevanje vidika ulomka kot delitve celote (ploskve, dolžine, množice samostojnih predmetov) na enake dele. Druga naloga se je nanašala na interpretacijo ulomka kot pozicije na številski osi. Tretja naloga se je nanašala na interpretacijo ulomka kot operacijo deljenja ali rezultat deljenja. Četrta naloga se je nanašala na vidik ulomka kot operatorja, ki poveča, zmanjša število. Peta naloga se je nanašala na vidik ulomkov kot razmerij. Pri analizi predpreizkusa ni bilo ugotovljenih statistično pomembnih razlik v predznanju učencev. Opravljena je bila tudi analiza nalog z namenom ugotoviti, katere izmed nalog so učencem delale največ težav.

Rezultati predpreizkusa znanja pred izvedbo akcijske raziskave so bili skladni z raziskavami drugih raziskovalcev (Haylock in Cockburn, 2008; Željko, 2011). Pri vseh učencih se je na predpreizkusu izkazalo boljše razumevanje pojma ulomka kot dela celote (ploščine, dolžine, množice samostojnih delov) in boljše razumevanje pojma ulomka kot pozicije na številski osi v primerjavi z ostalimi vidiki pojma ulomek, ki, kot predpostavljamo, še niso bili tako utrjeni in katerih prezentacija se lahko izkaže za nekoliko bolj abstraktno.

V nadaljevanju smo uro matematike z učenci, ki so bili del eksperimentalne skupine preživeli v računalniški učilnici, kjer so vsak na svojem računalniku, ob pomoči učitelja, vodeno reševali matematične naloge na temo ulomkov s pomočjo iger, ki so dostopne na spletu in so bile predhodno preizkušene s strani učitelja. Učenci so takoj po izbrani ali zapisani rešitvi prejeli povratno informacijo o pravilnosti naloge in so o rezultatu lahko ponovno razmislili ter ob pomoči učitelja pravilno rešili nalogo. Kontrolna skupina je enake naloge z ulomki reševala na delovnem listu v učilnici. Učitelj je učencem posredoval informacije o pravilnosti naloge šele, ko so vsi učenci rešili posamezno nalogo. Po končani raziskavi so učenci obeh skupin, kontrolne in eksperimentalne, rešili preizkus znanja, ki je ugotavljal razlike v razumevanju pojma ulomek po koncu opravljene raziskave. Preizkus znanja je vseboval pet nalog predpreizkusa znanja, tri dodatne naloge pa so bile namenjene preizkusu poglobljenega razumevanja pojma ulomek.

V nadaljevanju so za lažje razumevanje izvedene akcijske raziskave opisane naloge, ki so jih reševali učenci eksperimentalne skupine v računalniški učilnici, za učence kontrolne skupine pa so bile iste naloge prilagojene za reševanje na delovnem listu.




### Opis multimedijско podprtih nalog, ki vsebujejo različne vidike pojma ulomek

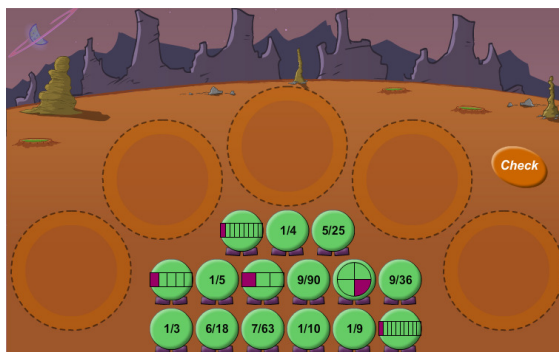
Učna ura pri eksperimentalni skupini učencev, podprta s pomočjo multimedije se je izvajala dne 11. 9. 2015. Učenci eksperimentalne skupine so najprej dobili navodila za izvajanje posameznih nalog, saj so se vse nahajale na angleških spletnih straneh. Nato so postopoma pričeli z igranjem matematičnih igr. Vzdušje med uro je bilo zelo sproščeno, učenci so nemalokrat tekmovali med seboj, kdo bo pri posamezni nalogi dosegel boljši rezultat. Istočasno so reševali naloge z ulomki tudi učenci kontrolne skupine, ki niso uporabljali računalnika. Naloge preizkusa znanja za kontrolno skupino so bile enake kot pri eksperimentalni skupini, vendar prilagojene za reševanje na listu papirja.

V sklopu raziskave so se učenci v 5 različnih računalniških igrah spoznavali z različnimi vidiki pojma ulomek. V nadaljevanju sledi njihov opis.

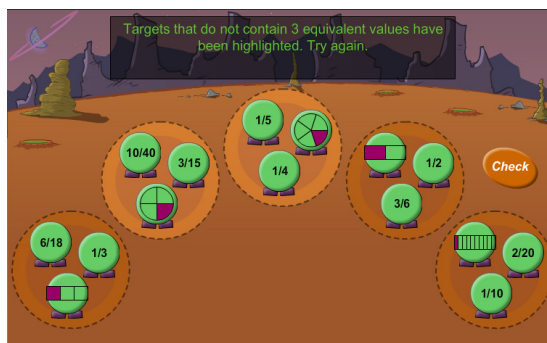
#### 1. naloga: Trojke

(elektronski vir: <http://www.mathplayground.com/Triplets/Triplets.html>)

Na planetu Racionalno število so priredili vsakodnevno tekmovanje trojk. Člani iste skupine navadno nosijo enake uniforme, letos pa je prišlo do zmede. Namesto majic, ki se ujemajo v barvah so se njihove uniforme ujemale v vrednosti ulomkov, ki so bile ponazorjene z različnimi simboli. Če navedemo primer: Atleti, ki nosijo naslednje znake:  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{3}{9}$  ali sliko , pripadajo isti trojki.



Slika 1: Začetna slika v matematični igri Trojke.



Slika 2: V primeru, da se učenec pri razporejanju v skupine zmoti, se mu skupinici, v katerih je prišlo do napake obarvata s svetlo barvo.

Učni cilji te naloge so, da učenec prepozna relativne velikosti posameznih ulomkov ter jih zna ponazoriti tako grafično, kot tudi simbolno. Poleg tega učenci razumejo, da različna števec in imenovalec ne pomenita vedno tudi druge vrednosti ulomka, kar je pomembna prelomnica v razumevanju pojma ulomek (Fosnot Twoomey, Dolk, 2002).

## 2. naloga: Babici pomagaj poiskati dedka.

(vir: <http://www.visualfractions.com/FindGrampy/findgrampy.html>)

Dedkova najljubša igra so skrivalnice. Vedno se skrije nekam med začetkom in koncem žive meje. Pomagaj babici pri iskanju dedka če veš, da se dedek vedno skrrije na del žive meje, ki bi ga lahko ponazoril z ulomkom.



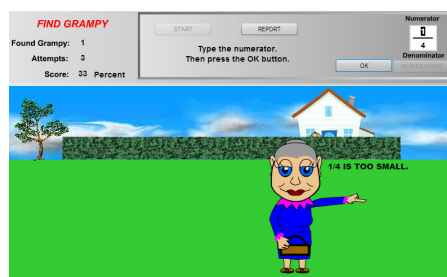
Slika 3: Začetek igre



Slika 4: Živa meja ima 6 delov. Lahko najdeš dedka? Pozorno glej, kam se skriva dedek



Slika 5: Kaj se zgodi, če je naloga rešena uspešno?



Slika 6: Dogajanje v igri v primeru neuspešno rešene naloge.

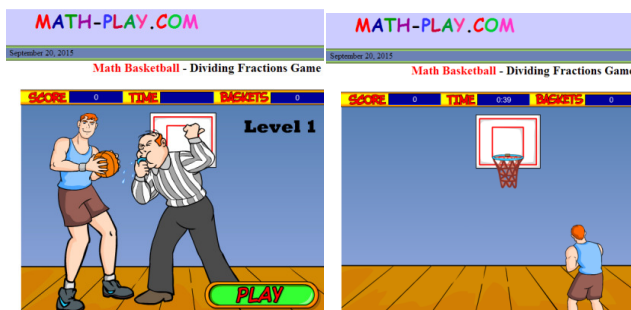
Med reševanjem naloge si učenec ogleda, kam se je skrila dedek, potem pa poskuša pravilno oceniti, kako bi lahko njegov položaj skrivališča za živo mejo ponazoril z ulomkom. Rešitev zapiše v prostor v zgornjem desnem kotu.

Po izvedbi reševanja te naloge naj bi učenci poznali približne pozicije različnih ulomkov na številski premici, vedeli, kakšen vpliv ima števec na velikost ulomka in kakšen je vpliv imenovalca na velikost ulomka.

**3. naloga: Pravilno delim ulomke, zadevam koše (vir: <http://www.math-play.com/math-basketball-dividing-fractions-game/math-basketball-dividing-fractions-game.html>)**

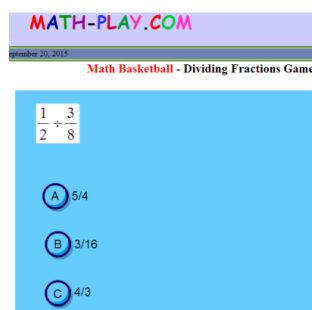
Igra je namenjena utrjevanju deljenja z ulomki. Po vstopu v igro se prikaže košarkar, ki na enem od prstov vrti košarkarsko žogo. Po sodnikovem žvižgu lahko košarkar prične s premikanjem po igrišču (to počne s premikanjem miške) in poskuša zadel koš. Ko mu to uspe, pa mora za zapis koša na ekranu s točkami še pravilno izračunati račun deljenja dveh ulomkov.

Cilj igre je, da učenec v omejenem času zadane vsaj 8 košev.



Slika 7: Začetek igre.

Slika 8: Poskusi zadel koš



Slika 9: Po zadetem košu, učenca čaka naloga

Ko učenec pravilno reši matematični račun se ponovno preizkusi v zadevanju košev in računanju. Naloga vsebuje številne primere računanja z ulomki in več ravni težavnosti.

**Naloga 4: Odpadanje listov jeseni** (vir: <http://www.counton.org/games/map-fractions/falling/>)

Cilj naloge je uporaba ulomka kot operatorja, ki poveča, pomanjša število.

Igra je namenjena enemu ali dvema igralcema. S posameznim igralcem igra računalnik. Učenec in računalnik (ali drug učenec) izmenično rešujeta dane probleme. Če rezultat na drevesnem listu je, potem ga lahko igralec pospravi v svojo košaro. Če rezultata na drevesu ni, mora učenec preskočiti shranjevanje.



Slika 10: Začetek igre.



Slika 11: Listov na drevesu je vse manj

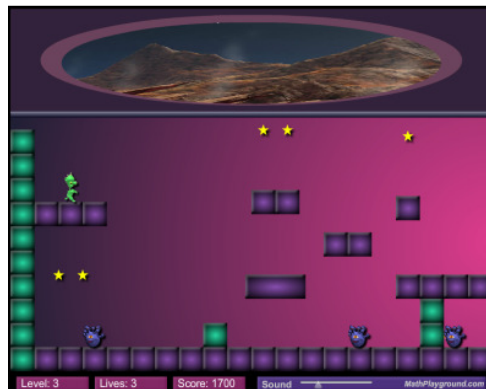


Slika 12: konec igre

**Naloga 5: Član odprave gre v vesolje**

(vir: <http://www.mathplayground.com/ScaleFactorX2/GameLoader.html>)

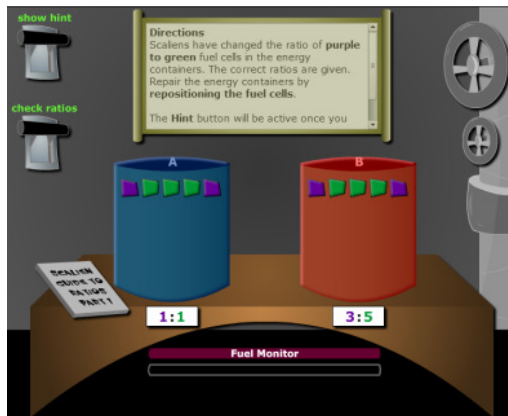
Začetek te matematične igre je podoben računalniški igri. Najprej mora vsak igralec priti skozi labirint, ki ga ogrožajo zlobni vesoljci. Ko mu to uspe, pa je pred njim izziv z vidika ulomka kot razmerja. Gorivo za vzlet mora posameznik premešati v takem razmerju, da bo lahko pognal svojo vesoljsko ladjo.



Slika 13: Začetni labirint



Slika 14: Predstavitev problema



Slika 15: Prostor za reševanje problema z možnimi namigi



Slika 16: Prehod na naslednjo nalogo

### **Predstavitev rezultatov po izvedeni raziskavi**

Po izvedeni raziskavi so učenci rešili preizkus znanja. Rezultati so pokazali, da so učenci, ki so bili udeleženi v eksperimentalni skupini dosegli statistično pomembno boljše rezultate na preizkusu znanja od tistih v kontrolni skupini. Še več, pri učencih eksperimentalne skupine je bilo opaziti da so na preizkusu znanja bolje reševali naloge, ki so jim na predpreizkusu povzročale težave, v primerjavi s kontrolno skupino.

### **3 Zaključek**

Razumevanje pojma ulomek predvsem zaradi različnih vidikov, ki jih predstavlja, učencem pri razumevanju povzroča nemalo težav, ki izvirajo tudi iz dejstva, da so nekateri vidiki pojma ulomek zelo abstraktni in jih je posledično zelo težko poučevati na ravni, ki bi učencem pomagala pri razumevanju. Raziskava, izvedena pri 36 sedmošolcih nakazuje, da ponazoritve različnih matematičnih pojmov, kot so na primer ulomki, s pomočjo uporabe multimedije pri pouku pomagajo učencem pri zapolnjevanju vrzeli, pa naj te izvirajo iz pojmovne ali procesne narave pojma. Predpreizkus znanja o ulomkih ni pokazal statistično pomembnih razlik v znanju o ulomkih med kontrolno in eksperimentalno skupino. Na preizkusu znanja so boljše rezultate dosegli učenci eksperimentalne skupine v primerjavi s kontrolno skupino. S pomočjo uporabe multimedijskih pripomočkov pri pouku matematike lahko pozitivno motiviramo učence za utrjevanje učne snovi tudi doma. Hkrati pa pozitivno vplivamo na razvoj njihove kreativnosti, načinov reševanja nalog, posledično pa na učni uspeh pri matematiki nasploh. Dober učni uspeh pri matematiki pa je velikokrat pokazatelj uspeha posameznika na področju izobraževanja, kasneje pa na področju zaposlitve. Izsledke raziskave je možno aplicirati tudi na druge težje razumljive matematične pojme, zato učiteljem priporočamo uporabo multimedije pri pouku matematike, predvsem ko gre za razlago ali utrjevanje zahtevnejših matematičnih vsebin.

### **4 Literatura**

Boaler, J. (2010). *The elephant in the classroom. Helping children learn and love maths.* London: Souvenir Press.

Davidson, C. N. (2011). *Now You See It: How the Brain Science of Attention Will Transform the Way We Live, Work, and Learn.* New York: Viking Press.

Downes, T., Arthur, L., Beecher, B. (2001). Effective learning environments for young children using digital resources: an Australian perspective. *Information Technology in Childhood Education Annual*, 1, 139–153.

Downes, T. (2003). Children's and families' use of computers in Australian homes. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 182–196.

Dwyer, J. (2007). Computer-based learning in a primary school: difference between the early and later years of primary schooling', *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 35(1), 89–103.

Fosnot Twomey, C. in Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals and percents.* Portsmouth: Heinemann.



- Gabriel, F., Coche, F., Szucs, D., Carette, V., Rev, B., Content, A. (2013). A componential view of children's difficulties in learning fractions. *Front Psychol.* 4: 715.
- Gerlič, I. (2000). *Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju*. DZS, Ljubljana.
- Goodvin, K. (2010). Improving mathematics learning in the early years: the use of interactive multimedia. *Curriculum and leadership journal* 8, (5).
- Grosman, M. (2011). Večrazsežna pismenost izziv sedanosti. V: *Razvijanje različnih pismenosti*. Cotič, M., [et. al.]. (ur.). (2011). Koper: Knjižnica annales ludus.
- Haylock, D. in Cockburn, A. (2008). *Understanding mathematics for young children: a guide to foundation stage and lower primary teachers*. Los Angeles: SAGE.
- Hodnik Čadež, T. (2003). Pomen modela reprezentacijskih preslikav za učenje računskih algoritmov. *Didactica Slovenica. Pedagoška obzorja*, 18 (1), 3–22.
- Kullberg, A. (2010). What is taught and what is learned? Professional insights gained and shared by teachers of mathematics. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning: Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Moreno, R., Mayer, R. E. (2000). A coherence effect in multimedia learning: The case for minimizing irrelevant sounds in the design of multimedia instructional messages. *Journal of Educational Psychology*, 97, 117–125.
- Pantziara, M. in Philippou, G. (2012). Levels of students »conception« of fractions. *Educational studies in mathematics*, 79 (1), 61–83.
- Siegler, R., Carpenter, T., Fennell, F., Geary, D., Lewis, J., Okamoto, Y., Thompson, L., Wray, J. (2010). *Developing effective fractions instruction for kindergarten through 8th grade: A practice guide*. Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- Smith, H. (2001). *SmartBoard evaluation: final report*. Kent NGfL. Pridobljeno 22. 1. 2003 s <http://www.kented.org.uk/ngfl/whiteboards/report.html>.
- Schnotz, W. (2008). Why multimedia learning is not always helpful. V: Rouet J. F. et. al. (ur.). (2008). *Understanding multimedia documents*. LLC. Springer science and business media.
- Tall, D. (1991). *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers Group.
- Yoshida, K. (2006). Developments of a Child's Fraction Concepts with the Help of Psychological tools: A Vygotsky's Cultural-Historical Perspective. *Proceedings of the 30<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 449–456. Pridobljeno 17. 7. 2012, s <http://www.emis.de/proceedings/PME30/5/449.pdf>.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., Bay-Williams, J. M. (2010). Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally. Boston: Allyn & Bacon.

Vries de, E. (2003). Educational Technology and Multimedia From a Cognitive Perspective: Knowledge From Inside the Computer, Onto the Screen, and Into Our Heads? Cognition in A Digital World. 155–174.

Worthington, M. in Carruthers, E. (2008). Children's mathematics: making marks, making meaning. London: P. Chapman; Thousands Oaks, New Delhi: SAGE.

Žakelj, A. [et al.]. (2011). UČNI načrt. Program osnovna šola. Matematika [Elektronski vir]. Ljubljana : Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo, 2011

Željko, L. (2011). Razumevanje ulomkov kot del matematične pismenosti osnovnošolcev. In: M. Cotič, V. Medved Udovič, S. Starc. (ur.) Razvijanje različnih pismenosti. (str. 202–210). Koper: Univerza na Primorskem, Znanstveno-raziskovalno središče, Univerzitetna založba Annales.

#### **Elektronski viri didaktičnih matematičnih iger:**

<http://www.mathplayground.com/Triplets/Triplets.html> [1. 9. 2015]

<http://www.visualfractions.com/FindGrampy/findgrampy.html> [2. 9. 2015]

<http://www.math-play.com/math-basketball-dividing-fractions-game/math-basketball-dividing-fractions-game.html> [1. 9. 2015]

<http://www.counton.org/games/map-fractions/falling/> [2. 9. 2015]

<http://www.mathplayground.com/ScaleFactorX2/GameLoader.html> [5. 9. 2015]

**Načela kognitivne teorije učenja z multimedijo pri interaktivnih delavnicah »Energija nekoč in danes«**  
*Cognitive theory of multimedia learning with interactive workshops "Energy past and present"*

Lea Janežič<sup>1</sup> in Miha Povšič<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Srednja poklicna in strokovna šola Bežigrad  
Ljubljana, Slovenija  
lea.janezic@gmail.com

<sup>2</sup> Srednja šola Jesenice  
Jesenice, Slovenija  
miha.povsic@gmail.com

**Povzetek.** Učenje s pomočjo računalnika je danes nekaj vsakdanjega. Preko medmrežja računalnik zagotavlja veliko bazo podatkov, hkrati pa možnost uporabe interaktivnih in multimedijskih vsebin, ki so privlačnejše od vsebin in stacionarnih slik v učbenikih. Učenci imajo na medmrežju in v spletnih aplikacijah možnost številnih dejavnosti aktivnega učenja v navideznih laboratorijih, sodelovanja v videokonferencah, klepet s prijatelji, učitelji in znanstveniki ter možnost aktivnega uporabljanja forumov za izmenjavo izkušenj. Pri vključevanju multimedije v interaktivne delavnice o energiji je raziskava, opravljena pri 106 učencih 6. in 9. razreda pokazala statistično pomembne razlike na zapoznelem preizkusu znanja pri skupini učencev, pri katerih je bilo v predavanju o energiji vključenih več multimedijskih elementov, ki so sledili načelom kognitivne teorije učenja z multimedijo.

**Ključne besede:** kognitivna teorija, multimedija, interaktivne delavnice, energija

**Abstract.** Learning using a computer today is a commonplace, because the web provides a large database of interactive and multimedia content which are more attractive than fixed images in textbooks. The Internet and web application provides many activities for pupils in virtual laboratories, participation in videoconferences, chat with friends, teachers and scientists, and active use of forums for exchanging experiences. When integrating multimedia with interactive workshops on energy, the survey, conducted in 106 children in 6th and 9th grade showed a statistically significant difference in the delayed examination. Experimental group of students listening the lecture on energy including several multimedia elements, which followed the principles of cognitive theories of learning with multimedia, achieved higher scores.

**Keywords:** cognitive theory, multimedia, interactive workshops, energy

## 1 Uvod

Novi načini poučevanja zahtevajo večjo kreativnost od učitelja in učenca, pri učencu pa posledično spodbujajo tudi kritično mišljenje. Večina aktivnih poučevalnih oblik izvira iz konstruktivistične teorije učenja. Posebnost teorije je izzivanje novih vprašanj v realnem kontekstu, hkrati pa učencem omogoča raziskovanje in ustvarjanje lastnih odgovorov, tako trdilnih kot nasprotujočih. (Smith idr, 2009)

Uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT) ponuja deklarativna in procesna znanja, ki prispevajo h kvalitetnejšemu učenju na splošno (Calik in Ayas, 2005). Pri vključevanju multimedijskih vsebin v pouk je neizogibno učiteljevo poznavanje in razumevanje različnih učnih stilov za zagotavljanje optimalnih pogojev učenja. Vidnemu tipu učencev ustrezemo, če multimedijska vsebina vsebuje besedilo, slike in video predstavitev. Ob dodatku zvočnih posnetkov ali animacij vključimo tudi slušni tip učencev. Pri nalogah dopolnjevalnega tipa, kjer so simulacije prilagodljive in vključujejo vprašanja tipa "Kaj se zgodi, če...?", zagotovimo optimalne pogoje za učenje gibalnemu tipu učencev (Marom idr, 2005).

### **Kognitivna teorija učenja z multimedijo**

Richard Mayer (2003) je eden največjih zagovornikov uporabe multimedije v procesu učenja. Učenec ob pomoči multimedije sprejema vizualne in verbalne informacije, ki jih v delovnem spominu obdela in poveže. Učenčevo razumevanje učne vsebine je posledično boljše, kot če bi se učil samo ob besedilu. Mayer je v kognitivni teoriji učenja z multimedijo povezal več teorij s tega področja, in sicer Paivijevo teorijo dvojnega kodiranja (Paivio, 1986), Swellerjevo (1999) kognitivno teorijo, Baddeleyev model delovnega spomina (Baddeley, 1986) in konstruktivistično teorijo učenja (Mayer, 1996). V kognitivni teoriji učenja z multimedijo Mayer poudarja, da je za uspešno učenje potrebna aktivnost učencev pri zbiranju in organiziranju informacij v pomenske zveze in povezovanju novih spoznanj z obstoječim znanjem (prav tam).

Na podlagi številnih raziskav sta Mayer in Moreno (2002) postavila sedem načel učinkovite uporabe multimedije med učnim procesom:

1. *načelo multimedije*; učenje z besedilom in sliko je učinkovitejše od učenja z besedilom,
2. *načelo časovne usklajenosti*; besedilo in pripadajoče slike morajo biti prikazane sočasno,
3. *načelo prostorske usklajenosti*; besedilo in pripadajoče slike morajo stati skupaj,
4. *načelo modalnosti*; animacija, ki jo spremlja govornjeno besedilo je učinkovitejša od animacije z napisanim besedilom,
5. *načelo redundance*; učenje ob animaciji in govornjenem besedilu je učinkovitejše od učenja ob animaciji, govoru in tekstu,
6. *načelo koherence*; iz predstavitev je potrebno odstraniti čim več odvečnih besed, slik in zvokov,

7. *načelo individualnih razlik*; multimedija je učinkovitejša pri učno slabših učencih in vizualnem tipu učencev.

Rezultati učenja z multimedijo so lahko trije: da učenja ni (učenec slabo odgovarja na vprašanja preverjanja znanja in razumevanja), da je učenje slabo (učenec dobro odgovarja na vprašanja preverjanja znanja in slabo na vprašanja, ki preverjajo razumevanje) in da je učenje dobro (učenec dobro odgovarja na vsa vprašanja). Aktivno učenje, predvsem miselno ki pomeni učenčevo aktivnost, vodi v dobro učenje. (Mayer, 2001) V nadaljevanju je tri učinke multimedije je opredelil tudi Schnotz (2008): (1) učinek usposabljanja (nemogoči procesi postanejo mogoči), (2) olajševalni učinek (možni, a težko razumljivi procesi postanejo lažje razumljivi) in (3) zaviralni učinek (oteži učenje zaradi preobremenitve miselnih procesov). Notranji miselni napor je posledica zahtevnosti določene naloge oz. vsebine, ki se jo mora učenec naučiti in je odvisna od števila elementov, ki jih mora posameznik obdelovati v delovnem spominu. Zunanji miselni napor je posledica nepravilne oblike podajanja informacij. Odras posameznikovega napora, ki ga vloži v oblikovanje pojmovnih map in s tem razumevanje učne vsebine, je pripadajoč miselni napor. Glavna naloga multimedije pri učenju je zmanjšati notranji in zunanji miselni napor ter povečati pripadajoč miselni napor, ki omogoča uspešnejše učenje (prav tam).

Multimedija ima lahko tudi zaviralni učinek, zato je priporočljivo upoštevati načela kognitivne teorije učenja z multimedijo pri oblikovanju multimedijskih učnih vsebin (Leahy idr, 2003):

1. človeški delovni spomin je omejen s količino podatkov, ki jih lahko shranjuje in obdeluje,
2. dolgoročni spomin nima omejitev in shranjuje neskončno število elementov v hierarhične sheme,
3. spominske sheme se obdelujejo zavestno ali avtomatično,
4. avtomatično delujoče sheme se shranjujejo v dolgoročnem spominu in zmanjšujejo obremenitev delovnega spomina.

Eden najboljših napovednikov uspešnega učenja je notranja motivacija, ki posledično dviguje učno motivacijo. (Mayer, 2009). Slednje je razlog, da je motivacijo potrebno upoštevati pri vključevanju in oblikovanju multimedijskih predstavitev in vsebin. Tucker idr. (2002) v svojih raziskavah dokazujejo, da na učni uspeh vpliva le motivacija, medtem ko ostali dejavniki (spol, učni stil, način učenja) vplivajo posredno. Po Abrahamsonovem mnenju (1998) je pri oblikovanju multimedije potrebno upoštevati nekatere notranje motivatorje (izziv, radovednost, kontrola, domišljija) in medosebne dejavnike (tekmovanje, sodelovanje in priznanje uspeha). Radovednost ustvarjamo s kompleksnostjo informacij ali neskladjem med tem kar predstavljamo in znanjem, ki so ga učenci do tedaj že osvojili. V multimediji radovednost sprožimo z zvoki in slikami ter z ozaveščanjem o pomanjkljivostih v dosedanem znanju, ki jih učenec nato želi izpopolniti. Domišljijo v svetu multimedije povečamo z dodatkom risane junaka, ki nas vodi skozi celotno predstavitev ali pa nam omogoča pogled na učno snov skozi svoje videnje in razumevanje. Tekmovanje je lahko zunanje, kadar učenec vsak zase reši neko nalogo, nato pa primerja rezultate z drugimi sošolci. Notranje tekmovanje, ko učenci istočasno sodelujejo pri neki nalogi, je še učinkovitejše. Tekmovanje lahko vpliva na povečanje občutka o izzivu naloge, pomembnosti naloge za učenca in

potrebo po uspehu. Sodelovanje med učenci je pomemben dejavnik, ki vpliva na uspeh učenja. Tudi to je lahko zunanje (kadar učenec opravi neko nalogo sam in nato primerja dobljene rezultate z ostalimi) ali notranje (primerjava rezultatov posameznih učencev). Končno pa tudi priznanje uspeha pripomore k zadovoljstvu učenca in povečanju njegove samozavesti. (Malone in Lepper, 1987) Notranja motivacija je odvisna od težavnosti in izzivalnosti naloge, radovednosti ali zanimanja ter želje po obvladovanju in kompetentnosti, poudarjata Nicholls (1984) in Gottfried (1990).

Pri oblikovanju multimedijskih vsebin in same interaktivne zasnove delavnic je pomembno da zmanjšamo negativna čustva v procesu učenja (strah, nevoščljivost in jeza) in poudarimo pozitivna čustva (užitek in naklonjenost) (Astleitner in Leutner, 2000).

Poleg večje motiviranosti učencev, ki so se učili s pomočjo multimedije, pa se je pri številnih raziskavah pokazala tudi večja trajnost in kakovost znanja (Ward in Walker, 2008, Mayer, 2011).

## **2 Raziskava**

Interaktivno zasnovane delavnice naj bi pri učencih spodbujale sposobnost postavljanja hipotez, kritično mišljenje in uporabo interaktivnih orodij multimedije za lažje učenje in razumevanje. Interaktivne delavnice na temo »Energija nekoč in danes« so vsebovale teoretični del učiteljeve razlage, multimedijska orodja, pripravo elektronskih prosojnic v skladu s kognitivno teorijo učenja z multimedijo in spodbujanjem notranje motivacije ter interaktivni kviz na spletu. Zasnova elektronskih prosojnic je temeljila na poznavanju vseh treh učnih stilov. Elektronske prosojnice so vsebovale animacije in simulacije, video posnetke, hiperpovezave, slike in besedilo. Interaktivni kviz na spletni strani je vseboval naloge izbirnega in dopolnilnega tipa, hkrati pa je učencem omogočal dostop do medmrežja, če so želeli preveriti svoje odgovore preden so potrdili svojo izbiro. Na koncu kviza so imeli učenci možnost pregleda svoje uspešnosti in so po želji kviz lahko ponovno reševali. Kot vir besedila je bil uporabljen priročnik o Energiji nekoč in danes, avtorice Lee Janežič, ki je dostopen na <http://www.ekosola.si/2014-15/projekti/ekogeneracija/>. Za namen raziskave je bil narejen preizkus znanja in zapoznili preizkus znanja. Preizkus znanja je vseboval 12 vprašanj izbirnega in dopolnilnega tipa. Pri vprašanjih izbirnega tipa so morali učenci izbrati pravilni odgovor ali opredeliti pravilnost ali napačnost zapisane trditve. Na zapoznelem preizkusu znanja so učenci odgovarjali na 12 vprašanj, od katerih je bila polovica enakih kot na preizkusu znanja, polovica pa je bila novih vprašanj povezovalnega tipa.

V raziskavi je sodelovalo 106 osnovnošolcev, dve skupini učencev 6. razredov in dve skupini 9. razredov. V vsakem razredu je bila ena skupina kontrolna in druga eksperimentalna. Kontrolna skupina je skozi učno vsebino napredovala ob učiteljevem predavanju, zapisanem besedilu in zapisovanju v zvezek. Eksperimentalna skupina je učno vsebino predelovala ob učiteljevi razlagi in s pomočjo multimedijskih vključkov (animacije/simulacije, elektronske prosojnice, video posnetki). Učenci eksperimentalne skupine so brez pomoči učitelja samostojno osnovali svoje zapiske v zvezek. Po

končanih delavnicah je eksperimentalna skupina rešila tudi interaktivni kviz na temo energije, ki je bil objavljen na spletni strani Ekošole (<http://www.ekosola.si/kviz>), pri učencih kontrolne skupine pa je sledila kratka ponovitev povedanega.

#### **Opis poteka interaktivne delavnice (slika 1)**

V oktobru 2014 je bila interaktivna delavnica na temo energije izvedena v 6. razredih. Učenci kontrolne skupine so poslušali učiteljeva predavanja in predelovali snov ob zapisanem besedilu o energiji, ki je opisana v priložniku »Energija nekoč in danes« in je dostopen na spletni strani <http://www.ekosola.si/2014-15/projekti/ekogeneracija/>. Učencem je bila učna tema zanimiva in so dobro sodelovali. V zvezek so s pomočjo učitelja napisali povzetek nove učne snovi. Učenci eksperimentalne skupine so poleg učiteljeve razlage, gledali tudi slike na elektronskih prosojnicah, animacije delovanja elektram in video posnetke. Ob učiteljevih predavanjih in slikah so sami osnovali svoje zapiske. Za ponovitev snovi so učenci eksperimentalne skupine rešili kviz o energiji na spletni strani, učenci kontrolne skupine, pa so z učiteljem ponovili naučeno. Po končanih predavanjih so učenci kontrolne in eksperimentalne skupine pisali preizkus znanja in po dveh tednih zapozneli preizkus znanja. Na preizkusu znanja med eksperimentalno in kontrolno skupino ni bilo statistično pomembnih razlik, malenkost bolje so se odrezali učenci eksperimentalne skupine. Na zapoznelem preizkusu znanja pa se je statistično pomembno bolje odrezala eksperimentalna skupina, saj so v povprečju dosegli večje število točk.



**Slika 1:** Izvedba interaktivnih delavnic v računalniški učilnici

V novembru je bila delavnica izvedena z učenci 9. razredov. Učenci kontrolne skupine so učno vsebino o energiji predelovali s pomočjo učiteljevih predavanj, zapiske so oblikovali po učiteljevih navodilih. Učencem je bilo predavanje zanimivo. Nekaj učencev je med učiteljevim predavanjem komentiralo aktualne dogodke v zvezi z jedrskimi nesrečami. Razvila se je prava razprava o obnovljivih in neobnovljivih virih

energije. Učenci eksperimentalne skupine so predavanje poslušali v računalniški učilnici. Sedeli so v parih pri računalnikih in spremljali učiteljevo predavanje o energiji. Med učenci eksperimentalne skupine je bilo več takih, ki so se aktivno vključevali v učiteljevo razlago in so sami podajali svoje mnenje. Na koncu predavanja je zaradi odzivnosti razreda sledila kratka diskusija o razliki med obnovljivimi, neobnovljivimi in alternativnimi viri energije. Učenci so za vajo rešili spletni kviz o energiji. Pri učencih 9. razreda so se pokazale razlike v znanju učencev že na preizkusu znanja, kjer so dosegli boljše rezultate učenci eksperimentalne skupine, na zapoznelem preizkusu znanja pa so bile razlike v povprečnem številu doseženih točk na preizkusu še večje, ponovno v prid eksperimentalne skupine.

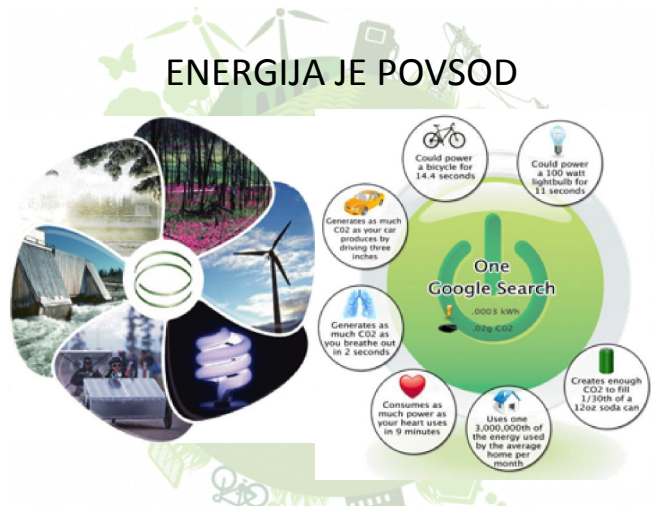
### **Opis nekaterih prosojnic in njihova usklajenost s teorijo**

Interaktivne delavnice in prosojnice so bile pripravljene v skladu s kognitivno teorijo učenja z multimedijo. Na spodnjih slikah so v ta namen predstavljene slike prosojnic in kratek opis povezave vsebine elektronskih prosojnic s prej opisano teorijo učenja z multimedijo.

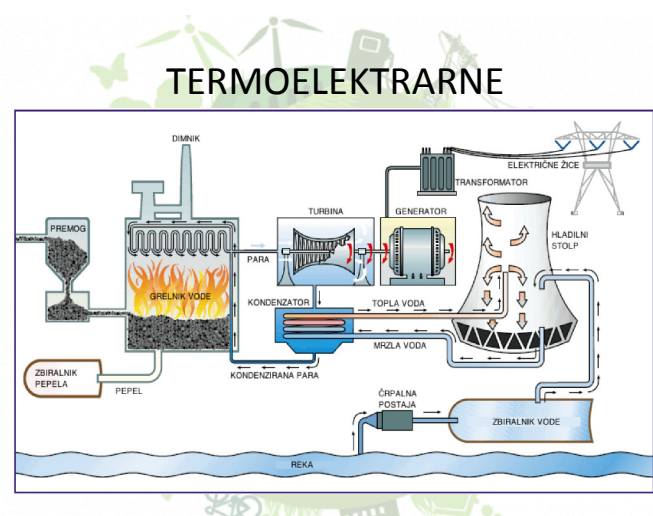
Učenci s klikom na različne slike, ki prikazujejo energijo, slišijo kratek opis slike. Na desni strani prosojnice pa učenci ozavešajo koliko električne energije porabijo že z enim iskanjem po medmrežju in koliko časa bi ta energija poganjala različne porabnike. S takšnim vključevanjem multimedijskih vsebin zadostimo vsem trem učnim tipom učencev. Prosojnica upošteva načelo multimedije, časovne in prostorske usklajenosti, načelo redundance, modalnosti in koherence (slika 2).

Slika 3 prikazuje pridobivanje električne energije iz premoga in shematično delovanje termoelektrarne. S klikom na sliko učenci dostopijo do spletne povezave poenostavljenega delovanja termoelektrarne. Po kognitivni teoriji učenja z multimedijo, prosojnica upošteva načelo časovne in prostorske usklajenosti ter omogoča boljše razumevanje vidnemu, slušnemu in gibalnemu stilu učencev. Ena od prednosti učenja z multimedijo je tudi ta, da imajo učenci dovolj časa, da si natančno pogledajo sliko in kasneje tudi animacijo delovanja elektrarne. Tako lahko hitro prepoznamo in ločimo vidni in gibalni učni stil, saj se učenci vidnega tipa dlje zadržijo ob sliki, učenci gibalnega tipa pa prej odprejo animacijo.





Slika 2: Ozaveščanje o energiji



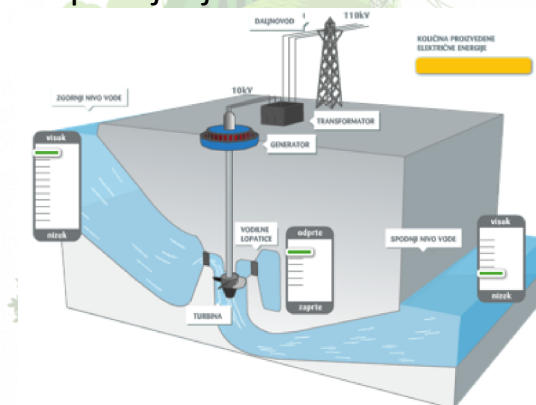
Slika 3: Delovanje termoelektrarne

Učenci s klikom na sliko hidroelektrarne (slika 4) dostopajo do spletne animacije hidroelektrarne. Le ta jim omogoča manipuliranje z različnimi parametri, ki vplivajo na količino proizvedene električne energije. S tem načinom zagotovimo boljše učenje in razumevanje vsem trem učnim stilom ter upoštevamo pet načel učinkovite uporabe multimedije med učnim procesom (načelo multimedije, časovne usklajenosti, prostorske usklajenosti, koherence in načelo individualnih razlik).

S klikom na sliko jedrske elektrarne Krško (slika 5), učenci dostopajo do spletne animacije, kjer se po posameznih korakih seznanijo z delovanjem in upravljanjem jedr-

ske elektrarne. S spletno animacijo upoštevamo načela učinkovite uporabe multimedije z upoštevanjem kapacitete človeškega spomina (majhna količina podatkov za shranjevanje in obdelavo), utrjevanjem dolgoročnega spomina ter zavestno obdelavo hierarhičnih shem. Z animacijo zagotovimo boljše učenje vsem trem učnim stilom.

## Upravljanje s hidroelektrarno



Slika 4: Delovanje hidroelektrarne

## Sestavi svojo jedrsko elektrarno



Slika 5: Jedrska elektrarna Krško

### 3 Sklep in zaključek

S pomočjo razumevanja kognitivne teorije učenja z multimedijo lahko učencem zagotovimo optimalne pogoje za učenje pri pouku in doma. Učenci so vajeni dela z računalnikom, ker ga na splošno tudi veliko uporabljajo. Vedno večji del izobraževanja se kaže tudi v posredovanju novih informacij in pomoč pri njihovem odkrivanju ter kritičnost do najdenih zadetkov iskanja, kar se je pokazalo tudi pri raziskavi opravljeni na vzorcu 106 osnovnošolcev 6. in 9. razreda. Ugotovljene so bile razlike v znanju med kontrolno in eksperimentalno skupino na zapoznelem preizkusu znanja, saj so učenci eksperimentalne skupine statistično pomembno boljše rešili zapozneli preizkus znanja, ki je bil sestavljen iz 12 nalog za preverjanje trajnosti pridobljenega znanja. Poleg odstopanj v znanju na zapoznelem preizkusu znanja, je pri uporabi interaktivnih delavnic prihajalo do bistvenih razlik pri vključevanju učencev v učiteljevo razlago in diskusijo. Aktivnejši so bili učenci eksperimentalne skupine.

Z uporabo interaktivnih delavnic, učence spodbujamo k navajanju na samostojno učenje in prevzemanju odgovornosti za lastno učenje ter h kritičnem razmišljanju. Z oblikovanjem lastnih zapiskov učenci bolj ozavestijo bistvo učne vsebine, kar vodi do trajnejšega znanja. Dobro poznavanje kognitivne teorije učenja z multimedijo je za učitelja časovno potratno, zato je pogosto zanemarjeno, posledično pa so pripravljene multimedijske vsebine neustrezne, vključujejo preveč podatkov ali pa so namenjene zgolj enemu, v redkih primerih dvema učnima stiloma učencev. Pri izdelavi interaktivnih delavnic se moramo zavedati bistvenega pomena dobrega poznavanja teorije snovanja le teh in aktivnega vključevanja učencev. Samo na tak način bodo rezultati učenja dobri, učenci bolj motivirani, hkrati pa z uporabo velike količine virov informacij učeči postanejo kritični do ustreznosti in zastarelosti podatkov na nekaterih spletnih virih. Uspešno vodena interaktivna delavnica upošteva zakonitosti kognitivne teorije učenja z multimedijo in pri učencih spodbuja notranjo motivacijo, ki je ključna pri njihovem učenju, pomnjenju in kritičnemu razmišljanju.

Podoben način poučevanja je smiselno uporabiti tudi pri drugih predmetih, predvsem pri učnih vsebinah, ki so učencem nezanimive ali težje razumljive.

### Literatura

Abrahamson, C. E. (1998). Issues in interactive communication in distance education. *College Student Journal*, 32(1), 33-42.

Astleitner, H., Leutner D. (2000). Designing instructional technology from an emotional perspective. *Journal of Research on Computer in Education*, 32(4), 497-511.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, England, Oxford University Press.

Calik, M., in Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of grade B students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 638-667.

Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 525-538.

Leahy, W., Chandler, P., Sweller, J. (2003). When Auditory Presentations Should and Should not be a Component of Multimedia Instruction. *Applied Cognitive Psychology*, 17(4), 401-418.

Marom, R. B., Saporta, K., Caspi, A. (2005). Synchronous vs. Asynchronous Tutorials: Factors Affecting Students' Preferences and Choices. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(3), 241-258.

Malone, T. W., Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. V: *Aptitude, Learning and Instruction*. Snow, R. E. in Farr, M.J. (Ur.) Izd. 3. Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 223-253.

Mayer, R. E. (1996). Learning strategies for making sense out of expository text: the SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. *Educational Psychology Review*, 8(4), 357-371.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York, Cambridge University Press.

Mayer, R. (2003). The promise of multimedia learning: Using the same instructional design methods across different media. *Learning and Instruction*, 13(2), 125-140.

Mayer, R. E., Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12(1), 107-119.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. 2. izdaja. New York, Cambridge University Press.

Mayer, R.E. (2014). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171-173.

Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: conceptions of ability, subjective experience, task choice and performance. *Psychology Review*, 91(3), 328-346.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford, Oxford University Press.

Smith, H., Underwood, J., Fitzpatrick, G., in Luckin, R. (2009). Classroom e-Science: Exposing the Work to Make it Work. *Educational Technology & Society*, 12 (3), 289-308.

Schnotz, W. (2008). Why Multimedia Learning is not Always Helpful? V: *Understanding Multimedia Documents*. Rouet, J. F., Lowe, R., Schnotz, W. (Ur.). Springer Science Business Media B.V., 17-41.

Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australia, ACER Press.

Tucker, C. M., Zayco, R. A., Herman, K. C. (2002). Teacher-child variables as predictors of academic engagement among low-income African American children. *Psychology in the School*, 39(4), 477-488.

Ward, P. J. in Walker, J. J. (2008). The Influence of Study Methods and Knowledge Processing on Academic Success and Long-Term Recall of Anatomy Learning by First-Year Veterinary Students. *Anatomical Sciences Education*, 1(2), 68-74.

**Poslovna in strokovna angleščina na višji šoli –  
– korak od uporabljivosti do uporabe**

***Business and Professional English at the Vocational  
College - a step from applicability to application***

Helena Jošt  
Vocational College VSŠ, Šolski center Kranj,  
Kranj, Slovenia

helena.jost@guest.arnes.si

**Povzetek.** Prispevek prinaša razmišljanja in že uporabljene primere dejanske uporabe angleščine v poslovne in strokovne namene na višješolski ravni. Izbrana usmeritev dela je plod spoznanja, da zaradi potreb poslovnega okolja in tudi in predvsem kritičnosti situacije na trgu delovnih mest ni več zadosti razmišljati zgolj o uporabljivosti pridobljene angleščine, ampak je potrebno čedalje bolj in kadar koli je to možno, narediti korak dlje k dejanski uporabi pridobljenega jezikovnega znanja in veščin. Predavateljem in študentom so v ta namen na spletu ponujajo številna specializirana on-line omrežja in portali, možno pa je seveda uporabiti tudi bolj tradicionalne, bolj osebne priložnosti sodelovanja s podjetji in demonstriranje znanja na konkretnih študentskih obveznostih v razredu itd. Možnosti in potrebe se bodo v prihodnosti skoraj zagotovo še povečevale, zato bodo potrebovale še bolj neprestano pozornega in aktivnega predavatelja.

**Ključne besede:** trg delovne sile, uporabljivost, dejanska uporaba, svetovni splet

**Abstract.** Business and Professional English at the Vocational College - a step from applicability to application. The paper presents reasoning and already carried out cases of the use of English for business and professional uses at the vocational college level. The chosen orientation of the work is the result of the awareness that because of the needs of the business environment and also, and in particular, because of the criticality of the situation on the labour market it is no longer sufficient to think merely about the applicability of acquired English but it is increasingly necessary, wherever possible, to make a step forward to the actual application of the acquired language knowledge and skills. For this purpose the internet offers to lecturers and students a number of specialized online networks and portals, but on the other hand it is also possible to use the more traditional and thus more personalized opportunities of cooperation with companies and demonstration of knowledge on specific

students' obligations in the classroom, etc. In the future opportunities and needs will almost certainly increase further on, so they will, therefore, call for an even more constantly attentive and active lecturer.

**Key words:** labour market, applicability, actual application, internet

## 1. Uvod

Tuji jeziki so nedvomno bolj kot ostali študijski predmeti orodje za uporabo vseh ostalih znanj in veščin. Zato je uporabljivost jezikovnega znanja še toliko pomembnejša kot pri ostalih znanjih. Drugi pomembni faktor je dejstvo, da se danes vsi, zlasti pa mladi diplomanti, srečujejo s kritičnim pomanjkanjem delovnih mest, zato se morajo že tekom študija čim bolj pripraviti na vstop v poslovni svet. Oboje narekuje, da je primerno, če ne že nujno, narediti korak naprej od uporabljivosti jezikovnega znanja k dejanski uporabi.

Priložnost za realizacijo ideje se predavatelju in študentom ponudi pri načinu izpolnjevanja študentskih obveznosti. Študenti opravljajo pisni in ustni del izpita. Za ustni del izpita se običajno prakticira priprava neke strokovne teme, poslovne situacije, komunikacijske veščine, igre vlog ali podobnega in njenega javnega zagovora v študijski skupini. Kljub trudu, da so te oblike študentskega dela čim bolj podobne dejanskim življenjskim situacijam, ne gre prezreti dejstva, da gre pri vsem še vedno samo za simulacijo realnosti, ne za realnost samo. Korak dalje k dejanski uporabi so primeri, ko študenti namesto omenjenih, utečenih oblik, kot izbirno obliko dela, večinoma s pomočjo spletnih poslovno-profesionalnih omrežij ali institucionalnih portalov, pripravijo svoj lastni strokovni profil in predstavitev oz. po lastnih preferencah on-line opravijo nek dodaten izobraževalni tečaj ter nato svoje delo javno predstavijo in zagovarjajo v razredu.

Tak način v prinaša vsaj dve očitni prednosti: v jezikovnem smislu prinaša bolj avtentično vadbo usvojenega znanja, zagotavlja pa tudi širjenje na aktualne, novo nastajajoče strukture in besedišče (uporaba »živega« on-line jezika). V strokovno-vsebinskem smislu pa zagotavlja premik k dejanski uporabnosti za študenta, bodočega iskalca zaposlitve: priprava besedišč za osebno predstavitev, promocijo, sledenje zaposlitvenim možnostim, ponudbam.

Prav tako ne gre zanemariti dejstva, da je večja tudi motivacija za delo, saj je vsaj po mojih izkušnjah, vse kar je iz resničnega življenja bolj zanimivo kot pa najbolj nazoren, aktualen učbenik ali druga oblika študijskega gradiva ali dela.

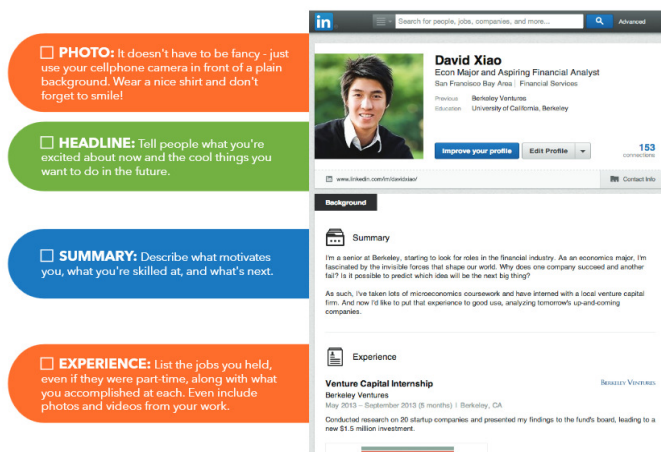
## 2. Osrednji del: primeri dejanske uporabe poslovno-strokovne angleščine

Možnosti so torej kot omenjeno številčne, večinoma jih ponuja svetovni splet, nekaj pa je na voljo tudi bolj tradicionalnih. Prispevek na kratko opiše nekaj primerov resnične uporabe angleščine, nakaže njihove glavne značilnosti, morebitne prednosti in ovire pri realizaciji.

## 2.1. Poslovno-profesionalna omrežja

Študent se registrira na enem od poslovno-profesionalnih omrežij (kot npr. LinkedIn, Biznik, Entrepreneur Connect, Young Entrepreneur) in si zasnove profesionalni profil s popisom svojih dosedanjih izobraževalnih dosežkov in delovnih izkušenj (Slika 1). Najbolj popularno in najštevilčnejše omrežje LinkedIn [5, 7] na primer omogoča, da si ustvari in dograjuje svoj krog povezav (»connections«), preko katerih lahko s priporočilom obstoječih povezav (introduction) in z zavzetim »mreženjem« dobi možnost za vedno nove povezave in s tem tudi poslovne in karijerne priložnosti. Poleg tega uporabniki na omrežju lahko iščejo poslovne in zaposlitvene priložnosti, zaposlovalci lahko objavljajo prosta delovna mesta, uporabniki lahko preverijo profil zaposlovalcev in lahko na ta način sledijo, kdo od njihovih povezav bi jih lahko priporočil, lahko sledijo različnim podjetjem in prejema obvestila o razpoložljivih ponudbah, lahko definirajo in spremljajo ponudbo služb, ki bi jih utegnile zanimati, lahko spremljajo, kdo je preverjal njihov profil, so lahko stalno na tekočem glede pomembnih sprememb njihovih povezav (sprememba delovnega mesta, dosežki, objave stališč, novice itd.)

### LinkedIn Profile Checklist



The image shows a LinkedIn profile for David Xiao, an Econ Major and Aspiring Financial Analyst. The profile includes a photo, a headline, a summary, and an experience section. A checklist is overlaid on the left side of the profile, providing tips for each section:

- PHOTO:** It doesn't have to be fancy - just use your cellphone camera in front of a plain background. Wear a nice shirt and don't forget to smile!
- HEADLINE:** Tell people what you're excited about now and the cool things you want to do in the future.
- SUMMARY:** Describe what motivates you, what you're skilled at, and what's next.
- EXPERIENCE:** List the jobs you held, even if they were part-time, along with what you accomplished at each. Even include photos and videos from your work.

Slika 1. Primer izdelave profila na LinkedIn-u

Ker študenti v tej fazi večinoma še nimajo relevantnih delovnih izkušenj (saj večinoma med študijem opravljajo le priložnostna, pomožna dela), ki bi jim odpirala pot do želene profesionalne kariere, je pomembno, da v zgoščeni obliki opišejo tudi svoja profesionalna pričakovanja in ambicije. Prav tako je primerno, da navedejo svoje dosedanje izobraževalne in morebitne drugačne dosežke. V ta namen lahko uporabijo in se navežejo tudi na druga, v nadaljevanju navedena in opisana spletna mesta.

## 2.2. Portal Eropass – Europass CV

Europass [2] spletni portal za povečanje mobilnosti državljanov EU temelji na pobudi, da bi bile spretnosti in kvalifikacije neke osebe jasno in enako razumljene preko celotnega ozemlja EU. Temelji na petih sklopih dokumentov (Slika 2), ki jih neka oseba dopolnjuje "vseživljenjsko", saj vsebujejo opis izobraževalnih dosežkov, javno priznanih kvalifikacij, delovnih izkušenj, spretnosti in kompetenc pridobljenih bodisi z izobraževanjem, delovnimi izkušnjami ali na kakršenkoli drug način in jih je možno stalno spreminjati in dopolnjevati. Študenti pripravijo in javno predstavijo svoj lastni življenjepis, t.i. Europass CV, ki pa ga priporočljivo povežejo tudi z dokumentoma »Certificate / Diploma supplement«.



Slika 2. Pet sklopov dokumentov Europass

## 2.3. Priloge k spričevalu oz. diplomi - »Certificate / Diploma supplement

Gre za dodatek k listini o javno pridobljeni izobrazbi (srednješolskemu spričevalu ali diplomi) [6], ki posreduje dodatne, podrobnejše informacije glede dejanske vsebine in obsega šolanja na neki izobraževalni ustanovi (Slika 3 spodaj). Študenti običajno šele vstopajo na trg delovne sile in še nimajo relevantnih delovnih izkušenj, zato lahko s podatki iz priloge poudarijo in izkažejo poznavanje vsebin, ki bi utegnile biti zanimive za delodajalca, pri katerem bi se želeli zaposliti.



 <b>EUROPASS CERTIFICATE SUPPLEMENT (*)</b> 	
1. TITLE OF THE CERTIFICATE AND OF THE EDUCATION PROGRAMME (SL) (1)	<p style="text-align: center;"><b>Spričevalo o poklicni maturi po izobraževalnem programu:</b>  <b>EKONOMSKI TEHNIK</b>            (ID: 649292)  <small>(*) In native language.</small></p>
2. TRANSLATED TITLE OF THE CERTIFICATE AND OF THE EDUCATION PROGRAMME (EN) (1)	<p style="text-align: center;"><b>School-leaving certificate:</b>  <b>ECONOMIC TECHNICIAN</b>            (ID: 649292)  <small>(*) This translation has no legal status.</small></p>
<p><b>Optional:</b></p> <p><b>Financial management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- open, keep and close the account and use various payment instruments;</li> <li>- sell and market financial services;</li> </ul> <p><b>Material bookkeeping:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- record cash and non-cash transactions in books of account;</li> <li>- post purchase and sale of material, goods and services;</li> </ul> <p><b>Commercial management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse marketing environment, consumption markets and purchase behaviour;</li> <li>- conduct procurement, sales and marketing of products and services;</li> </ul> <p><b>Governance and administrative management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- write applications, invitations, minutes and draft simple decisions and conclusions;</li> <li>- manage documentation from receipt to transmission or filing;</li> </ul> <p><b>Insurance services:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sell insurance and perform controls, resolve simple loss events and procedures for settling of claims of recourse;</li> </ul> <p><b>Bank management:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sell simple bank services to natural persons and perform tasks in back office bank services;</li> </ul> <p><b>Postal traffic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perform universal and other postal services pertaining to receipt and service of postal deliveries;</li> </ul> <p><b>Financial bookkeeping:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculate labour costs, keep accounting for fixed assets and conduct other bookkeeping tasks;</li> </ul> <p><b>Direct marketing:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- carry out various methods and types of direct marketing, collect different market data and assess obtained results.</li> </ul> <p><small>In addition, the holder of the certificate also upgraded his/her key professional skills and competences with key general knowledge and skills in line with national standards.</small></p>	

Slika 3. Izvleček iz primera Europass Certificate Supplement (priloga k spričevalu)

## 2.4. Spletno omrežje EURES

V nekem smislu podobno, vendar na samo iskanje in nudenje zaposlitve usmerjeno spletno omrežje je EURES (European Employment Services) [3], portal Evropske komisije za zaposlitveno mobilnost. Gre za sodelovalno omrežje, ki je namenjeno lažjemu pretoku delovne sile znotraj evropskega gospodarske območja (vključno s Švico). Omrežje tekoče objavlja trenutno prosta delovna mesta v teh državah, vanj pa so vključeni nacionalni zavodi za zaposlovanje, sindikati in zaposlovalci (Slika 4). Omrežje se po namenu navezuje na zgoraj omenjeni Europass, zato uporabnika preko spletnih povezav logično napotuje tudi na njegovo uporabo.

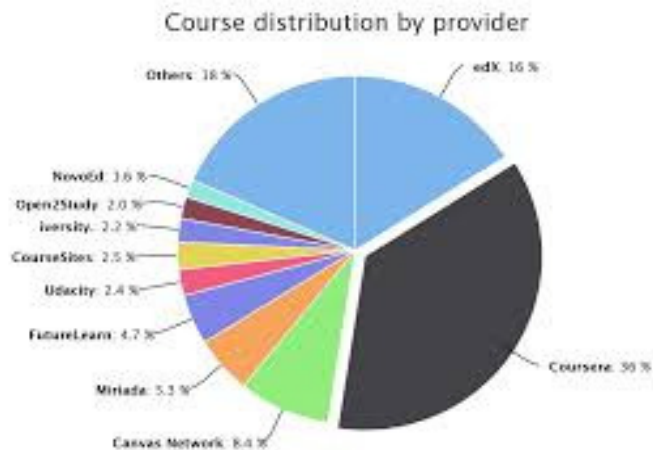


Slika 4. Vstop na portal EURES

## 2.5. Prosto-dostopna spletna izobraževanja - MOOC

Še ena možnost je, da študent na svetovnem spletu izbere in opravi tečaj enega od ponudnikov prosto-dostopnih spletnih izobraževanj (MOOC, Massive Open Online Course) [8]. MOOC tečaji so se začeli pojavljati leta 2008, širok zamah v uporabi pa doživljajo od leta 2012 naprej. Od tradicionalnih študijskih gradiv kot so npr. video ali avdio posnetki predavanj se razlikujejo po tem, da MOOC tečaji dodatno ponujajo interaktivne forume uporabnikov, ki omogočajo in spodbujajo interakcijo med študenti, profesorji in asistenti. Najpopularnejši ponudniki so EdX, Coursera, Udacity, iversity [4] (Slika 5). Uporabniki lahko pri ponudniku Coursera [1] med drugim izbirajo med različnimi področji, jeziki izvedbe, termini udeležbe, trajanjem tečaja, obliko pridobljenega certifikata (Slika 6). Študent torej glede na svoje preference in jezikovne sposobnosti opravi enega (ali več) od številnih tečajev, ki jih ponujajo ugledne svetovne univerze, predavatelju predloži pridobljen certifikat, v študijski skupini pa predstavi kratek povzetek usvojene učne vsebine.

Prednost: pridobitev novega znanja, potencialno zanimivega za bodočega delodajalca (lahko tudi izven okvira študijske usmeritve), razširitev jezikovnega znanja na novo področje, pridobitev najnovejših znanj in dognanj na nekem področju. Težave: relativna zahtevnost jezikovnega nivoja za povprečnega študenta; (pre)velika možnost izbire.



Slika 5. Porazdelitev deležev med ponudniki tečajev

The screenshot shows the Coursera website interface. At the top, the Coursera logo is on the left, and 'Institutions' and 'helena.jost' are on the right. Below the logo is a search bar with the placeholder text 'Search for a course'. On the left side, there is a list of categories with checkboxes and corresponding course counts. The 'All Categories' section is checked. On the right side, there is a list of courses with their titles, instructors, and options to 'View course' or 'Learn now'.

Category	Count
On-Demand	165
Eligible For	
Verified Certificates	272
Specialization	91
All Categories	
Arts	56
Biology & Life Sciences	139
Business & Management	170
Chemistry	34
Computer Science: Artificial Intelligence	46
Computer Science: Software Engineering	82
Computer Science: Systems & Security	44
Computer Science: Theory	70
Economics & Finance	140
Education	134
Energy & Earth Sciences	50
Engineering	87
Food and Nutrition	31
Health & Society	162
Humanities	159
Information, Tech & Design	139

Course Title	Instructor	Options
Learning How to Learn: Powerful mental tools to help you master tough subjects	University of California, San Diego with Dr. Barbara Oakley & Dr. Terrence Sejnowski	View course, Verified Certificate
Machine Learning	Stanford University with Andrew Ng	View course
Successful Negotiation: Essential Strategies and Skills	University of Michigan with George Siedel	Go at your own pace, Learn now, Verified Certificate
Introduction to Public Speaking	University of Washington with Dr. Matt McGarrity	Go at your own pace, Learn now
Work Smarter, Not Harder: Time Management for	University of California, Irvine	Go at your own pace


Slika 6. Primer možnosti izbire ponudnika Coursera

## 2.6. Drugo

Bolj tradicionalen način uporabe angleščine v resničnosti so lahko sodelovanje z nekim podjetjem v določeni poslovni fazi oz. na določeni nalogi, npr. pri pripravi teksta kupoprodajne pogodbe ali pa v času obveznega praktičnega izobraževanja, kjer študent lahko opravi neko poizvedovanje v imenu delodajalca pri tujem dobavitelju /kupcu, izsledke pa potem javno predstavi tudi skupini. Prednost tega načina je, da zagotavlja bolj neposreden, deloma tudi osebni stik s poslovnim

okoljem, ovira pa je lahko tendenca delodajalca, da nerad zaupa pomembnejše poslovne podatke študentu-praktikantu.

Primer neposredne, takojšnje uporabe pridobljenega znanja v resnični uporabi pa bi bila lahko usmerjena, poudarjena raba neke strukture na šoli pri izvedbi neke študijske obveznosti ( npr. struktura »indirect speech« pri pripravi in javnem zagovoru strokovne teme (Slika 7).

 VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Speakers state the following main points of their presentation. How will they announce and /or sum up their content? Use one of the phrases in the box to rewrite the questions:

I'm going to tell you;	I have explained to you;	The second main point will be (about);	
We have looked at;	First I'll speak (about);	We have heard (about);	You are going to learn...

Example: What is actually a credit?  
First I'll speak about what a credit actually is.  
How do you set up a business company?  
We have heard how you set up a company.  
What role will marketing play in the future?

What does stock exchange mean?

When did people begin to advertise?

Has advertising changed consumers' habits?

**Slika 7.** Primer usmerjene uporabe jezikovne strukture pri javnem zagovoru strokovne teme

### 3. Zaključek

Že samo teh nekaj ne preveč poglobljenih primerov kaže, kako so možnosti uporabe široke. Ker študentom ob pomanjkanju zaposlitev v večini primerov ni omogočeno že med študijem neposredno stopiti na delovno področje, za katerega imajo ambicije, da bi kasneje delovali, jim tak način vsaj prek spleta in preko dejansko obstoječih omrežij in portalov omogoča, da se v želenem poslovnem okolju pojavijo, se mu predstavijo in se seznanijo z zaposlitvenimi možnostmi.

Ob dejstvu, da nas internet iz dneva v dan preseneča z vedno novimi, prej še niti slutenimi načini uporabe, je naloga predavatelja, da stalno spremlja njihov razvoj. V skladu s temi spremembami in razvojem študente spodbuja k aktivnem angažiranju in uporabi teh možnosti ,tako da bodo tako jezikovno kot strokovno čim bolj pripravljeni za bližajoči se vstop na trg dela. Na tak način predavatelj študente usmerja in jih podpira na področjih, ki jim bodo v profesionalni karieri najverjetneje lahko najbolj koristili. Delo je zahtevno, stalno se spreminjajoče, a prinaša tudi nemalo vznemirljivega izziva in zadoščenja.

## Literatura in viri

- [1] Coursera, Courses, <https://www.coursera.org/courses>, dostop julij 2015
- [2] EU Commission , EUROPASS, <https://europass.cedefop.europa.eu/en/home>, dostop julij 2015
- [3] EU Commission , EURES, Job mobility portal , <https://ec.europa.eu/eures/main.jsp?acro=job&lang=en&catId=52&parentId=0> , dostop julij 2015
- [4] Google , MOOC, Course distribution by provider, [https://www.google.si/search?hl=en&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=678&q=mooc&oq=mooc&gs\\_l=img.12..0110.1621.2774.0.4626.4.4.0.0.0.189.657.0j4.4.0....0...1ac.1.64.img..0.4.654.HrLRyaBtbQU#hl=en&tbm=isch&q=mooc+providers&imgre=IMTp9womgAT2EM%3A](https://www.google.si/search?hl=en&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=678&q=mooc&oq=mooc&gs_l=img.12..0110.1621.2774.0.4626.4.4.0.0.0.189.657.0j4.4.0....0...1ac.1.64.img..0.4.654.HrLRyaBtbQU#hl=en&tbm=isch&q=mooc+providers&imgre=IMTp9womgAT2EM%3A), dostop julij 2015
- [5] Lazar Lunder, Brigita, (dec 2014) , predavanje za ŠC Kranj , »Zakaj bi moral vsak študent/diplomant biti na LinkedInu? Kako uspešno iskati zaposlitev/delo z LinkedInom?« , <http://499.gvs.arnes.si/tsc/vss/index.php?start=18> , dostop julij 2015
- [6] ŠC Kranj, Europass Certificate Supplement, primer
- [7] Wikipedia, LinkeIn, <https://en.wikipedia.org/wiki/LinkedIn>, dostop julij 2015
- [8] Wikipedia, Massive open online course, [https://en.wikipedia.org/wiki/Massive\\_open\\_online\\_course](https://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course), dostop julij 2015

# Vpliv uporabe informacijsko komunikacijske tehnologije pri poučevanju kemije v kontekstu

## *Impact of the use of information and communication technology in the teaching of chemistry in the context*

Nataša Junež

Gimnazija Bežigrad Ljubljana  
Ljubljana, Slovenija  
Natasa.Junez@gimb.org

**Izvleček.** V zadnjem času je zaznati upad razumevanja naravoslovja pri mladostnikih in interesa mladih za študij naravoslovja. Raziskovalci menijo, da se glavni razlog za to skriva predvsem v tradicionalnih oblikah poučevanja kemije, ki temeljijo v veliki meri na teoretični razlagi znanstvenih idej in znanstvenih teorij (Bennet, 2006b). Učitelji izražajo zaskrbljenost zaradi pomanjkanja interesa in neustreznega odnosa učencev do naravoslovja, s čimer se ukvarjajo številne študije (Borgford, 1995; Cudd, 1999; Fraser 1999). Eden prvih projektov, ki se je ukvarjal s preučevanjem pogleda dijakov na razumevanje znanstvenih idej je Salters Advanced Chemistry. V želji po premostitvi situacije se je kot ena izmed možnih rešitev razvil pristop poučevanja kemije v kontekstu (angl. Context-based Chemistry), ki ima izvor v začetku osemdesetih.

Osredni raziskovalni problem katerega sem si zastavila je vrednotenje vpliva pristopa poučevanja kemije v kontekstu, z uporabo IKT tehnologije, na kakovost znanja učencev pri učenju kemije.

**Ključne besede:** Poučevanje kemije v kontekstu, informacijsko komunikacijska tehnologija, vrednotenje vpliva pristopa poučevanja, kakovost znanja.

**Abstract.** In the last time we can detect a decline in the understanding of science among adolescents and interest of young people to study science. Researchers believe that the main reason for this lies mainly in the traditional forms of teaching chemistry, which are based largely on the theoretical interpretation of scientific ideas and scientific theories (Bennet, 2006b). Teachers have expressed concern due to the lack of interest and inadequate attitude of students to science, thereby dealing a number of studies (Borgford, 1995; Cudd, 1999; Fraser 1999). One of the first projects, was examination of the views of students on the understanding of scientific ideas, was Salters Advanced Chemistry. In the desire of overcoming the situation as one of the possible solutions, was developed the approach of teaching chemistry in context

(Context-based Chemistry), which has origins in the early eighties. The most important research problem which I have raised is the evaluation of the impact of the approach to teaching chemistry in context, with the use of ICT technology, on the quality of knowledge of pupils in learning chemistry.

**Keywords:** Teaching chemistry in the context, information and communication technology, evaluation of the impact of the teaching approach, the quality of the knowledge.

## 1 Uvod

Znanstveniki v okviru projekta Salters Advanced Chemistry so se osredotočili na dijakovo razumevanje kemijskih idej in primerjali razumevanje idej med učenci klasičnih programov in učenci, ki obiskujejo Salterjeve tečaje (kjer se je izvajalo poučevanje v kontekstu) (Bennet, 2006b). Pregled študij in evalvacija študij o vplivu pristopa poučevanja kemije v kontekstu (angl. Context-based Chemistry), pokaže, da 41 študij poroča o razumevanju znanosti in naravoslovja in 44 študij o odnosu do naravoslovja in znanosti. Od tega je bilo 24 narejenih z obeh vidikov. V glavnem so študije obravnavale le po dve spremenljivki, odnos in razumevanje (Bennett, 2006). Vrednotenje (Killermann, Wilhelm) učinkovitosti eksperimentalnih aktivnosti so izvedli tako, da so učence razdelili na tri skupine. Učenci v prvi skupini so samostojno izvajali eksperimente. Drugi skupini učencev je učitelj demonstriral eksperimente. Učencem iz tretje skupine pa je učitelj podal isto vsebino, vendar brez vključevanja eksperimentov. Preverjali so poznavanje dejstev in pojmov ter sposobnosti reševanja problemov. Rezultati testa so pokazali, da so se najslabše odrezali učenci v tretji skupini, najboljše rezultate pa so dosegali učenci iz druge skupine, kjer je eksperimente demonstriral učitelj. Ti učenci so v veliki meri pokazali sposobnost prenosa znanja in reševanja problemov. K izboljšanju razumevanja snovi in boljšemu skupinskemu delu, pa prispeva tudi mešana sestava skupine, z učenci, ki prihajajo iz različnih kulturnih okolij. Saj je za delo v skupini, potrebno tudi prilagajanje učencev in boljše razumevanje snovi, če hočejo priti uspešno do cilja (Kimmel, Volet, 2010). Članek (Bennett, 2006) predstavlja najbolj pomembne značilnosti zbranih podatkov o odzivih učencev. V članku je vključenih več raziskav, ki so se ukvarjale tudi z merjenjem višine ocen v dveh različnih skupinah. Skupino, v kateri je bila snov predstavljena s poučevanjem v kontekstu (skupina učencev z različnimi sposobnostmi, v kateri je bila snov podana v kontekstu) in skupino, kateri je bila snov predstavljena na klasičen način. Poudarjena naj bi bila glavna značilnost podatkov-odzivov, odnosno z naravoslovjem v šoli in naravoslovjem izven šole. Rezultati naj bi poročali o opažanjih, tudi o nepričakovanih opažanjih študije in spremembah izbire učencev, katera pride z zrelostjo. Različne študije so privedle do različnih rezultatov, ni pa možno razbrati vpliva na končne ocene-višino znanja, glede na različne pristope poučevanja. Med skupinami učencev v katerih so se izvajale intervencije – podajanje snovi v kontekstu, so bile končne ocene različne, prav tako v skupinah, kjer se je poučevanje izvajalo na klasičen način. Na osnovi študija literature lahko povzamemo, da so potrebne nadaljnje študije na tako na področju vrednotenja

kakovosti, kakor tudi trajnosti znanja učencev pridobljenega ob uporabi pristopa učenja in poučevanja kemije z uporabo konteksta v primerjavi s tradicionalnim pristopom poučevanja kemije. Domnevamo, da gre razlike v uspešnosti pri implementaciji pristopa učenja in poučevanja kemije z uporabo konteksta, o katerem so poročali različni avtorji, poleg specifičnih lastnosti učencev (spol, starost učencev, splošne sposobnosti učencev in socialno okolje učencev) pripisati tudi vlogi učitelja in izboru konkretnih aktivnosti pri pouku. Pri mednarodnem projektu PARSEL se učitelji zavzemajo za znanstveno pismenost učencev, s prepoznavnim učenjem, na štirih področjih: a) intelektualni razvoj učenca; b) osebni razvoj učenca; c) sociološki razvoj učenca; d) učenčevo razumevanje procesov in narave znanosti. Pri projektu PARSEL učitelji vključujejo v poučevanje naravoslovja tudi aktivnosti, ki ne potrebuje predhodnega znanstvenega znanja, vendar se lahko vključuje v mnoga področja naravoslovja. Cilji takega pristopa k poučevanju stremijo k izboljšanju razumevanja stanja snovi in procesov. Vključujejo predstavitve poskusa; postavljanje vprašanj; tvorjenje raziskovalnih vprašanj in hipotez; planiranja hipotez; izdelavo zaključkov in pisanje končnih poročil, v katerih prikažejo uporabo - povezavo znanja, ki so ga pridobili z aktivnostjo, v družbi. Posebnosti takega pristopa so v tem, da dijaki sami skušajo priti do rešitve problema-naloga, med tem pa pridejo do vrste znanstvenih in pa tudi izobraževalnih ciljev. Prav tako pa tako delo vključuje veliko sociološko-znanstvenih odločitev in tako poveže znanost s socialnimi potrebami. Dijaki na ta način povežejo znanost z družbo v kateri živijo.

## **2 Raziskovalna vprašanja, metode raziskovanja in merski instrumenti**

V svoji raziskavi sem želela preveriti:

- Ali so učenci pri spoznavanju nove učne vsebine ob uporabi pristopa poučevanja kemije v kontekstu – z uporabo IKT tehnologije (v eksperimentalni skupini dijakov) uspešnejši pri razvijanju znanja z razumevanjem od učencev, ki bodo znanje pridobili po tradicionalni poti (v kontrolni skupini dijakov)
- Ali bodo dijaki eksperimentalne skupine dosegli boljše rezultate od dijakov kontrolne skupine.

V raziskavi je bila uporabljena kombinacija kvantitativnih in kvalitativnih raziskovalnih metod. Kot merski instrumenti je bil uporabljen preizkus znanja pred in en mesec po koncu eksperimenta.

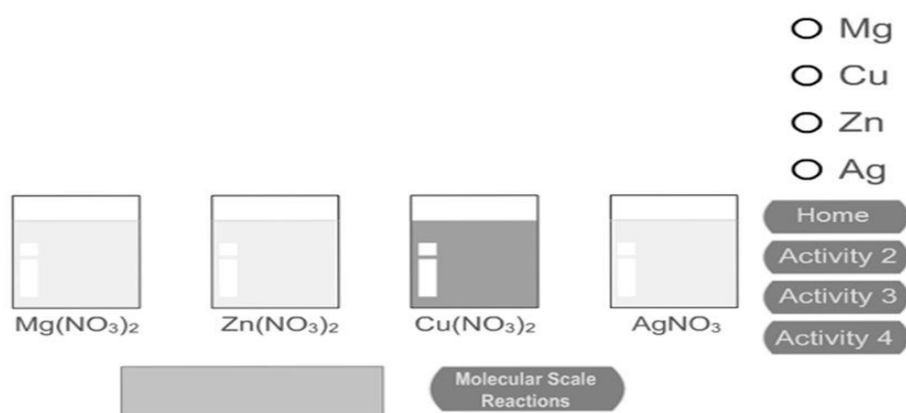
Najprej sem pripravila učne priprave za dve skupini, na izbrano učno temo. Za izbrano učno temo sta bila uporabljena dva pristopa poučevanja – metodi poučevanja, izvedena v dveh skupinah dijakov drugih letnikov. V kontrolni skupini so učenci spoznavali enako vsebino z istimi učnimi enotami kot učenci eksperimentalne skupine, le da ta tema ni vključevala pristopa predstavitev učne teme s primerom iz življenja prikazanim na interaktivni tabli (uporaba IKT tehnologije). V eksperimentalno skupino so bili vključeni dijaki drugega letnika slovenske gimnazije



in dijaki drugega letnika mednarodne gimnazije (50 dijakov), v kontrolno skupino so bili vključeni dijaki dveh drugih letnikov slovenske gimnazije (50 dijakov). Skupini sta bili izenačeni po predznanju. V eksperimentalni skupini je predstavitev elektro napetostne (redoks) vrste kovin vključevala tudi uporabo interaktivne naloge (animacija topnosti različnih kovin v vodnih raztopinah kovin), dostopne na internetni strani:

<http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html>

Animacije na tej spletni strani se lahko uporabijo pri določanju elektrokemijske vrste, ki jo sestavijo dijaki sami.



**Slika 1.** Slikovni prikaz dela interaktivne naloge uporabljene pri predstavitvi elektro napetostne (redoks) vrste kovin v eksperimentalni skupini, dostopne na spletni strani: <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html>

V kontrolni skupini je bila snov razložena na klasičen način. V obeh skupinah je potekalo delo dva tedna, nato je bil enotedenski premor, nato je potekalo delo še en teden. Pred začetkom poskusa so učenci kontrolne in eksperimentalne skupine pisali enak pred preizkus, z namenom ugotoviti izenačenost skupin glede na znanje. Po končani obravnavi izbrane učne vsebine so učenci pisali enak preizkus znanja en mesec po obravnavi vsebine. Oba preizkusa znanja sta vključevala različne tipe nalog po Bloomovi taksonomiji ciljev znanj od 1 do 6, kjer preverjamo dijakovo znanje. Taksonomija izhaja iz temeljnih **kognitivnih - miselnih** procesov, ki so postavljeni v hierarhični odnos od nižjega – enostavnejšega k višjemu – kompleksnejšemu procesu:

1. Poznavanje
2. Razumevanje
3. Uporaba
4. Analiza
5. Sinteza
6. Vrednotenje. (Rutar Ilc, 2003)

Podroben opis Bloomovih ciljev znanj je v prilogi.

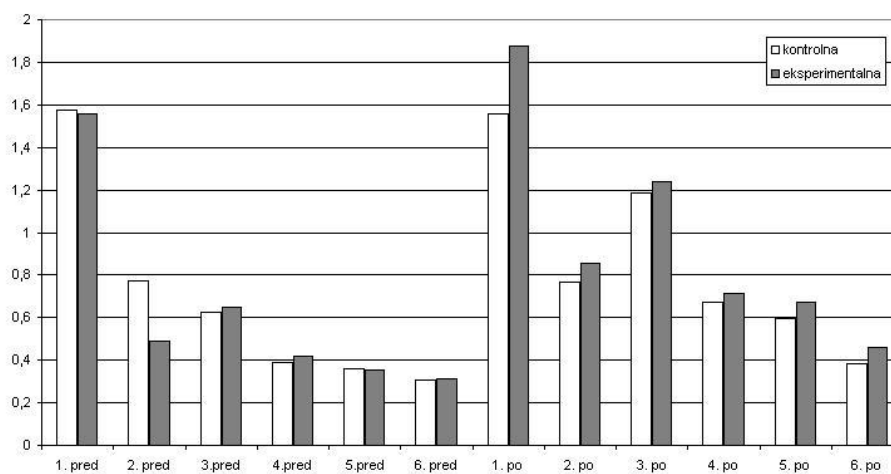
Podatki so bili obdelani z uporabo statističnih metod ob uporabi programskega paketa SPSS in z ustreznimi metodami za kvalitativno analizo podatkov.

### 3 Rezultati

Rezultati raziskave so študija stanja vključevanja pristopa poučevanja v kontekstu z uporabo IKT tehnologije s primerom iz življenja v učni proces učenja in poučevanja kemije v Sloveniji. Iz vidika izboljšanja kakovosti glede na zastavljene učne cilje je posebna pozornost namenjena kakovosti, ki je evidentirana na pred in po testu.

Rezultati raziskave so pokazali, da je eksperimentalna skupina dijakov pri vprašanjih, ki so merilo za prvi nivo – osnovnih pojmov, dosegla boljše rezultate, kot pa kontrolna skupina. Ravno tako so bili rezultati eksperimentalne skupine pri vprašanjih 2., 3., 4., 5. in 6. stopnje Bloomove taksonomije boljši, kot pri kontrolni skupini. Iz rezultatov je razvidno, da je tendenca k višjim rezultatom pri eksperimentalni skupini, vendar razlike v večini niso statistično pomembne, ker je  $p$  (stopnja tveganja) večja od 0,05. Statistično je pomembna razlika le pri vprašanjih 6. stopnje Bloomove taksonomske stopnje, saj je  $p$  (stopnja tveganja) manjša od 0,05 in ima vrednost 0,03.

Povprečno število točk skupine



Naloge sestavljene po Bloomovih taksonomskih stopnjah na:

- pred testom
- po testu

**Slika 2.** Grafični prikaz povprečnega števila točk skupine dijakov kontrolne in eksperimentalne skupine dijakov, glede na naloge sestavljene po Bloomovih taksonomskih stopnjah ciljev znanj na pred in po testu; Nataša Junež

## 4 Zaključek

Na podlagi tega zaključujem, da med nivojema osvojenega in prikazanega znanja večinoma ni razlik med metodama. Metode aktivnega učenja z uporabo IKT tehnologije kažejo pomembno višji nivo znanja in višji osebni odnos do tega znanja predvsem pri vprašanih 6. stopnje Bloomove taksonomije vrednotenja ciljev znanj. Metoda poučevanja v kontekstu z uporabo IKT tehnologije je torej primernejša pri učnih temah, ki zahtevajo od učencev vrednotenje in kritično razmišljanje. V prihodnjih raziskavah bi bilo dobro opraviti študijo trajnosti znanja s katero bi ugotovili ali učenje po določeni metodi – s uporabo IKT tehnologije (animacij) zagotavlja trajnejše znanje.

## 5 Viri literature:

Bennett, J. (2006b). Context-based Chemistry: The Salters approach. International Journal of Science Education. Vol.28, No.9, 14 July 2006, pp. 999-1015.

Bennett J., Hogarth S., Would You Want to Talk to a Scientist at a Party? High school students' attitudes to school science and to science, International Journal of Science Education, dostopno na spletni strani: <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713737283>, citirano: 26.7.10

Borghford, C. (1995). The Salters science materials: A study of teachers use and areas of focus. Unpublished PhD thesis, University of York, UK.

Cudd, S. (1999). Gender and attitude to science. Unpublished MA thesis, University of York, UK.

Fraser S. (1999). Pupils views of Salters science in Key Stage 4. Unpublished MA thesis, University of York, UK.

Killerman, Wilhelm. Biology education in Germany: research into the effectiveness of different teaching methods. International Journal of Science Education, vol. 18, no. 3, str. 333-346.

Kimmel K., Volet S (2010). Science of context in university students' (meta)cognitions related to group work: a multi-layered multi-dimensional and cultural approach. Learning and Instruction, 449-464

Projekt PARSEL, dostopno na spletni strani: <http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/>

## 6 Viri slik:

**Slika 1:** Slikovni prikaz dela interaktivne naloge uporabljene za pri predstavitvi elektronapetostne (redoks) vrste kovin v eksperimentalni skupini, dostopne na spletni strani:

<http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html> (15.4.11)

**Slika 2:** Grafični prikaz povprečnega števila točk skupine dijakov kontrolne in eksperimentalne skupine dijakov, glede na naloge sestavljene po Bloomovih taksonomskih stopnjah ciljev znanj na pred in po testu; Nataša Junež; 2012

## 7 Priloga:

### **Informativna znanja – informativni cilji: Bloomova taksonomija ciljev znanj (1956)**

Taksonomija izhaja iz temeljnih **kognitivnih - miselnih** procesov, ki so postavljeni v hierarhični odnos od nižjega – enostavnejšega k višjemu – kompleksnejšemu procesu.

<b>1. Poznavanje</b>
<b>Tipični glagoli:</b> naštej, ponovi, opiši, spomni se, poimenuj, povej definicijo, obnovi.
Prepoznavanje in obnova (priklic) dejstev, terminov, simbolov, pravil, postopkov. Sem štejemo tudi obnavljanje in ponavljanje razlag in interpretacij. Miselni proces je zapomnitev.

<b>2. Razumevanje</b>
<b>Tipični glagoli:</b> Povzemi, povej s svojimi besedami, pripoveduj, opiši, poročaj, informiraj, razloži, pojasni, utemelji, ilustriraj, navedi nov primer, razloži nekomu drugemu...
Predelava in sistematiziranje znanja ter ponotranjanje, dojemanje smisla. Povzemanje bistva sporočil na osnovi lastne miselne predelave, s svojimi besedami. Miselni procesi: zmožnost sklepanja na principe iz primerov, izmišljanje lastnih primerov, ustvarjanje razlag, prilagojenih različnim poslušalcem in namenom. <u>Primeri razumevanja:</u> samostojno navajanje lastnih primerov za ilustracijo principov, razbiranje grafov, zemljevidov, glasbenih zapisov, globusa, tabel, kart – tudi razbiranje odnosov med elementi v danem sporočilu, ki je nanje mogoče sklepati iz danih podatkov, zapisov, materialov, dobesedno prevajanje stavka iz enega jezika v drugega, povzemanje prebranega, opazovanega, slišanege, posploševanje.

<b>3. Uporaba</b>
<b>Tipični glagoli:</b> uporabi v dani (novi) situaciji, razloži ob (novem) primeru, utemelji na (novem) primeru, sklepaj, napovej, reši, preizkusi, zamisli si..
Zmožnost uporabe, prenosa naučenega v nove situacije, aplikacija abstrakcij - splošnih idej, teorij, principov, zakonitosti, pravil, postopkov, metod v konkretnih situacijah oz. na novih primerih. S pomočjo principov, ki jih učenec razume, razlaga nove problemske situacije in jih rešuje. <u>Primeri uporabe:</u> Učenec dano problemsko situacijo pojasni s poznanim principom ali posplošitvijo, na osnovi danih podatkov, principov, zakonitosti, napove izide, učinke,

posledice, prepoznava in utemeljuje izjeme pri principih in posplošitvah, išče in utemeljuje rešitve za dano problemsko situacijo, ki je zanj nova.

#### **4. Analiza**

**Tipični glagoli:** podrobno opiši, analiziraj, razčleni, poišči elemente, ugotovi značilnosti, primerjaj, poišči podobnosti in razlike, razlikuj, ugotovi napake.

Je razstavljanje sporočila v sestavne elemente oz. dele na tak način, da so jasni odnosi med njimi in njihova organiziranost oz. relativna hierarhija.

Primeri analize:

Luščenje značilnosti, primerjanje po različnih značilnostih, analiza elementov sporočila, predpostavk, pogledov, analiza odnosov med elementi oz. deli sporočila, npr. odnosov med hipotezami in dokazi, argumentiranimi in neargumentiranimi trditvami (predpostavkami in argumenti), identificiranje vzorčnih zvez, posledičnih relacij, logičnih in nujnih zvez med elementi, itd., pa tudi analiza organizacijskih principov, npr. kako je neko delo organizirano, s kakšne perspektive je zasnovano, kaj bi utegnil biti avtorjev namen, kakšne so avtorjeve predpostavke, koncepcije, ipd.

#### **5. Sinteza**

**Tipični glagoli:** zamisli si, ustvari, načrtuj, zasnuj, izmisli si, izrazi, izdelaj, oblikuj, iznajdi, kombiniraj, preoblikuj, popravi napake, izboljšaj, prepričaj, dokaži, zavrni, spodbij, ubrani, utemelji, vodi, izpelji...

Je povezovanje delov in elementov v novo celoto. Pomembno je, da gre za samostojno interpretiranje nepoznane problemske situacije in za samostojno načrtovanje strategij, ne pa za obnavljanje že obdelanih in pripravljenih postopkov in interpretacij. Razmišljanje na tej stopnji je ustvarjalno in izvorno, potrebno je divergentno mišljenje.

Primeri sinteze

Razvijanje in oblikovanje sporočil, idej, odnosov, izkušenj, udeleževanje v razpravah, upoštevanje različnih mnenj, izpeljava posplošitev, konstruiranje hipotez, zamišljanje načinov za njihovo preverjanje, načrtovanje eksperimentov, izpeljava klasifikacij, modelov, teorij, priporočanje in načrtovanje idejnih rešitev, utemeljevanje odločitev, itd.

#### **6. Vrednotenje**

**Tipični glagoli:** Oceni, ovrednoti (pomen, vrednost), presodi, odloči se, kritično osvetli, kritiziraj, problematiziraj, sooči, razvrsti po pomembnosti, zavrni, spodbij, ugotovi napake.

Je presoja idej, argumentov, rešitev, metod, tudi materialov, izdelkov v skladu z določenimi nameni oz. kriteriji. Tu ne gre za zdravorazumsko in intuitivno vrednotenje, ampak za sistematično vrednotenje, ki izhaja iz globljega razumevanja in analize v skladu z določenimi kriteriji. Kriteriji so lahko notranji ali zunanji.

Primeri vrednotenja po notranjih kriterijih: presoja primernost, ustreznost in izčrpnost podatkov, presoja primernost in zanesljivost opazovanj, postopkov, instrumentarija, presoja delo, dokument, zapis glede na argumente, odnose med predpostavkami,

evidencami in sklepi (npr. razlikovanje med veljavnimi in neveljavnimi sklepi, argumenti, sodbami, prepoznavanje nejasnosti, kontradikcij, ipd), prepoznavanje vrednot, stališč, perspektiv, prepoznavanje predsodkov, emocionalnih faktorjev. Primeri vrednotenja po zunanjih kriterijih: primerjava z drugim relevantnim delom, presoja po danih kriterijih, standardih...

**Pomembno:**

**Seveda glagoli za taksonomske ravni niso zagotovilo za doseganje taksonomske ravni. Za to, ali je znanje res na določenem taksonomskem nivoju, je odločilno, ali se dejavnosti, ki jih zastopajo glagoli, pri učencih res odvijajo, ali pa učenci npr. na zaželeni taksonomski stopnji analize le ponavljajo izsledke neke že opravljene analize in sami torej ne opravijo te dejavnosti. (Rutar, Ilc, 2003)**

**Slovangea - medpredmetno povezovanje v spletnem  
okolju**  
*Slovangea - cross-curricular integration in the internet  
environment*

Katja Knific in Maruša Bogataj

OŠ Predoslje Kranj  
Kranj, Slovenija  
katjaknif@gmail.com  
marussamarija@yahoo.com

**Povzetek.** Prispevek govori o primerih medpredmetnega povezovanja med slovenščino, angleščino in geografijo. Z medpredmetnim povezovanjem se poglobi tudi povezovanje med učitelji, med učitelji in učenci ter sodelovanje med učenci. Načini medsebojnega učenja so lahko različni. Predstavlja medpredmetno sodelovanje v elektronskem listovniku v spletnem okolju Mahara.

Cilj našega medpredmetnega povezovanja Slovangea je bil skozi formativno spremljanje spodbuditi in omogočiti učencem kritično razmišljanje. Učenci so preko dela v paru in v skupini s pomočjo kritičnega prijateljevanja dosegli višjo stopnjo kritičnega mišljenja. Usmerjanje je potekalo na osebni in ustvarjalni način skozi načrtovanje, skupinsko delo in vrednotenje. Učenci so svoja dognanja in naloge delili z drugimi v spletnem okolju. To je vzpodbudilo njihovo željo po izboljšanju lastnega učenja. Na začetku so imeli težave predvsem s postavljanjem ciljev in strategij. Ob delu ter ugotavljanju, kje in zakaj jim je šlo dobro, je bilo čutili vse večje zadovoljstvo.

Naše delo bova predstavili skozi tri naloge: namizno igro Slovangea manija, pesmi lepljenke v angleščini in slovenščini ter kažipot slovenskih dobrot.

**Ključne besede:** Mahara, medpredmetno povezovanje, kritično mišljenje, sodelovalno učenje, formativno spremljanje

**Abstract.** Our contribution presents examples of cross-curricular integration between Slovene, English and Geography. Such integration helps teachers and students to cooperate in a better way. Ways of participating in teaching and learning can be different. We are presenting cross-curricular integration in the internet environment called Mahara.

The main common aim of our cross-curricular integration was to encourage and stimulate our students to think in a more critical way with the help of formative assessment. They were working in pairs and groups, expressing their own opinion and thoughts, sharing them with their school friends, all to improve

their critical thinking. They were more and more successful. They shared their ideas and work in Mahara. They had some difficulties placing the aims and the strategies how to achieve the aims at the beginning. But step by step thinking and discussing about it and about their work their motivation to improve it became stronger. So did the satisfaction at the end of their work.

We will present our work through three different tasks: a board game Slovangea mania, an exhibition of poems written and made by our students, and a signpost of Slovenian traditional food.

**Keywords:** Mahara, cross-curricular integration, critical thinking, collaborative learning, formative assessment

## 1. Predstavitev

Čas, v katerem živimo, narekuje temeljne spremembe na vseh področjih našega življenja in tako se spreminja tudi vloga učiteljev. Sachs (2000, 76)<sup>1</sup> meni, da morajo biti učitelji: »[...] večči strokovnjaki, ki so sposobni razmišljati o svojem delu, da bodo znali razvijati kvalitetne učne situacije za svoje učence in ki bodo sposobni soočiti se s hitrimi spremembami znotraj in zunaj učilnice«<sup>1</sup>. Zavedamo se, da je velik del sprememb tudi uporaba sodobne informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT). Z njo ne moremo preskočiti procesov učenja, lahko pa nam je v veliko pomoč pri zbiranju informacij, usmerjanju in dokumentiranju.

V šolah si pri tem lahko pomagamo s portfolijem (tudi portfelj, mapa dosežkov; v nadaljevanju listovnik). Listovnik je avtentični instrument za dokumentiranje posameznikovega procesa učenja in njegovih rezultatov (Sentočnik 2006, 26)<sup>2</sup>. Zajema pogled na celoten napredek posameznika, saj poleg dokazil na področju znanja, spretnosti in veščin posameznik vanj vlaga tudi lastna razmišljanja (prav tam). V njem posameznik zbira dokaze o svojem razvoju in napredku v nekem časovnem

---

<sup>1</sup> Sachs, J. (2000). Rethinking the practice of teacher professionalism. V: *The life and work of teachers*, ur. C. Day, str. 76–89. London: Falmer.

<sup>2</sup> Sentočnik, S. (2006). Portfolio – podpora profesionalnega dela multiplikatorjev. V: *Vzgoja in izobraževanje*, letnik 37, št. 5, str. 26–30.



obdobju, služi mu kot uvid v lastni napredek (Bevc, Fošnarič in Sentočnik 2002, 61–62)<sup>3</sup>.

Zavedanje povedanega in želja po profesionalnem razvoju in s tem kakovostnejšemu pedagoškemu udejstvovanju so nas pripeljali do tega, da smo se prijavile na razpis za sodelovanje v mednarodnem projektu EU-folio. Projekt je namreč obetal združenje informacijsko-komunikacijske tehnologije in učenčevega listovnika.

Že ob prijavi smo članice razvojnega projektnege tima, ki smo ga zastopale dve slovenistki, geografinja in anglistka, v e-listovniku videle veliko možnosti medpredmetnega sodelovanja. Vendar se dela nismo takoj lotile v tej smeri.

Naše spoznavanje s spletnim okoljem Mahara je preraslo v več kot le poznavanje in uporabo le tega. Skozi delo, ki ni bilo lahko, smo občutile večplastno vlogo listovnika, o kateri govori tudi Rupnik Vecova (2011, 55)<sup>4</sup>, vodja našega projekta, saj listovnik »[p]odpira učiteljev načrtni in sistematični profesionalni razvoj in ima pozitivne učinke na učiteljevo sposobnost samorefleksije, razvoj veščin in kompetenc, ustvarjalnosti, motivacijo za strokovno delo ter profesionalno zavest in razvoj.«

Na novo pridobljeno znanje in spoznanja smo želele prenesti na učence. Izbrale smo način od znanega k neznanemu.

V novo spletno okolje Mahara smo jih popeljale preko šolske spletne učilnice, ki je bila učencem že dobro poznana. Uvodne naloge so bile namenjene spoznavanju spletnega okolja in razmišljanju o sebi. Vsa navodila za delo so imeli učenci v spletni učilnici. Ta nam je koristila za usmerjanje tudi pri vseh ostalih nalogah.

Že v uvodnem delu smo se z učenci veliko pogovarjali o kritičnem mišljenju, ki je bila naša izbrana veščina. Kot v premislek in razmišljanje o lastnem znanju in poznavanju veščine smo med učenci izvedle anketo, skozi katero so se učenci kot kritični misleci označili zelo pozitivno. V veliki meri so se označili kot radovedni, ki znajo postavljati dobra vprašanja, ki navajajo dokaze za svoje trditve, na različne situacije znajo pogledati z različnih zornih kotov, se izražajo učinkovito.

---

<sup>3</sup> Bevc, V., Fošnarič, A., in Sentočnik, S. (2002). *Spremljanje in vrednotenje pedagoškega dela strokovnih delavcev*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

<sup>4</sup> Rupnik Vec, T. (2011). (E)portfolio (listovnik) učitelja – instrument za načrtovanje, spremljanje, vrednotenje in uravnavanje lastnega strokovnega razvoja. V: *Iskanja*, št. 41–42, str. 50–63.

Delo na konkretnih nalogah je pokazalo nekoliko drugačno sliko. Vendar je formativno spremljanje pri vsaki naslednji nalogi – razmišljanje o svojem predznanju, postavljanje ciljev, ki jih želijo doseči, strategij, kako cilje doseči, iskanju in delu na dokazih in evalvaciji vsake opravljene naloge, pripomoglo k napredovanju posameznikov v kritičnem mišljenju in izražanju.

## 2. Začetki v spletnem okolju Mahara

Za začetek naj predstavimo navodila v spletni učilnici »Spoznavanje z Maharo«. Sestavljajo jo 4 naloge (slika 1).

### 1. Spoznavanje z Maharo

 [ANKETA O KRITIČNEM MIŠLJENJU datoteka](#)

 [Rubrike formativnega spremljanja datoteka](#)

#### 1. NALOGA

 [E-LISTOVNIK](#)

 [Dejavnost 1: Kdo sem jaz?](#)

 [Navodilo za delo](#)

 [Kako ustvarimo Pogled za učitelja?](#)

 [NOVO: Video vodič: ustvarjanje pogleda](#)

#### Pomoč pri delu:

 [Primer predstavitve v Preziju](#)

#### 2. NALOGA

 [Dejavnost 2: Moja življenjska filozofija](#)

 [Navodilo za delo](#)

 [Video vodič: 2. naloga - Forum](#)

#### 3. NALOGA

 [Dejavnost 3: Moja prihodnost](#)

 [Video vodič: Dejavnost 3 - Moja prihodnost](#)

#### 4. NALOGA

 [Moji dosežki in uspehi](#)

 [Video vodič - Nalaganje](#)

*Slika 1: Navodila v šolski spletni učilnici*

### 3. Uvod v medpredmetno povezovanje

To poglavje prikazuje nekatere primere nalog medpredmetnega povezovanja. Za primer povezovanja geografije in angleščine sta prikazani naloga o potresih (slika 2) in o apartheidu (slika 4), ki z isto tematiko želita doseči različne cilje pri enem oz. drugem predmetu (slika 3 in 5).

Geografija	Angleščina
<p>Na podlagi videoposnetkov in vprašanj o potresnih dejstvih, mnenjih ter argumentih so učenci oblikovali besedilo o potresih.</p> 	<p>Učenci so se postavili v vlogo nekoga, ki je ravnokar doživel potres, ter za angleško revijo napisali članek o tej osebi.</p> 

Slika 2: Naloga »Potresi«

#### Q ANGLEŠČINA.1. NALOGA\_THE EARTHQUAKE

##### Postavljanje ciljev

- Da se pravilno naučiš uporabljati Past Simple ter Past Continuous
- Da bi pravilno pisal razna besedila

##### Predznanje

- Da se Past Simple konča z ED
- Da se ED uporabi za pravilne glagole
- Da se Past Continuous konča z ING

##### Strategije

- Da veliko pišeš angleških besedil z uporabo Past Simple ter Past Continuous
- Da prebereš kakšne revije o potresih

##### Dokazi

- Dobra ocena pri pouku angleščine
- Dobra ocena na E-Listovniku
- Pozitivni komentarji na E-Listovniku

#### Q GEOGRAFIJA.1. NALOGA\_POTRESI

##### Postavljanje ciljev

- Da bi se naučila kaj novega o potresih
- Da bi se naučila, kako moraš ravnati med potresi

##### Predznanje

- Vem, da moram odmakniti stvari ki se lahko razbijejo na varno mesto
- Vem, da se moram odmakniti od stekla
- Vem, da moram iti v kletne prostore

##### Strategije

- Da prebereš kakšno knjigo in revijo o potresih
- Da si ogledaš kakšen film,video,oddajo o potresih

##### Dokazi

- Dobra ocena pri spraševanju in kontrolni nalogi
- Dobra ocena pri E-Listovniku

Slika 3: Primera rubrike »Moje učenje« za nalogo »Potresi«

Geografija	Angleščina
<p>Učenci pišejo o apartheidu in vlogi, ki jo je imel pri tem Nelson Mandela.</p> 	<p>Učenci napišejo kratko besedilo o svojem razmišljanju o povedi <i>Black is beautiful</i>.</p> 

Slika 4: Naloga »Apartheid«

#### Q GEOGRAFIJA-APARTHEID

Nelson Rolihlahla Mandela je bil južnoafriški politik in državnik in borec proti apartheidu. Rodil se je 18. julija leta 1918 v Mvezu na Transkeiju v Južni Afriki. Nelson je bil eden vodilnih borcev proti apartheidu v Južni Afriki. Mladost je preživel v klanu plemena Thembu, pozneje pa je študiral pravo. V 50. letih 20. stoletja je postal aktivist Afriškega narodnega kongresa, ki se je zavzemal za enake pravice vseh državljanov ne glede na raso. Leta 1962 so ga zaradi delovanja v oboroženem krilu ANC zaprli, kazen pa leta 1964 podaljšali na do smrti. Zaradi pritiska ANC in tujine je tedanji južnoafriški predsednik Frederik Willem de Klerk februarja 1990 Mandelo izpustil, kar je obema priskrbelo Nobelovo nagrado za mir za leto 1993. Maja 1994 je bil Mandela izvoljen za predsednika države. Po izteku mandata leta 1999 je ostal dejaven v prizadevanjih za svetovni mir in v boju proti AIDS-u. Umril je 5. decembra leta 2013 v Johannesburgu v Južni Afriki. Jaz menim, da bi morali imeti ljudje črne rase zagotovljene pravice, ter da bi lahko tudi črnci vodili politiko, ne pa samo ljubje belih ras, saj je bilo belcev manj kot petino vsega prebivalstva. V Apartheidu so črnce izkoriščali in zatirali. To se mi ne zdi prav, da so tako ravnali z ljudi druge rase.

» Pripete datoteke 1  [[Attachme/artefact.resume]]

#### Q ANGLEŠČINA-BLACK IS BEAUTIFUL

Black is beautiful is a cultural movement that was started in the United States of America in the 1960's by African Americans. It later spread to much of the black world, most prominently in the writings of the Black Consciousness Movement of Steve Biko in South Africa. It aims to dispel the notion in many world cultures that black people's natural features such as skin color, facial features and hair are inherently ugly. John Sweat Rock was long thought to be the first to coin the phrase "black is beautiful" – during a speech in 1858 – but historical records indicate he never actually used the specific phrase on that day. The movement also encouraged men and women to stop trying to eliminate African-identified traits by straightening their hair and attempting to lighten or bleach their skin. It wasn't right, because white people were insulting and hitting black people. Whites were so strict, so they put blacks in jail. They put Nelson Mandela in the jail too. But when he came out he became confederate of the blacks. So what I'm trying to tell, it's that whites shouldn't do that things, because it's all wrong.

» Pripete datoteke 1  [[Attachme/artefact.resume]]

Slika 5: Učenčevi zapisi v spletnem okolju Mahara

#### 4. SLOVANGEA – primeri medpredmetnega povezovanja med slovenščino, angleščino in geografijo

##### 1. naloga: Slovangea manija

Učenci so morali postaviti po tri vprašanja različnih tipov na določeno temo. Vprašanja so postavljali za slovenščino, geografijo in angleščino. Učenci iste skupine so vprašanja med seboj uskladili, tako da se niso ponavljala. Vodje skupin so vprašanja z ustreznimi odgovori poslali učiteljici po e-pošti. Njihova vprašanja so kot kartice (primer igralne kartice prikazuje slika 6) postala osnova za didaktično namizno igro o Sloveniji, njeni literarno-kulturni dediščini in o Britanskem otočju, poimenovano Slovangea manija.

##### ALPSKE POKRAJINE

1. Kaj sestavlja Alpske pokrajine?

- a) apnenec
- b) granit
- c) kremen

2. Poimenuj slap na sliki!



O: Slap Peričnik.

3. Kako nastane ledeniško jezero?

Nastanejo tako, da ledenik jezersko kotanjo naredi ali le poglobi. Material, ki ga ledenik rine pod seboj je zaradi teže ledu in pritiskov fino zmlat in je vododržan. Ko se ledenik stali, se v vododržni kotanji nabira deževnica, snežnica itd.

*Slika 6: Primer igralne karte*

##### 2. naloga: Pesem lepljenka


Učenci so v parih izdelali svoje konse – pesmi lepljenke (sliki 7 in 8). Najprej so si izbrali temo, ki je morala biti vsebinsko povezana s slovenščino, geografijo ali angleščino ter seveda aktualna (npr. najstništvo/puberteta, socialna omrežja, mediji, glasba, sleng, šola, družina - odnosi mladi : stari ...). Iz revij, časopisov so izrezali

besede, besedne zveze, zloge, črke, slike, znake. Glede na vsebinsko povezanost z izbrano temo. Nato so pesem zlepili in jo predstavili skupini.

osebje TRŠICE OŠ PREDOSLJE


### SLOVANGEA - KONS

Pri naslednji nalogi boste spoznali, kaj je PESEM LEPLJENJKA in jo tudi izdelali.  
Posredno se bomo utili tudi v razvijanju kritičnega mišljenja, in sicer bomo kritično razmišljali o posameznih temah pri predmetih slovenščina, geografija in angleščina ter bili pri tem čim bolj inovativni in ustvarjalni.



### KAJ JE KONS?

- sestavljena je iz najrazličnejših prvin – od matematičnih simbolov do besednih iger
- posamezne enote (besede), pobrane iz vsakdanjca (Casopis, jedilni list, vozovnica, letaki, pisma ...)
- že znane, uporabljene enote dobijo nov, drugačen pomen



### SREČKO KOSOVEL

Pri rias je najvidnejši predstavnik konstruktivna pesnik SREČKO KOSOVEL, ki je v zbirki Integrali (1970) svojo pesniško formo v obliki geometrijskih likov, matematičnih obrazcev, izločenih črk itd.

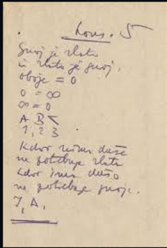
Kosovel veže za enega najpomembnejših slovenskih avangardistov. V svoji ekspresivni in simbolični pesniški se je odzval z brezpogovornimi in občutno uporičnimi, smelo, prepričano civilizacijo ter iskali vzore novega, boljšega sveta.

Pozneje je začel eksperimentirati s pesniškimi konstrukcijami, ki jih je imenoval konsi. V njih je združeval revolucionarno udaren program za rušenje starega in ustvarjanje novega sveta in človeka z moderno in izzivalno pesniško formo.

KONS 5

Slika 7: Primer skupne učne strani v Mahari

### KONS 5



Predznanje: Kaj že vem, znam, zmorem? <

Načrtovanje učenja - postavljanje ciljev: Kaj želim doseči? <

Načrtovanje učenja - strategija: Kaj bom storil, da bom dosegel cilj? <

Načrtovanje učenja - kriteriji uspeha/dokazi: Kako bom vedel, da sem dosegel cilj? <

Samoevalvacija <

### FOTOZGODBA

> Pripete datoteke 1

Slika 8: Učenci v zavihke skupaj pišejo o svojem predznanju, postavljajo cilje in strategije dela, ob koncu svoje delo evalvirajo

### 3. naloga: Kažipot slovenskih dobrot

Učenci so razdeljeni v skupine. Vsak član skupine predstavi eno slovensko tradicionalno jed oziroma značilno jed za določen kraj ali pokrajino. Ponovno se morajo uskladiti, da z receptom in fotografijo predstavijo štiri različne jedi.

V vsaki skupini učenci po dve jedi predstavijo tudi v angleščini. Za zaključek učenci izdelajo kažipot, ki nas bo usmerjal v kraje z izbranimi značilnimi jedmi. Pri tem si bodo pomagali s smerjo – azimutom izbranih krajev.

Učenci so imeli ob začetnih nalogah precej težav s postavljanjem ciljev in strategij, vendar je načrtovanje lastnega dela in učenja skozi omenjene naloge postajalo vse lažje. Med seboj so si nudili več pomoči, kritično prijateljevanje je dobivalo vse večji smisel. Ob delu ter ugotavljanju, kje in zakaj jim je šlo dobro, kje bi lahko še kaj izboljšali, je bilo čutiti vse večje zadovoljstvo. Evalvacijo prikazuje slika 9.



#### EVALVACIJA:

- z delom sem bila zadovoljna, prav tako tudi učiteljice
- naučila sem se izdelati QR kodo
- zdi se mi, da sem se za nalogo dovolj potrudil in se veliko naučil
- naučil sem se določiti azimut kraja
- izvedel sem kar nekaj novih receptov za slovenske jedi
- spoznal sem nekaj novih slovenskih jedi
- naloga mi je bila zelo zanimiva, izvedeli smo veliko novih stvari in se prav zabavali
- mislim, da smo nalogo zelo dobro opravili, saj smo se zelo potrudili
- vseč mi je bil skupni končni izdelek - kažipot
- v smerokaz smo vložili precej truda in se ogromno naučili
- poznamo več receptov
- naučila sem se pripraviti slovensko tradicionalno jed
- znam posneti kratek filmček o pripravi hrane
- potrudili sva se po najboljših močeh, a s končnim izdelkom nisva bili zadovoljni
- nisva bila zadovoljna, ker naloge nisva uspela narediti do konca :(
- pri nalogi bi se lahko bolj potrudila, čeprav sva jo naredila kar dobro
- s svojim izdelkom sem zadovoljna
- mislim, da mi je naloga lepo uspela
- bila je super naloga

*Slika 9: Primer zavihka »Moje učenje«*

## **5. Zaključek**

Delo v Mahari, učenčevi individualni e-listovniki ter skupinske strani v Mahari so se izkazali za zelo primerne na področju medpredmetnega povezovanja. Le s klikom imamo vse učiteljice pregled nad delom učencev pri vseh predmetih. Vodenje in usmerjanje učencev postane enostavnejše. Edina težava se zdi, da veliko učencev računalnik še vedno uporablja za preživljanje prostega časa in ga ne enačijo s pripomočkom za učenje. Prav zato je sodelovanje in delo e-listovniku še toliko bolj pozitivna izkušnja za vse vpletene.



## Očem skriti učinki uporabe spleta na mlade *Hidden effects of internet use on youth*

Andrej Koložvari<sup>1</sup> in Davorin Kofjač<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Osnovna šola Franceta Prešerna Kranj  
Kranj, Slovenia  
andrej.kolozvari@guest.arnes.si

<sup>2</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede  
Kranj, Slovenia  
davorin.kofjac@fov.uni-mb.si

**Povzetek.** Z opazovanjem mladih po desetem letu starosti smo želeli spoznati, kaj počnejo v prostem času in kako uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) in spleta vpliva na njihov prosti čas. Nekateri dosežki znanosti pomembno spreminjajo naše življenje in navade. Naši otroci in mladi kažejo veliko zanimanje le za določene dosežke znanosti, ki jih večinoma dojemajo kot moderne in dobre. Na prehodu iz otroštva v odraslost se njihove vrednote še oblikujejo. Pod vplivom večinoma umetno ustvarjene potrošniške mrzlice so lahko nepripravljeni na izkušnjo uporabnika. Lahko nastopi motnja zaznavanja in ponotranjanja dobrega in zla, ki vpliva na spremembo vedenjskih in delovnih navad. Razmah uporabe sodobnih komunikacij in medmrežja ima večplastne učinke na človeka oziroma na sodobno družbo. Večji del mladih sodelujočih v anketi uporablja splet predvsem za zabavo. S časovnim zamikom spoznamo, da lahko uporaba tehnoloških novosti prinaša za družbo tudi nenačrtovane učinke, kot sta pasivnost in inflacija vrednot. Dolžni smo skrbno ravnati z mladimi, da bodo postali aktivni ustvarjalci.

**Ključne besede:** mladi, splet, učinki, nove tehnologije

**Abstract.** By observing the young in the tenth year of age, we want to know what they are doing in their free time. How to use ICT and the Internet affects their leisure. The achievements of science effect our life with changes. Often we come across statements, claiming that the use of new technologies causes the technological progress, changes in business process, stimulate general progress in society and consequently also cause the cultural change. The presence of new ideas, values and discoveries makes new life forms in the living space, new relationships, organizations and transactions. Extensive use of modern communications and internet has multiple effects on mankind and modern society. The greater part of young people participating in the questionnaire use the internet mostly for entertainment. We can sense them with time interspaces of different lengths. It can also bare unplanned effects for the general society, such

as passiveness and inflation of moral values. It is our duty to handle children and youngsters with proper concern for them to become active users.

**Keywords:** youth, internet, effects, new technologies

## 1 Uvod

Pojav smo naključno zaznali sončnega majskega dne, ko so le mlajši otroci uživali v igri na ulici. Starejša gospa je razložila, kje so starejši otroci in mladi. "Dan preživijo pred televizijo in računalnikom, klepetajo na socialnem omrežju, vmes se nabašejo s hitro hrano in telefonirajo," je odgovorila. "Včasih je bilo čisto drugače. Mladi so se družili na ulici, tam so delali in se igrali. Rada jih imam, vendar kako naj sprejemem njihovo vedenje?" je še dodala.

Z opazovanjem mladih po desetem letu starosti, ko se soočajo z izrazito krizo identitete, želimo spoznati, kaj počnejo v prostem času. So aktivni ustvarjalci ali se pasivno predajajo zabavi? Prehod iz otroštva v odraslost je zahtevno obdobje pomembnih bioloških in psiholoških sprememb, ko spoznavajo in usklajujejo zahteve okolja, osebne sposobnosti in predstave o sebi. Vstopajo v socialno okolje odraslih. Izostri se potreba po oblikovanju izdelane samopodobe in identitete "kdo sem, kaj hočem, kaj bom?" [1]. Za raziskovanje svojih talentov, želja in za razvoj sposobnosti mladi potrebujejo zdravo okolje, da uspešno razvijejo samopodobo, pridobijo znanje in socialne veščine. Elektronski mediji vedno bolj obvladujejo njihovo okolje. Šola, starši in tiskani mediji izgubljajo vpliv.

Starši se zaradi časovne stiske in naglice premalo družijo z mladimi. Nimajo časa za njihove cilje, vrednote in čustva. Lahko le zaskrbljeno ponavljajo vprašanja. Kje so? So ustvarjalni, delovni ali se predajajo lagodju zabave? Pogosto jih ocenjujemo le pragmatično "pokaži, kaj znaš ali kaj si ustvaril, da te bom lahko spoštoval", namesto da bi postali njihovi zavezniki. Mladi iščejo nove vzornike med vrstniki, v okolici in v medijih, ki nenadzorovano vplivajo na oblikovaje njihovih ciljev in vrednot in se še bolj oddaljujejo od družine. "Če smo otroka pravočasno naučili dojeti smisel resnice, bo pripravljen na samostojno odločanje" [2].

Po desetem letu starosti se v zdravem otroku pojavi potreba po ustvarjanju, ki jo žene radost ustvarjalnih uspehov. To je močna potreba po radostnem delu, učenju, gibanju in radostnem druženju. Odločilno oblikuje samopodobo `to zmorem` in `to znam`. Vzpostavi zdrav vzorec z delom in odpovedovanjem dosežem cilj. "V družini, ki je mesto varnosti, sprejetosti in zaupanja," pojav brez zadržkov in strahu lažje steče [3]. Napredna šola spremlja in spodbuja razvoj. Negativne vrednote oblikuje neizživeta potreba po ustvarjanju. Za zdrav razvoj potrebujemo napetost med človekom in ciljem, ki ga usmerja v idealno. Le tako smo sposobni tolerance, boja, prikrajšanja in čakanja. Dolgčas brez zanimanja in apatija brez pobude sta najbolj značilna za pojav bivanjske praznine. Z zadoščanjem osnovnim potrebam se nekateri posamezniki želijo izogniti napetosti. Znižujejo napetosti do ciljev, da dosežejo lagodje brezcilnosti. Človek celo življenje skuša potešiti svoje potrebe. Z razvojem išče in odkriva bolj ali manj učinkovite oblike. Če najde aktivnost, ki učinkovito teši njegove potrebe, raste

kot osebnost in razvija pozitivno identiteto, v nasprotnem primeru so potrebe nepotešene in ostane nesrečen. Knjige in tiskani mediji imajo pomembno vlogo. V tem primeru velja trditev čikaške šole: "Mediji nas lahko naredijo bolj popolne" [4].

Sodobne tehnologije so se vrasle v naše bivanjsko okolje. Uporaba spleta je preseгла prvotne načrte. Plevel je med zrnjem. Rheingold slednje opiše s tem, ko pravi "kognitivni in družbeni vplivi mobilnih in povsod navzočih tehnologij so večinoma neznani, možnosti za njihove stranske učinke so velike in možnosti nepričakovanih porajajočih se vedenj skoraj gotova" [5].

Otroci in mladi kažejo veliko zanimanje za uporabo spleta in mobilne storitve. Fell iz organizacije Childnet opisuje koristi: "Internet in nove tehnologije otrokom in mladim tako doma kot v šoli nudijo širok nabor koristi na področju odkrivanja novih stvari, povezovanja z drugimi in ustvarjanja vsebin. Tehnologija lahko pomaga tudi učiteljem in tutorjem pri izdelavi interaktivnih in zanimivih predavanj, ki dodatno motivirajo učence" [6]. Vendar pa opozarja na pasti. "Vsi uporabniki, predvsem pa otroci in mladi, lahko med internetnimi aktivnostmi ogrozijo varnost sebe in drugih. Ko govorimo o nevarnostih, imamo v mislih komercialne nevarnosti, nevarnosti, povezane z vsebino, in nevarnosti, povezane s stikom. Zelo pogosto je vprašanje varnosti otrok in najstnikov možno zreducirati na vprašanje, na kakšen način se ti udeležujejo na internetu. Spletne informacije in fotografije so dolgožive in imajo neverjeten doseg, kar je potrebno upoštevati, preden se odločimo za objavo. Vsi uporabniki morajo razmišljati o morebitnih implikacijah in posledicah objavljanja tovrstnih vsebin" [6]. Množične medije sta obtožila že Adorno in Horkheimer. Vidita jih kot "množična propagandna orodja, s katerimi lahko država ali kapital upravlja množice" [4]. Pod vplivom novih medijev se spreminjajo navade uporabnikov in kulturni vzorci, ki informacije iščejo na radiu, televiziji in spletu.

## 2 METODOLOGIJA

V večjem kraju v Sloveniji so v raziskavi sodelovali učenci vseh oddelkov 6. in 8. razreda osnovne šole. Iz vsakega razreda jih je bilo 70, kar je predstavljalo 97,3 % vseh učencev. Učenci v šestem razredu so v povprečju stari 11 let, učenci v osmem razredu pa 13 let. Sodelovali so le tisti učenci, katerih starši so privolili v sodelovanje. V vzorcu je bilo 46 % dečkov in 54 % deklet (Tabela 1).

**Tabela 1.** Udeleženci raziskave po spolu in razredu (starosti)

	6. razred	8. razred	Skupaj
Dečki	32	33	65
Deklice	38	37	75
Skupaj	70	70	140

Za proučevanje vpliva tehnologije na vedenje mladih smo uporabili vprašalnik. Zbrane podatke iz vprašalnika smo obravnavali kot ordinalne in so osnova za prikaz stolpčnih grafov. Vprašalnik poleg osnovnih podatkov o spolu in razredu sprašuje

mlade o dejavnostih v prostem času po pouku. Koliko časa porabijo za učenje, šport, branje knjig, gledanje televizije in uporabo IKT- tehnologije? Kako uporabljajo splet? Kakšni so njihovi vedenjski vzorci na spletu, vsebine, odnos do drugih uporabnikov spleta, varnost in omejitve? Zanima nas, ali splet uporabljajo za zabavo ali za učenje in delo. Kakšen vpliv ima uporaba spleta na šolski uspeh?

Na vsako vprašanje je bilo možnih več odgovorov, večina na 5-stopenjski Likertovi lestvici. Zadnji dve vprašanji sta spraševali po povprečni oceni v zadnjem redovalnem obdobju pri slovenskem jeziku in matematiki.

### 3 REZULTATI

V prvem delu so rezultati odgovorov udeležencev, ki opisujejo njihove vedenjske vzorce. Želeli smo spoznati, koliko prostega časa so aktivni in ustvarjalni.

Tabela 2 vsebuje rezultate odgovorov na vprašanje "Približno koliko časa na dan bereš elektronske ali tiskane knjige?". Bralna kultura je ena izmed temeljnih vrednot naše kulturne sredine. Bralna navada je način ravnanja posameznika na področju branja. Šola in starši spodbujajo bralno pismenost, ki je sposobnost samostojnega prepoznavanja, predelave besedila, predstavitev in argumentiranja podatkov iz besedila. Bralne navade so razporejene v populaciji: 37,86 % vprašanih ne bere. Manj kot eno uro na dan bere 37,14 % mladih. Spodbujanje bralnih navad potrebuje 75 % vprašanih. Težave imajo pri prepoznavanju bistvene ideje v besedilu. Prikrajšani so za čar knjige, obisk knjižnice ali urejene čitalnice z razstavami in s prireditvami. E-knjiga ali tiskana knjiga, kultura, znanje in tehnologija hodijo z roko v roki. Kulturo branja in veselje do branja najdemo pri naslednji skupinah. Eno do dve uri na dan bere 17,86 %, tri do štiri ure na dan pa 5,71 % mladih.

**Tabela 2.** Bralne navade mladih

5. PRIBLIŽNO KOLIKO ČASA NA DAN BEREŠ ELEKTRONSKE ALI TISKANE KNJIGE?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
0 - ne berem	10	15	11	17	53	37,86
manj kot 1 ura	16	6	18	12	52	37,14
1-2 uri	8	7	6	4	25	17,86
3-4 ure	2	4	2	0	8	5,71
5-7 ur	2	0	0	0	2	1,43

Tabela 3 vsebuje rezultate odgovorov na vprašanje "Približno koliko časa na dan se ukvarjaš s športom?". S športom se ne ukvarja 5,71 % mladih. Manj kot eno uro na dan se s športom ukvarja 17,86 % mladih. Gibalno nedejavnih je 23,57 %. Telesna dejavnost vpliva na delovanje in razvoj možganov. Manj kot je telesne aktivnosti,

višja je stopnja nakopičene negativne energije. Gibalna in možganska nedejavnost lahko povzročita resne motnje v razvoju otroka. Pogrešamo radost gibanja, povezano z igro in druženjem, ki razvija socialne veščine. Rezultati, ki sledijo, so v večini vezani na gibalne aktivnosti organizirane športne dejavnosti, ki nadomešča tavanje v laгодju brezcilnosti. Eno do dve uri na dan se s športom ukvarja 41,43 % mladih. Tri do štiri ure na dan 31,43 % in pet do sedem ur na dan 3,57 % vprašanih. V podatkih niso zajete tri ure športne vzgoje na teden v 6. razredu in dve uri športne vzgoje v 8. razredu. Ugotovimo lahko, da mladi prosti čas uporabijo za šport.

**Tabela 3.** Gibalna dejavnost v prostem času

7. PRIBLIŽNO KOLIKO ČASA NA DAN SE UKVARJAŠ S ŠPORTOM?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
0 - se ne ukvarjam s športom	1	0	6	1	8	5,71
manj kot 1 ura	2	6	8	9	25	17,86
1-2 uri	20	13	10	15	58	41,43
3-4 ure	15	9	12	8	44	31,43
5-7 ur	0	4	1	0	5	3,57

Tabela 4 vsebuje rezultate odgovorov na vprašanje "Približno koliko časa na dan porabiš za učenje?". 3,57 % vprašanih se sploh ne uči. Manj kot eno uro na dan se uči 35 % mladih. 38,57 % učencev doma ne ponovi nove snovi, premalo časa namenijo ponavljanju in utrjevanju. Eno do dve uri na dan se jih uči 47,14 %. Tri do štiri ure na dan se uči 12,14 % mladih. Pet do sedem ur na dan se uči 2,14 % vprašanih. V podatkih nismo zajeli nerednega učenja.

**Tabela 4.** Čas namenjen učenju

6. PRIBLIŽNO KOLIKO ČASA NA DAN PORABIŠ ZA UČENJE?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
0 - se ne učim	1	2	0	2	5	3,57
manj kot 1 ura	13	9	14	13	49	35,00
1-2 uri	15	17	18	16	66	47,14
3-4 ure	8	3	5	1	17	12,14
5-7 ur	1	1	0	1	3	2,14

V drugem delu so predstavljeni rezultati, ki prikazujejo razmišljanje in vedenjske vzorce otrok in mladih, ki uporabljajo IKT. V anketi smo zajeli 70 učencev, starih 11

let, in 70 učencev, starih 13 let. Rezultati ankete prikazujejo, kako se učenci spoprijemajo z uporabo mobilnih in ostalih IKT, ki so preplavile naše življenje.

Tabela 5 vsebuje rezultate odgovorov na vprašanje "Približno koliko časa na dan gledaš televizijo?". Le 1,43 % vprašanih ne gleda televizije. Televizijo gleda 28,57 % vprašanih manj kot eno uro na dan in 50,71 % eno do dve uri na dan. Tri do štiri ure jih preživi pred TV- sprejemnikom 16,43 %. Novejši TV-sprejemnik lahko priključimo tudi na splet. 95,71 % vprašanih od 1 do 4 ure na dan gleda TV programe in brska po spletu.

**Tabela 5.** Čas namenjen gledanju televizije

4. PRIBLIŽNO KOLIKO ČASA NA DAN GLEDAŠ TELEVIZIJO?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
0 - ne gledam	1	1	0	0	2	1,43
manj kot 1 ura	13	9	10	8	40	28,57
1-2 uri	20	16	17	18	71	50,71
3-4 ure	4	4	9	6	23	16,43
5-7 ur	0	2	1	1	4	2,86

Tabela 6 vsebuje rezultate odgovorov na vprašanje "Približno koliko časa na dan preživiš na spletu?". Na spletu preživi 33,57 % vprašanih manj kot eno uro in 49,29 % od ene do dveh ur na dan. Tri do štiri ure na dan splet uporablja 11,43 % učencev.

**Tabela 6.** Čas namenjen spletu

3. PRIBLIŽNO KOLIKO ČASA NA DAN PREŽIVIŠ NA SPLETU?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
0 - ne uporabljam	5	0	0	0	5	3,57
manj kot 1 ura	10	14	12	11	47	33,57
1-2 uri	19	15	17	18	69	49,29
3-4 ure	3	3	8	2	16	11,43
5-7 ur	1	0	0	2	3	2,14

Prevelik del populacije vprašanih ne bere, se ne uči in ni aktiven ustvarjalec. Pod vplivom sodobnih medijev je spremenil vedenjske navade. Postal je neaktiven, kar omejuje njegov razvoj.

Tabela 7 vsebuje rezultate odgovorov na vprašanje "Kaj največkrat počneš na spletu?". Skoraj polovica anketirancev (49,29 %) je pri svojem času, ki ga posvetijo sple-

tu, aktivnih na nekem socialnem omrežju. Nekaj več kot četrtnina anketirancev igra spletne igrice, 8,57 % anketirancev pa največkrat klepeta preko spletne klepetalnice. Zelo majhen delež jih išče pomoč za šolo (3,57 %) ali uporablja spletno učilnico (1,43 %).

**Tabela 7.** Dejavnosti na spletu

8. KAJ NAJVEČKRAT POČNEŠ NA SPLETU?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
klepetam s pomočjo spletne klepetalnice (g-talk ...)	4	1	3	4	12	8,57
sem aktiven vsaj na enem socialnem omr. (Facebook ...)	19	12	24	14	69	49,29
igram spletne igrice	10	14	4	10	38	27,14
iščem pomoč za šolo	2	1	1	1	5	3,57
spletna učilnica	0	0	1	1	2	1,43
drugo dopiši	3	4	4	3	14	10,00

Podobno razmerje med odgovori smo dobili pri uporabi spleta preko mobilnih omrežij (Tabela 8). Vse to se dogaja v obdobju, ko je izredno pomembno nabiranje socialnih izkušenj, kot so druženje, ples, skupinski športi, prijateljevanje v realnem svetu, zlasti druženje z vrstniki, ki mladim omogoča učenje reševanja konfliktov, sožitja, sodelovanja, osvajanja socialnih vlog in s tem tudi osvajanja vrednot in ciljev. Narašča uporaba socialnih omrežij, ki hudo siromašijo socialne stike in vezi. Mladi ne uporabljajo dovolj glavnih prednosti spleta za izobraževanje v spletnih učilnicah, knjižnicah, orodja za učenje tujih jezikov in iskalnikov učnih vsebin. Iz zgornjih podatkov lahko sklepamo, da mladi splet večinoma dojemajo kot sredstvo, ki omogoča zabavo. Taka vrsta uporabe mladih ne pripravlja na življenje, ampak jim verjetno škoduje.

Z rezultati zbranimi v tabelah 7 in 8 lahko ugotovimo, da splet mladi uporabljajo predvsem za zabavo.

Mladi visoko ocenjujejo seznanjenost z grožnjami in s pastmi spleta (Tabela 9). Skupno jih meni, da so dokaj oz. popolnoma seznanjeni z nevarnostmi spleta, skoraj dve tretjini (64,29 %). Nekaj več kot tretjino pa bi jih lahko označili kot nepripravljene za informacijsko družbo z mediji, kot sta Facebook ali Twitter. Zdi se, da podcenjujejo družbeni medij, ki omogoča kakovostno predstavitev in prosto izmenjavo informacij, vpogled v osebne podatke posameznikov, druženje ljudi in odkriva intimne skrivnosti družbeno aktivnih posameznikov. Zapis informacij je trdoživ. Njihovo

vedenje na socialnih omrežjih bi redko lahko ocenili kot "potrudil se bom, da bom prijazen do drugih."

**Tabela 8.** Dejavnosti na spletu z mobilnim telefonom

9b. KO Z MOBILNIM TELEFONOM DOSTOPAŠ DO SPLETA, KAJ NAJVEČKRAT POČNEŠ?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
klepetam s pomočjo spletne klepetalnice (g-talk ...)	0	0	0	1	1	0,71
sem aktiven vsaj na enem socialnem omr. (Facebook ...)	11	5	17	14	47	33,57
igram spletne igrice	1	6	1	3	11	7,86
iščem pomoč za šolo	0	0	0	0	0	-
spletna učilnica	0	0	0	1	1	0,71

**Tabela 9.** Seznanjenost z grožnjami oziroma nevarnostmi uporabe spleta

10. S KATERO OCENO BI OCENIL SVOJO SEZNAVANJENOST S GROŽNJAMI OZIROMA NEVARNOSTMI NA SPLETU?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
1 ne poznam	2	3	0	2	7	5,00
2 sem slišal	6	5	2	4	17	12,14
3 delno seznanjen	10	8	2	6	26	18,57
4 dokaj seznanjen	14	9	28	16	67	47,86
5 popolnoma seznanjen	6	7	5	5	23	16,43

Rezultati odgovorov na vprašanje glede vsebin, ki jih učenci objavljajo na socialnih omrežjih, so podani v spodnji tabeli (Tabela 10). 4,29 % mladih v raziskavi je objavilo osebne podatke, 5,71 % jih je objavilo vse, kar počnejo, in 45,71 % slike. Objavljanje slik in podatkov iz zasebnega življenja dokazuje neosveščenost mladih o nevarnostih spleta in o trdoživosti objavljenih podatkov. Menimo, da mladi niso preveč dobro osveščeni o nevarnostih spleta.



**Tabela 10.** Vsebine, ki jih učenci objavljajo na socialnih omrežjih

11. KAJ VSE OBJAVLJAŠ NA SOCIALNIH OMREŽJIH? (Facebook, Twitter, Netlog ...)						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
ne uporabljam socialnih omrežij	5	5	3	7	20	14,29
ničesar	5	6	10	8	29	20,71
osebne podatke	4	1	0	1	6	4,29
vse, kar počnem	1	2	3	2	8	5,71
slike	25	8	19	12	64	45,71
filme	1	4	0	1	6	4,29
drugo dopiši	2	6	2	2	12	8,57

Tabela 11 prikazuje rezultate odgovorov na vprašanje "Ali te doma kdo nadzoruje pri uporabi spleta?". Kar četrtino učencev doma ne nadzorujejo pri uporabi spleta, nad 42,14 % učencev pa je ta nadzor redek. Le slaba tretjina učencev (31,43 %) ima pogost nadzor oz. so vedno pod nadzorom.

**Tabela 11.** Nadzor pri uporabi spleta

12. ALI TE DOMA KDO NADZORUJE PRI UPORABI SPLETA?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
nikoli	11	8	7	11	37	26,43
redko	12	17	18	12	59	42,14
pogosto	13	4	9	8	34	24,29
vedno	2	3	3	2	10	7,14

Tabela 12 prikazuje rezultate odgovorov na vprašanje "Ali te doma časovno omejujejo pri uporabi spleta?". 22,14 % učencev nima nobene časovne omejitve glede uporabe spleta, 25,71 % ima časovno omejitev le redko, 25% pogosto, 27,14 % učencev pa ima vedno časovno omejitev.

Rezultati iz tabel 11 in 12 nakazujejo, da je večina staršev odgovornih. Odgovorni starši aktivno sodelujejo pri organizaciji prostega časa otrok. Otroke opozarjajo, nadzorujejo, omejujejo pri uporabi spleta in poskušajo organizirati njihov prosti čas tako, da jih vključujejo popoldanske organizirane dejavnosti.

Tabela 13 prikazuje rezultate odgovorov na vprašanje "Ali te doma starši opozarjajo na nevarnosti uporabe spleta?". Rezultati nakazujejo, da le manj kot petina staršev

(17,86 %) nikoli ne opozarja učencev glede nevarnosti uporabe spleta. Kot vidimo, so starši bolj osveščeni in opozarjajo mlade na nevarnosti spleta.

**Tabela 12.** Časovna omejitev uporabe spleta

13. ALI TE DOMA ČASOVNO OMEJUJEJO PRI UPORABI SPLETA?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
nikoli	5	4	11	11	31	22,14
redko	8	9	14	5	36	25,71
pogosto	12	9	9	5	35	25,00
vedno	13	10	3	12	38	27,14

**Tabela 13.** Opozarjanje na nevarnosti uporabe spleta s strani staršev

14. ALI TE DOMA STARŠI OPOZARJAJO NA NEVARNOSTI UPORABE SPLETA?						
	DEKLICE 6r	DEČKI 6r	DEKLICE 8r	DEČKI 8r	Skupaj	Odstotki
	38	32	37	33	140	100,00
nikoli	2	11	3	9	25	17,86
redko	5	8	10	10	33	23,57
pogosto	19	12	12	9	52	37,14
vedno	12	1	12	5	30	21,43

Opazovali smo aktivnosti mladih v prostem času po pouku. Med zbranimi rezultati smo pogledali, kako ure oziroma obseg časa uporabe spleta vplivajo na ocene iz slovenskega jezika in matematike.

Tabela 14 prikazuje odnos med količino ur, preživetih na spletu na dan, in povprečno šolsko oceno v zadnjem redovalnem obdobju iz matematike. Iz tabele je razviden trend, da imajo učenci, ki prebijejo več časa na spletu, slabše ocene iz matematike. Za statistično analizo smo uporabili Spearmanov koeficient korelacije, ki znaša  $-0,1834$  in je statistično pomemben na ravni  $p=0,03$  (Pearsonov test  $\chi^2 = 0,359177$ ). Ugotovimo lahko, da imajo učenci, ki preživijo več ur na spletu, nižje ocene.

Tabela 15 prikazuje odnos med količino ur, preživetih na spletu na dan, in povprečno šolsko oceno iz slovenskega jezika v zadnjem redovalnem obdobju. Iz tabele je razviden trend, da imajo učenci, ki prebijejo več časa na spletu, slabše ocene tudi iz slovenskega jezika (Spearmanov koeficient  $R = -0,1834$ ,  $p=0,03$ , Pearsonov test  $\chi^2 = 0,359177$ ).

Z rezultati prikazanimi v tabelah 14 in 15 ter s statističnimi analizami, lahko potrdimo, da čas, ki ga učenci preživijo na spletu, vpliva na šolsko oceno.

**Tabela 14.** Odnos med oceno iz matematike in številom ur preživetih na spletu na dan

Ure na spletu	Ocena iz matematike					Vsota
	1	2	3	4	5	
0	0	0	1	2	1	4
1	2	8	11	12	17	50
1-2	3	17	16	21	11	68
3-4	1	6	4	5	1	17
5-7	2	0	0	1	0	3
Vsota	8	31	32	41	30	

**Tabela 15.** Odnos med oceno iz slovenskega jezika in številom ur preživetih na spletu na dan

Ure na spletu	Ocena iz slovenskega jezika					Vsota
	1	2	3	4	5	
0	0	0	0	2	2	4
1	0	5	11	16	18	50
1-2	1	9	12	23	23	68
3-4	0	3	3	7	2	15
5-7	0	0	3	0	0	3
Vsota	1	17	29	48	45	

## 4 SKLEP

Komunikolog McQuaile trdi: "Družbena omrežja so priljubljena, ker ljudje pač uživajo. Starši so izgubili nadzor, kaj otroci gledajo" [7]. Mlade so zasvojili mediji gibljevih slik, po hedonističnem modelu, kjer je poudarek na uživanju. Sprejeli so jih kot moderne in dobre. V hierarhiji potreb po Maslowu se lahko pojavi neusklajenost med posameznimi potrebami, kot so: fiziološke potrebe, potreba po varnosti, pripadanju in ljubezni, potreba po ugledu, po spoštovanju, po samouresničevanju. Otroci in mladi so postali drugačni kot nekoč, zaradi navzkrižja interesov sodobne družbe imajo vedno manj priložnosti za ustvarjanje. Uporaba pametnih telefonov in tablic staršem omejuje možnost nadzora. Širjenje tipal, priključenih na splet, ne rešuje stanja. Nismo pripravljeni na prihod robotov, ki so priključeni v oblak.

Starše mučijo skrbi zaradi negativnih posledic uporabe spleta, ki vplivajo na vedenjske vzorce, delovne navade in zdravstveno stanje otrok. Narašča množica osveščenih staršev in učiteljev, ki se zaveda pomena aktivnega preživljanja prostega časa otrok. Z opozarjanjem, nadzorovanjem in organizacijo dejavnosti otrok med prostim časom so se uprli egoizmu kapitala. Lazzareto trdi: "New economy, informacijska družba, družba znanja se lahko vse raztopijo v ekonomiji dolga" [8]. Vsebine, ki ogrožajo varnost otrok in mladih, opredelimo kot tveganje na račun drugega.

V iskanju zdravega okolja za srečo otrok niso sami. Delors ga je v delu "Učenje skriti zakladi" opisal: "Učiti se, da bi vedeli, učiti se, da bi znali delati, učiti se živeti skupaj, učiti se biti"[9]. Na spletu narašča število spletnih strani, ki otroke in mladostnike opozarjajo na nevarnosti spleta in jim v primeru težav nudijo pomoč. Pomoč je razdeljena po starostnih skupinah: učenci in dijaki ali 5-7, 8-10 in 11-16 let. Pogosto najdemo tudi vsebine za skrbnike starše in učitelje oziroma trenerje. Nekaj značilnih primerov spletnih strani.

Spletna stran ThinkUKnow [10] opozarja na nevarnosti s sloganom "ugotovi kaj je dobro in slabo, in kako lahko ukrepaš?" Na odgovorno ravnanje z otroci opozarja spletna stran Working with children [11]. Spletna stran Be-Safe-on-the-Internet [12] ponuja nasvete o varnosti na spletu. Evropska mreža centrov za ozaveščanje InSAFE [13] spodbuja varno in odgovorno uporabo interneta in mobilnih naprav za mlade. Da spletna varnost ni samo za otroke, opozarja stran HowToBeSafeOnTheInternet [14]. Vodilna spletna stran v Sloveniji na to tematiko je Varnost na spletu od A do Ž [15]. Slovenske spletne strani s podobno vsebino so še Varni na internetu [16], Varni internet in Center za posredovanje pri internetnih incidentih SI-CERT [17].

Želeti spremembe je premalo. Potrebujemo rešitve za zaščito mladih uporabnikov in nadzor ponudnikov vsebin. To področje je potrebno tudi pravno urediti.

V šolah bomo sejali le dobro. "Vsaka umetnost in vsako raziskovanje, kakor tudi vsako dejanje in odločanje, teži – po splošnem naziranju – k nekemu dobremu; od tod tudi lepa oznaka, po kateri je "dobro" smoter, h kateremu vse teži" [18]. Učitelji pri pouku spodbujajo pozitivne vrednote, kot so solidarnost, vzajemno pomoč, spoštovanje in ustvarjalnost v učečih skupinah. Vrednote, ki jih ocenjujemo kot dobre, delujejo kot lepilo vseh segmentov družbe in usmerjajo naše hotenja.

Mlade pripravimo, da ločijo dobro in zlo. V izobraževalne programe mladih lahko dodamo nove vsebine: vzgojo za medije, etiko in razvoj socialne inteligence. Probleme etike in vedenja na spletu je Shea opisala že leta 1994 v knjigi Netiquette [19].

Od urednikov spletnih vsebin je potrebno terjati odgovorno ravnanje in spoštovanje pravice do otroštva. Rešitev bi lahko poiskali po zgledu svetovalnega standarda ISO 26000, ki opredeljuje odgovornost za vsako delovanje z vsemi udeleženci poslovnega procesa.

Na državni ravni potrebujemo zavezujoč dokument, etični kodeks spletnih vsebin za otroke in posvetovalno telo. Za izhodišče bi lahko uporabili merila sistema za ocenjevanje primernosti iger PEGI [20].

Mladi in upokojeni trenerji ali učitelji prostovoljci lahko za otroke in mlade organizirajo popoldanske aktivne dejavnosti.

Vedno več ljudi se upira egoizmu kapitala za srečo ustvarjalnih otrok. To je pomemben prispevek k reševanju spopada med javnim in zasebnim umom. Svoboda interneta ne bo omejena, če bomo vsi ravnali kulturno, odgovorno in etično.

## LITERATURA IN VIRI

1. Musek, J., Pečjak V.: Psihologija. Educy, Ljubljana, p. 279 (1997)

2. Kroflič, R.: Avtoriteta v vzgoji. Znanstveno in publicistično središče Ljubljana, str. 339 (1997)
3. Zalokar, D. Z.: Jaz in ti, Medsebojni odnosi v sodobnem času. Gora s. p. Zdenka Zalokar Divjak, Krško, p. 42 (2001)
4. Volčič, Z.: Mediji in identiteta. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor pp. 75-83 (2008)
5. Rheingold, H.: Nevidne množice: horizontalne združbe, trenutne skupnosti in mobilna plemena. Ljubljana, Mobitel, p. 206 (2004)
6. Fell, L.: Otroci in starši v digitalni dobi. Dostopno na [http://www.ris.org/2010/12/Raziskave/Otroci\\_in\\_starši\\_v\\_digitalni\\_dobi](http://www.ris.org/2010/12/Raziskave/Otroci_in_starši_v_digitalni_dobi) (2011)
7. McQuaile, D., Kučič L. J.: Zakaj so družbena omrežja priljubljena? Ker ljudje pač uživajo. Delo - Sobotna prologa dela, 28. 8. 2010, Delo d.d. Ljubljana, p. 26 (2010)
8. Lazzareto, M., Koncut S.: Proizvajanje zadolženega človeka. Maska, Ljubljana, p. 8 (2012)
9. Delors, J.: Učenje: skriti zaklad, poročilo Mednarodne komisije o izobraževanju za enaindvajseto stoletje. Ljubljana, Ministrstvo za šolstvo in šport (1996)
10. Thinkuknow: Dostopno na <http://www.thinkuknow.co.uk> (2013)
11. Working with children: Dostopno na <http://www.ceop.police.uk/safety-centre> (2013)
12. Be-Safe-on-the-Internet: Dostopno na <http://www.wikihow.com/Be-Safe-on-the-Internet> (2013)
13. Insafe: dostopno na <http://www.saferinternet.org/web/guest/home> (2015)
14. HowToBeSafeOnTheInternet: Dostopno na <http://howtobesafeontheinternet.com> (2013)
15. Varnost na spletu od A do Ž: Dostopno na <http://www.safe.si> (2015)
16. Varni na internetu: Dostopno na <http://www.varniinternet.si/zascita/varni-internet> (2014)
17. SI-CERT Center za posredovanje pri internetnih incidentih (Slovenian Computer Emergency Response Team): Dostopno na <http://www.cert.si> (2014)
18. Aristotel, Gantar K.: Nikomahova etika. Slovenska matica, Ljubljana, p. 47 (2002)
19. Shea V.: Netiquette. Albion Books, Dostopno na <http://www.albion.com/netiquette/index.html> (2012)
20. PEGI Pan-European Game Information: Dostopno na <http://www.pegi.info/sl/> (2014)

# Adapted programming education for visually impaired

## *Prilagojeno izobraževanje programiranja za slepe in slabovidne*

Mario Konecki

Faculty of Organization and Informatics  
Varaždin, Croatia  
mario.konecki@foi.hr

**Povzetek.** Programiranje je hrbtenica sodobne družbe. Prisotna je konstantna potreba po programerjih, ki iz leta v leto narašča. Da bi zagotovili zadostno število kvalitetnih programerjev, morajo vsi tečaji računalništva zagotoviti dobre učne načrte in metode poučevanja, ki bodo dale dobro, uporabno znanje. Učenje programiranja je abstraktno in zato težko za začetnike. Tako učitelji kot učenci se z vsako novo generacijo učencev borijo, da dosežejo minimalno zadostno znanje pri predmetih programiranja. Novi študenti niso vajeni abstraktnega mišljenja, učenje takšnih študentov pa se izkaže za izredno težavno. Ta naloga je še težja, ko imamo opravka s slepimi in slabovidnimi študenti, ki si morajo zapomniti celoten program in njegov kontekst. Učenje abstraktnih principov je zelo težavno tudi za slabovidne študente, ki se zanašajo le na zvočne zapise, medtem ko si njihovi sošolci lahko pomagajo z različnimi grafikami in animacijami. V tem prispevku so predstavljeni pristopi, ki so primerni za slabovidne začetnike programiranja, skupaj s predlogi za nadaljnjo delo.

**Ključne besede:** izobraževanje programiranja, slabovidnost, učenje

**Abstract.** Programming is a backbone of modern society. The constant need for more professional programmers is present and growing. In order to produce such high number of quality programmers, all computer science studies must provide their students with well-formed curriculum and methods of teaching programming that will give usable results. Programming is abstract and hard for novices to learn. Students as well as their teachers struggle in every generation of students to achieve successful passing rates in programming courses. Students are not used to abstract way of thinking and to learn and teach programming proves to be a very challenging task. This task is even harder in the case of visually impaired students who have to remember the whole program and its context. Learning abstract programming concepts is also much harder for visually impaired students who rely on purely audio descriptions, compared to their sighted colleagues who are able to learn from various graphical illustrations and animations. In this paper a discussion about the approach that would be suitable

for visually impaired programming novices is given, along with directions for future research.

**Keywords:** programming education, visually impaired, learning

## 1 Introduction

Programming is present in almost all vital parts of modern society and it is an essential part of all computer science studies. Along with importance of programming comes the fact that many courses which deal with programming experience constant struggle with unexpectedly low passing rates and rather low quality of students' knowledge and skills, even at the very end of their programming courses [2; 11]. Another fact is that programming is generally considered as difficult [4; 3; 16]. There have been efforts to develop tools and means that can be used to aid students in better comprehension of programming concepts [18; 13; 5; 15; 10]. Whether educational institution and particular course use some advanced methods and tools for aiding their students in their programming education or not depends greatly upon the institution's policy and willingness and ability of the teachers to acquire or develop this kind of tools.

Programming is abstract and it requires a different approach from students which differs from most of other courses and from the way of learning that students are mostly used to, which is largely based on memorization of various facts. This difference is mostly caused by the fact that programming is a skill [8] and as such includes knowledge but also the need to learn how to combine this knowledge to create new solutions which requires practice and constant work. Students are mostly used to learn a lot in a shorter period of time which is not applicable to programming. However, along with abstract concepts, constructs and syntax that form the difficulty that is related to programming, there is another aspect that has a huge impact on result of programming courses. This aspect is the lack of motivation that students frequently express during their programming courses. The mentioned state is partially caused by low motivation of students to learn programming, or any other abstract matter as such, and partially by decrease in motivation that students experience during their programming courses. This decrease is in many cases caused by too hard examples and homework tasks that do not relate to students' everyday life or known situations. To try to increase students' motivation to follow programming and to be actively included into lectures, more suitable examples that are simple enough to be understood and comprehend are needed.

Simplicity is one of the key aspects of programming education when considering visually impaired students. Visually impaired students have additional disadvantage of not being able to clarify abstract concepts of programming by any means of visualization. Another disadvantage of visually impaired students is the fact that they have to keep track of overall computer program which is very hard if they are presented with classically complex programming examples. Visually impaired have been successfully included into programming industry for years and their interest in this field of computer science has remained present and programming has been even recog-

nized as a promising career opportunity for visually impaired [1; 19; 20]. Visually impaired have been able to program by using various aiding tools that convert text to speech, such as [17; 14; 21; 22; 23]:

- JAWS
- HAL Screen Reader
- COBRA
- Window Eyes
- Easy Web Browsing

And while there are many aiding tools for sighted students that are designed to clarify abstract programming concepts, most of these tools are based on various visualizations which are not applicable in the case of visually impaired students. There is a need for more aiding tools and more aiding educational concepts for visually impaired students that can be used in their programming education. One of this kind of concepts is the GUIDL language and system [7] that enables visually impaired to create graphical user interfaces in a simple and intuitive way. Creating new aiding technology that will help visually impaired students in getting better education and creating more equal opportunities for all visually impaired students remains an important social aspect that needs further research and efforts in order to solve the problems that are recurring in programming courses. Overview of these problems and possible solutions for visually impaired programming novices are presented and discussed.

## **2 Difficulties in programming courses and efforts to solve them**

Both teachers and students struggle with different aspects of programming education. Various researches have been done in order to conclude about the main reasons of problems in programming education and the results have given different reasons with no unified cause. Hawi reports about 10 casual factors that influence better or worse results of programming courses [12]: learning strategy, lack of study, lack of practice, subject difficulty, lack of effort, appropriate teaching method, exam anxiety, cheating, lack of time, and unfair treatment. Kinnunen and Malmi report on the lack of time and the lack of motivation as the most common reasons of problems in programming courses [8]. Bergin and Reilly report the following reasons for studying programming, given by students: interest in the area (22%), career reasons (40%), because it was mandatory (35%). These results show that many students do not have proper motivation which results from their interest for the area of programming.

Efforts have been made in order to try to increase success rate and the quality of programming courses in general. Jenkins gives the following steps that should be made in order to increase success rate of programming courses [6]:

- Programming should never be taught before the second year of any course
- The language used should be chosen for pedagogic suitability and not because it is popular in industry



- Programming should be taught by those who can teach programming and not those who can program
- Programming courses should be designed to be flexible to allow different students to learn in different ways
- There should be no summative (continuous) assessment to ease pressure on students
- Departments should acknowledge that programming is difficult and supply adequate support to students

Nikula et al. state that the following steps are needed in order to improve the results of programming courses [12]:

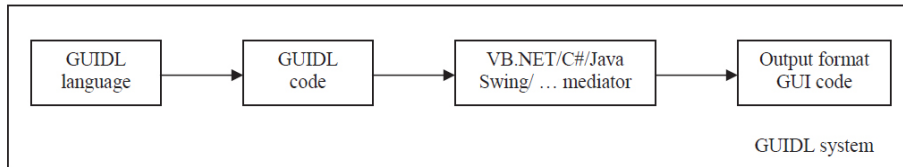
- Eliminate de-motivators
- Increase intrinsic motivators in the course by making it more interesting and useful
- Introduce extrinsic motivators to increase the predictability of students behavior

Konecki reports that the following steps should be taken in order to solve the problems of programming novices [8]:

- Introduce additional programming course prior to introductory programming course that would promote algorithmic way of thinking
- Increase motivation of students for learning programming
- Explain to students that programming is a skill, not merely knowledge
- Introduce elements of constructivism into teaching process
- Introduce learning by example
- Introduce animation and other visualization techniques combined with interaction
- Introduce interactive visual simulations
- Include support for multiple learning styles

### **3 Research results**

All mentioned steps are designed to help programming novices in general but many of them are simply not applicable when talking about visually impaired. As was mentioned earlier visually impaired have to remember the overall program when writing the program code. Because of this visually impaired require as simple examples as possible and tools that will make development or coding as simple as possible. One of the aiding technologies that enables visually impaired to perform programming activities in a simple and quick manner is GUIDL (Graphical User Interface Description Language) system [7]. In GUIDL system visually impaired use simple GUIDL language to create their own graphical user interfaces which are then translated into the form that is compatible with some of the technologies that are widely used and can be included in real projects. Conceptual model of GUIDL is shown in Figure 1 [9].



**Fig. 1.** Conceptual model of GUIDL system.

GUIDL system includes GUIDL language which is designed to be easy to use. An example of GUIDL code is given below:

```

project "Calculator"      Windowstate = nor-      cend
frm "frmCalc"           mal                          lbl 'lblCalc'
Text = 'Calculator'       btn 'btnCalc'           Text = 'Calculate'
Size = frmSize3          Text = 'Calculate'       Size = small
Location = center        Size = small             location = left top
middle                   Location = center top    yoffsetplus = 30
                          yoffsetplus = 20      Cend
  
```

GUIDL code enables visually impaired novices to simply state elements they want and their properties one after another. The order of elements in the description is also in most cases not important. GUIDL language also has many aiding concepts that are built in the system, such as for example the possibility of splitting the screen into quadrants to achieve easier placement of elements on the screen. So in the case of 9 quadrants, it is sufficient to define the position of the element with left top to place the element in the left hand top corner quadrant.

One simplification in programming education can be made by using GUIDL system and another simplification can be made by simple and engaging programming examples. In order to make the second simplification a number of simple examples of common user interfaces have been designed and included into programming course curriculum that has been designed especially for visually impaired novices. This course was designed to teach visually impaired novices about the basics of coding and the basics about objects and their properties. The course included 3 lectures that were intertwined with mentioned examples. Some of created examples included the following:

**Example 1:**

*Step 1:* Imagine that you work at the faculty and you need to create an application for enrolment of new students into their first year of study. Think about this process.

*Step 2:* Write down all necessary elements and think about their importance and arrangement on the screen.

*Step 3:* Think about the controls that are needed on the screen and their properties.

*Step 4:* Think about the layout of the controls and the position of the screen.

*Step 5:* Think about the order of on-screen controls that is the most logical for you.

*Step 6:* Write GUIDL code for every control in the order that you have determined as logical.

*Step 7:* Review the code, run program, inspect the layout and think about its practical use.

**Example 2:**

*Step 1:* Imagine that you work at the grocery store and you need to create an application for keeping track of new merchandise, specifically the screen where one will be able to enter merchandise that has just arrived. Think about this process.

*Step 2:* Write down all necessary elements and think about their importance and arrangement on the screen.

*Step 3:* Think about the controls that are needed on the screen and their properties.

*Step 4:* Think about the layout of the controls and the position of the screen.

*Step 5:* Think about the order of on-screen controls that is the most logical for you.

*Step 6:* Write GUIDL code for every control in the order that you have determined as logical.

*Step 7:* Review the code, run program, inspect the layout and think about its practical use.

As can be seen from the examples above, visually impaired novices have been presented with examples that refer to classic and known work situations. In this way several goals have been achieved:

- Visually impaired novices have been provided with simple and understandable examples to which they can relate
- Visually impaired novices have been given a chance to focus better on objects, their properties and coding, rather than trying to understand hard and abstract examples
- Visually impaired novices have been given an aiding tool which enabled them to perform simple exercises in a simple way

Enabling visually impaired to focus on programming concepts and coding skills rather than on complex and abstract programming assignments enables them to acquire better understanding of the basic programming concepts such as objects and their properties, better understanding of coding skills and effects of coding and better understanding of usefulness of programming and its results in everyday life and work. It also increases their motivation to learn more since they are not overwhelmed and can learn in a more relaxed manner. In order to test mentioned approach 22 visually impaired programming novices with no prior education about programming have been included into described model of education. Interviews have been conducted in order to get more qualitative data about their experience with this kind of learning. The results have shown that visually impaired novices indeed prefer simplicity and less overwhelming way of teaching and that they in most cases have been able to program given examples with no problems and that they were also able to understand programming concepts that have been selected and presented to them. They also reported that this kind of learning did increase their motivation to continue learning and that they experienced very little anxiety regarding programming. Further development of new aiding aspects and further testing of this kind of approach to learning program-

ming for visually impaired programming novices on a larger and a more detailed scale will be conducted as a part of future research.

## 4 Conclusion

Programming courses present rather abstract matter to students who are in many cases not able to follow lectures which makes them demotivated as their courses move ahead. Efforts have been made to create aiding tools and techniques to help students visualize and grasp programming concepts but the results of programming courses have not increased dramatically and the usage of these aiding tools are in many cases omitted in practice. Most of the aiding tools and approaches are not applicable for visually impaired programming novices who have been interested in programming since the beginnings of computer industry and have been using computers with the help of aiding technology in the form of text-to-speech synthesizers. Visually impaired programming novices require special aiding means and simple and engaging examples that will enable them to go through their first programming steps without any major anxiety. In order to produce an educational model that would suit visually impaired programming novices two components have been involved: a GUIDL system as an aiding tool and a special set of adapted programming examples with simplicity and real life situations in mind. Visually impaired novices have been presented with this kind of education and reported that this kind of approach was suitable and enabled them to focus on understanding of programming concepts and that they have been motivated to continue learning programming. Further development of adapted educational model that would suit visually impaired programming novices will be a part of future research.

## References

- [1] Alexander, S.: Blind Programmers Face An Uncertain Future. *ComputerWorld*, 32(44), pp. 86-87 (1998)
- [2] Baldwin, L. P., Kuljis, J.: Learning programming using program visualization techniques. In: *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE, Washington, DC, USA, pp. 1051-1058 (2001)
- [3] Bergin, S., Reilly, R.: The influence of motivation and comfort-level on learning to program. In: *Proceedings of the 17th Annual Workshop on the Psychology of Programming Interest Group*, University of Sussex, Brighton, UK, pp. 293-304 (2005)
- [4] Hanks, B., McDowell, C., Draper, D., Krnjajic, M.: Program quality with pair programming in CS1. In: *Proceedings of the 9th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education*, Leeds, United Kingdom, pp.176-180 (2004)
- [5] Horn, M. S., Solovey, E. T., Crouser, R. J., Jacob, R. J.: Comparing the use of tangible and graphical programming languages for informal science education. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing*

- Systems, ACM, pp. 975-984 (2009)
- [6] Jenkins, T.: On the difficulty of learning to program. In: Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences, Loughborough, UK, pp. 53-58 (2002)
  - [7] Konecki, M.: Inclusion of visually impaired in graphical user interface design. In: Proceedings of the 17th International Multiconference Information Society - Intelligent Systems, pp. 54-57 (2014)
  - [8] Konecki, M.: Problems in programming education and means of their improvement, DAAAM International Scientific Book 2014, pp. 459-470 (2014)
  - [9] Konecki, M., Pihir, I., Milić, L.: GUIDL: Developing a programming language for the visually impaired. In: Proceedings of IAC-SSaH 2015, Czech Institute of Academic Education z.s., Vestec, Czech Republic, pp. 233-238 (2015)
  - [10] Li, F. W., Watson, C.: Game-based concept visualization for learning programming. In: Proceedings of the third international ACM workshop on Multimedia technologies for distance learning, ACM, pp. 37-42 (2011)
  - [11] Lister, R., Adams, E. S., Fitzgerald, S., Fone, W., Hamer, J., Lindholm, M., McCartney, R., Moström, J. E., Sanders, K., Seppällä, O., Simon, B., Thomas, L.: A multi-national study of reading and tracing skills in novice programmers. *ACM SIGCSE Bulletin*, 36(4):119-150 (2004)
  - [12] Nikula, U., Gotel, O., Kasurinen, J.: A motivation guided holistic rehabilitation of the first programming course. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 11(4), 24 (2011)
  - [13] Pap-Szigeti, R., Pásztor, A., Lakatos-Török, E.: Effects of using model robots in the education of programming. *Informatics in Education-An International Journal*, (Vol 9\_1), pp. 133-140 (2010)
  - [14] Pitt, I. J., Edwards, A. D. N.: Improving the usability of speech-based interfaces for blind users. In: Proceedings of the Second Annual ACM Conference on Assistive Technologies. ACM Press, New York, NY, USA, pp. 124-130 (1996)
  - [15] Rajala, T., Laakso, M. J., Kaila, E., Salakoski, T.: VILLE: a language-independent program visualization tool. In: Proceedings of the Seventh Baltic Sea Conference on Computing Education Research-Volume 88. Australian Computer Society, Inc., pp. 151-159 (2007)
  - [16] Robins, A., Rountree, J., Rountree, N.: Learning and Teaching Programming: A Review and Discussion. *Journal of Computer Science Education*, 13(2):137-172 (2003)
  - [17] Rosmaita, B. J.: Accessibility First!: a new approach to web design, In: ACM Proceedings of the 37th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. ACM Press, New York, NY, USA, pp. 270-274 (2006)
  - [18] Smith, D. C., Cypher, A., Tesler, L.: Programming by example: novice programming comes of age. *Communications of the ACM*, 43(3):75-81 (2000)
  - [19] The employment of blind and partially-sighted persons in Italy: A challenging issue in a changing economy and society, available at [http://www.euroblind.org/media/employment/employment\\_Italy.doc](http://www.euroblind.org/media/employment/employment_Italy.doc), accessed: 11th March 2015
  - [20] bfi Steiermark, European Labour Market Report, available at <http://eurochance.brailcom.org/download/labour-market-report.pdf>, accessed: 11th March 2015

- [21] Screen Reader COBRA, available at <http://www.baum.de/cms/en/cobra/>, accessed: 11th March 2015
- [22] GW Micro - Window-Eyes, available at <http://www.gwmicro.com/Window-Eyes/>, accessed: 11th March 2011
- [23] Easy Web Browsing, available at [https://www-03.ibm.com/able/accessibility\\_research\\_projects/EasyWebBrowsing.html](https://www-03.ibm.com/able/accessibility_research_projects/EasyWebBrowsing.html), accessed: 11th March 2015

**Adaptive drum kit learning system:  
User interface properties and features**  
*Sistem za adaptivno učenje bobnanja*  
*Uporabniški vmesniki in funkcije*

Mladen Konecki

Faculty of Organization and Informatics  
Varaždin, Croatia  
mladen.konecki@foi.hr

**Povzetek.** Veliko ljudi se želi naučiti igrati glasbeni inštrument. Na žalost, mnogim od njih ne uspe. Za to obstajajo številni razlogi: pomankanje časa, pomankanje motivacije, odsotnost bližnje glasbene šole, ipd. Nekateri od teh problemov se lahko rešijo z uporabo sodobnih računalniških tehnologij. Ta prispevek odgovori na vprašanja o uporabniških vmesnikih in funkcijah, ki naj bi jih imel sistem za adaptivno učenje bobnanja. Predstavljeni so rezultati raziskav skupaj z možnimi rešitvami, ki temeljijo na prejšnjih raziskavah.

**Ključne besede:** sistem za adaptivno učenje bobnanja, uporabniški vmesnik, lastnosti uporabniškega vmesnika, funkcije računalniškega vmesnika

**Abstract.** Many people would like to learn how to play a musical instrument. Unfortunately, many of them never do. There are numerous reasons for that: lack of time, lack of motivation, absence of music school in near area, etc. Computer technology can be used to overcome some of these issues. In this paper the answers on questions about which features and properties user interface of adaptive drum kit learning system should have are presented and elaborated. Research results, along with possible solutions based on previous research, are presented and discussed.

**Keywords:** adaptive drum kit learning system, user interface, interface features, interface properties

## 1 Introduction

Many people would like to learn how to play a musical instrument. Every few years NAMM, the International Music Products Association, commissions the Gallup Organization to conduct a national survey. In their 2011 report they reported that 85% of people who don't play musical instrument wanted to learn how to play one, 69% of

them still want to learn how to play one and 20% of them think that they are too old to learn how to play [1]. Similar research was conducted by Music Council of Australia in 2001. They reported similar results for the same questions [10].

Presence of computer technology in almost every domain of human activity is constantly growing. Burnard states that it is necessary to introduce computer technology into music education processes [5], that the school curriculums are old and that they do not follow current music industry as well as that new innovative methods should be introduced so students do not lose their interest for music art.

In this paper related work and previous research in this domain will be presented and the results of current research about user interface properties and features of proposed adaptive drum kit learning system model will be given.

## 2 Related work

In previous work a research among high school students has been conducted and it was shown that most of students would like to learn how to play a musical instrument (58%) [8]. It was also concluded that most of them do not have time to attend music schools, that they would like to learn how to play a musical instrument with self-paced tempo and schedule and that their attitude towards learning how to play a musical instrument with the help of a computer was very positive. The most important part of learning software should be adaptability - the order and the content of lessons should be adaptive to all users, based on their playing skills. The model for adaptive learning system that is able to adapt to users' playing performance in real-time and that would be able to generate different lessons for all users based on their performance [7] was also presented.

Adaptive learning systems usually consist of 4 components: expert module, student module, tutoring module and interface module [3]. In previous research the following aspects of adaptive learning system have been presented: the way in which the knowledge will be represented, the way in which cognition will be executed and the way in which the lessons will be presented, but there was no discussion about user interface details and its specification which will be presented in the rest of this paper. Most of computer software that was developed in the field of music education was developed for teaching fundamentals of music theory and some basic musical skills. There are not many computer programs that can assist students in learning how to play a musical instrument. Table 1 shows the most prominent representatives from the scientific literature.

**Table 1.** Computer software for learning how to play a musical instrument.

<b>Instruments</b>	<b>Name of the software</b>
String instruments	i-Maestro, Digital Violin Tutor
Piano	Piano Tutor, pianoFORTE
Brass instruments	IMUTUS, VEMUS



When user interfaces are considered, many similarities in different computer programs can be found. i-Maestro [11] has two main features: score following (synchronization of music with the position of the note that is being played in the score) and 3D visualization of user's playing. Digital Violin Tutor [19] features 3D visualization of animated model showing how to play along with the camera recorded video of user's playing, side by side. It also features score following parts: MIDI score visualization and 3D violin neck visualization. It is obviously impossible to follow 4 segments that are present on the screen simultaneously. There is also much evidence that redundant material makes unnecessary cognitive load that has negative outcomes [17], but this kind of approach can be justified by saying that the user always looks where needed at certain moment to get the desired information.

PianoFORTE [16] features score following with 4 graphical displays that are available: dynamics, tempo, articulation and synchronization display. Each screen has different symbolic representation that show what was correctly played and where mistakes were made. Piano Tutor [4] features score following where errors can be highlighted. Video, text and speech outputs are given to help the user correct his/her mistakes. Piano Tutor also features recording capability, so it can record users' performance or give examples of correct performance. IMUTUS [12] project features score following with automated cursor and in the feedback phase the user is able to see evaluation annotations in the score following window. VEMUS [18] project is the successor of IMUTUS. It features similar score following but includes better error detection and it can point out mistakes in the form of short messages and visual curves that describe pitch, envelope and harmonics. There are also many commercial products that use same means of showing feedback to the users, mostly in a form of score following screen with visual feedback that shows playing mistakes. Roland HD-1 Drum Tutor [15] is the only commercial product that exists for the purpose of learning how to play a drum kit. Roland HD-1 Drum Tutor has two graphical representations of score following: standard music sheets and abstract score following from top to bottom, just as can be seen in some computer games, like Guitar Hero [6] or Rockband [13]. Some research papers suggest that abstract colored notation might be more suitable for beginners [9][14]. In the standard view as user plays, he/she can see what has been played correctly and where the mistakes were made. There is also a 2D picture of drum elements where the user can see what he/she needs to play during playback of drum lessons.

### **3 Conducted research and research results**

Many user interfaces in the domain of computer aided learning use mutually similar concepts. Computers have made possible to have animated score following, which is something that was not possible before. Music score following is the basic concept that is used in every developed learning aiding model. Sometimes some elements from computer games are also used, such as scrolling notes, notes that look like MIDI file, abstract symbols instead of notes, different colors for different notes, etc.

To determine which method for displaying notes is the most suitable for users, a research has been conducted. A small prototype where users could try different display methods and chose what they think is better was developed and made available to 55 users who participated in this research.

### 3.1. Scrolling slider or scrolling notes

There are two common ways of tracking music notes: scrolling slider or scrolling notes. Advantage of scrolling slider is that it is more natural compared to standard notes because they do not scroll on paper. Slider suggests where the user needs to look in order to follow the score but the user of course has to keep following the slider. Scrolling notes concept is used in most of music playing computer games. Advantage is that the user always looks at the same spot while the notes are scrolling, although this constant animation can tire the viewer. Figure 1 shows these two concepts.

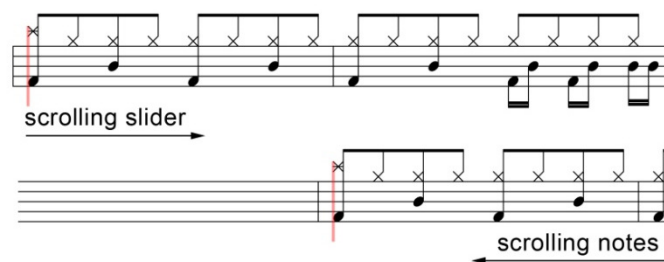


Fig. 2. Scrolling slider and scrolling notes.

Between these two display methods, 67,27% of users have chosen scrolling slider as the better one. It was easier for them to follow notes when only slider was moving. Animated notes were more distracting.

### 3.2. Standard or abstract notation

Some papers suggested using abstract symbols instead of notes for the beginners [9][14]. Again, this kind of note representation is very common for computer games in this domain. Figure 2 shows standard notes compared to abstract preview.

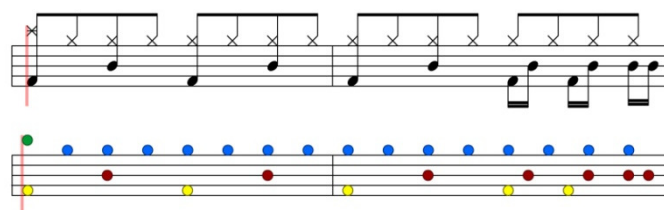


Fig. 2. Standard notes compared to colored abstract notes.

89,09% of users have chosen standard note representation. Abstract symbol notation looks much cleaner but it is a step back from real notes. Usage of standard notes also makes the user more familiar with classic music school style compared to some abstract concepts.

### 3.3. Exact position of playing

When playing musical instrument, tempo is very important and perception of the right moment when the note should be played is very important. There are again two common ways to define what the correct position is. Figure 3 shows these two options.



Fig. 3. Exact position of playing.

61,82% of users have chosen the middle of the note as the exact position when to strike the note. This concept is more intuitive to them because it relates more to concepts that can be found in computer games (middle of the target, center position, headshot in the first person shooters, etc.).

### 3.4. Left-right or top-down scrolling

One's intuitive way of reading music notes is the same as reading a book, left to right. Gaming industry introduced top-down method where notes travel from the distance to the player. Figure 4 shows drum playing screen from a computer game Rockband [13].

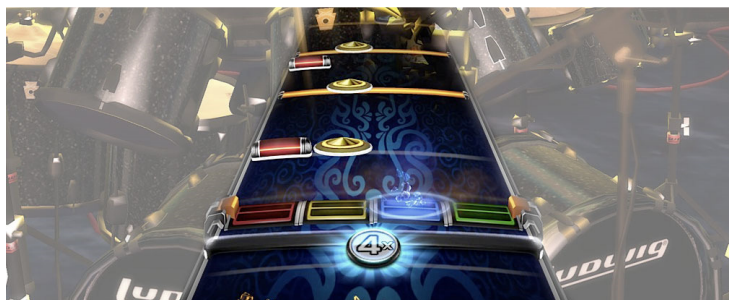


Fig. 4. Rockband drums playing.

78,18% of users have chosen left-right method because, as it was said before, it is much more similar to the real music note reading and it looks more serious. Top-down method is frequently used as a game concept, but not as an educational concept.

### 3.5. Scrolling or jumping slider

There is another way to present the score following with minimum animation load and that is by making slider jump from note to note that should be played. This kind of approach decreases the visual load on user's eyes because nothing is constantly moving on the screen but it is harder to determine when the exact moment to hit a note is, especially for the beginners. Figure 5 shows these two methods.

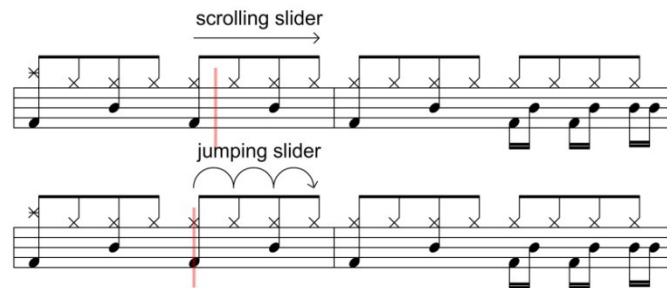


Fig. 5. Scrolling and jumping slider.

69,09% of users have chosen the scrolling slider as a better solution because it was much more easier to follow when to hit a note. Sometimes it is hard for the beginners to follow jumping slider because they are not exactly sure when the next jump is going to occur.

### 3.6. Drum kit visualization

Instrument visualization has been used in some of the developed computer systems that were mentioned before. For the beginners, while they still learn the basics of playing, it would be useful to see what to do at a certain moment. Figure 6 shows 3D model of an electric drum kit. The other reason why it might be beneficial to have visual representation of a drum kit is motivation. Looking at the screen where there are only music notes might not be very interesting. Animated visualization of a drum kit might be a good approach to consider from motivational perspective.

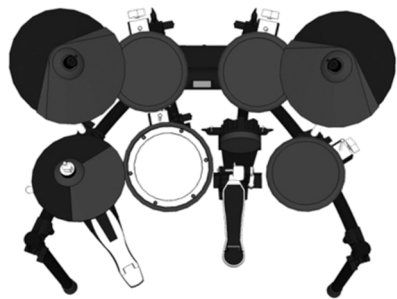


Fig. 6. Drum kit visualization.

89,09% of users reported that it would be useful for the educational purpose to have visual representation of a drum kit. Even more, 92,73% of users, stated that this kind of representation would increase their motivation to use the educational software. Based on these results it can be concluded that this feature should always be present in an educational system for learning how to play an instrument.

### 3.7. Feedback

When the feedback is considered, the question that is important to answer is when to give feedback to the user. The feedback can be given to the user right away, as he/she is playing the lesson or it can be given to the user at the end of the lesson to report about his/her progress. If the feedback is given to the user right away, he/she can react more quickly but there is a greater visual load on the user during the time he/she is playing. Since something is appearing on the screen the whole time, that might be distracting. If the feedback is given after the lesson, the user might be doing something wrong and he/she will not be aware of that until the end of the lesson, for example, at one section, the user could be hitting ride cymbal instead of hi-hat, but in this scenario he/she is not distracted by constant symbols that are appearing on the screen. Figure 7 shows feedback that is given in real-time. If the note is played correctly, then green circle appears. If note is not played correctly, then the red cross appears.

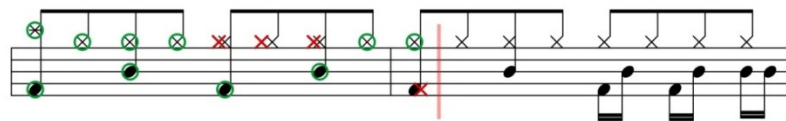


Fig. 7. Real-time feedback.

69,09% of users stated that they would like to get feedback right away, as they are playing. Visual load is not that important as the fact that they know right away if they are playing correctly.

### 3.8. Dealing with mistakes

After the lesson is over, there are several ways in which the feedback about the most common mistakes that the user has made during his/her playing time can be given. To deal with all mistakes that were made during the lesson would not be the best approach. If the user has made many mistakes, this process would take a long time and it would had negative effect on his/her motivation to go over all mistakes that he/she has made [2]. Instead, like it was proposed in systems like Piano Tutor or VEMUS, it would be a good idea to make prioritization of mistakes and then to deal with the most common mistakes. There are two common ways to deal with these mistakes: in the form of static recorded videos and in the form of computer animated feedback, audio or textual feedback. Good thing about recorded videos is that they are able to give visually much more information to the user (he/she can see proper technique of

the segment that he/she had problems with, see the professional drummer playing beats that he/she is learning) but it takes a lot of resources to make recorded video responses for every segment from the knowledge base. Computer animation is more flexible and different lessons that are much more specific to the type of mistakes can be easily generated. 58,18% of users stated that they like feedback in the form of computer animation better because of its flexibility to deal with more types of mistakes in a more dynamic way than recorded video lessons. Previous research has shown that adaptability of the feedback is very important to the users [8] so it is no surprise that they have chosen computer animation feedback as a more preferred way of getting feedback after the lessons.

## 4 Conclusion

Development of adaptable learning systems is not an easy task. To make computer respond to users' playing properly, there are many aspects that need to be considered. User interface is an integral part of every intelligent tutoring system and through user interface user is communicating with the system. There has been lack of research regarding the best practices for the user interface elements design in this area. Many mentioned systems that were developed were not evaluated by the users or were not evaluated on a larger scale so it is hard to conclude how successful some of the created concepts are. In this paper some of the most important features that user interface of an adaptable drum kit learning systems should have and some possible ways of displaying important information have been considered. It has been concluded what are the best practices for user interface development from the users' perspective. Based on these aspects, an adaptable drum kit learning system will be developed and compared to alternative methods of learning. By implementing mentioned features the developed adaptable drum kit learning system will become more suitable and better for users, from both educational and motivational perspective. This part will be conducted as a part of future research.

## References

- [1] Block, K.: The 2011 NAMM Global Report, <http://www.nxtbook.com/nxtbooks/namm/2011globalreport/index.php#/1>, downloaded: March 10<sup>th</sup> 2015
- [2] Csikzentmihalyi, M.: Finding flow. Basic Books, New York, 1997
- [3] Dāboliņš, J.: Trends of the Usage of Adaptive Learning in Intelligent Tutoring Systems. In: Proceedings of the Databases and Information Systems BalticDB&IS, Vilnius, Lithuania, pp. 191-196 (2012)
- [4] Dannenberg, R., B., Sanchez, M., Joseph, A., Capell, P., Joseph, R., Saul R.: A computer-based multi-media tutor for beginning piano students. *Journal of New Music Research*, 19(2-3):155-173 (1990)
- [5] Finney, J., Burnard, P.: Music education with digital technology. Bloomsbury Publishing, London, 2009

- [6] Guitar Hero, [https://en.wikipedia.org/wiki/Guitar\\_Hero](https://en.wikipedia.org/wiki/Guitar_Hero) downloaded: March 15<sup>th</sup> 2015
- [7] Konecki, M.: Learning to play musical instruments through dynamically generated lessons in real-time based on adaptive learning system. In: Proceedings of the 25th Central European Conference in Information and Intelligent Systems, Varaždin, Croatia, pp. 124-129 (2014)
- [8] Konecki, M.: Self-Paced Computer Aided Learning of Music Instruments. In: Proceedings of the 38th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, Opatija, Croatia, pp. 910-914 (2015)
- [9] Kuo, Y., T., Chuang, M., C.: A proposal of a color music notation system on a single melody for music beginners. *International Journal of Music Education*, 31(4):394-412 (2013)
- [10] Music Council of Australia. Australians' attitudes to music, <http://artifacts.australiacouncil.gov.au/music/participation-7/many-people-wish-they-had-learned-to-play-a-musical-instrument/>, downloaded: March 13<sup>th</sup> 2015
- [11] Ng, K., Nesi, P.: i-Meastro: Technology-enhanced learning for music. In: Proceedings of the 8th International Conference in New Interfaces for Musical Expression, NIME, Genova, Italy, pp. 4-8 (2008)
- [12] Raptis, S., Chalamandaris, A., Baxevanis, A., Askenfeld, A., Schoonderwaldt, E., Hansen, K., F., Fober, D., Letz, S., Orlarey, Y.: IMUTUS - an effective practicing environment for music tuition. In: Proceedings of the International Computer Music Conference, San Francisco, California, pp. 383-386 (2005)
- [13] Rockband, [https://en.wikipedia.org/wiki/Rock\\_Band\\_\(video\\_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rock_Band_(video_game)), downloaded: March 15<sup>th</sup> 2015
- [14] Rogers, G., L.: Effect of colored rhythmic notation on music-reading skills of elementary students. *Journal of Research in Music Education*, 44(1):15-25 (1996)
- [15] Roland HD-1 Drum Tutor, <http://www.roland.com/products/dt-hd1/>, downloaded: March 15<sup>th</sup> 2015
- [16] Smoliar, S., W., Waterworth, J., A., Kellock, P., R.: pianoFORTE: a system for piano education beyond notation literacy, In: Proceedings of the third ACM international conference on Multimedia, San Francisco, California, pp. 457-465 (1995)
- [17] Sweller, J.: *Instructional Design in Technical Areas*. PCS Data Processing, New York, USA, 1999
- [18] Tambouratzis, G., Perifanos, K., Voulgari, I., Askenfelt, A., Granqvist, S., Hansen, K., F., Orlarey, Y., Fober, D., Letz, S.: VEMUS: An Integrated Platform to Support Music Tuition Tasks. In: Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Santander, Cantabria, pp. 972-976 (2008)
- [19] Yin, J., Wang, Y., Hsu, D.: Digital violin tutor: an integrated system for beginning violin learners. In: Proceedings of the 13th annual ACM international conference on Multimedia, ACM, New York, USA, pp. 976-985 (2005)

**Moderno poučevanje naravoslovja in tehnike z uporabo  
fleksibilnega merilnega sistema z odprtokodnim  
programjem – eEksperimenti**  
*Modern teaching of natural sciences using flexible  
measurement system with open source software -  
eExperiments*

<sup>1</sup>Dejan Križaj, <sup>1</sup>Marko Meža, <sup>2</sup>Jurij Bajc, <sup>3</sup>Alenka Kavčič, <sup>1</sup>Borut Pečar <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko  
Ljubljana, Slovenia  
dejan.krizaj@fe.uni-lj.si  
marko.meza@fe.uni-lj.si  
borut.pecar@fe.uni-lj.si

<sup>2</sup>Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta  
Ljubljana, Slovenia  
jurij.bajc@pef.uni-lj.si

<sup>3</sup>Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko  
Ljubljana, Slovenia  
alenka.kavcic@fri.uni-lj.si

**Povzetek.** V prispevku predstavljamo projekt eEksperimenti, s katerim vzpostavljamo merilno platformo na osnovi odprtokodne merilno-računalniške kartice Red Pitaya, ki je namenjena kreativnemu poučevanju naravoslovja in tehnologije v srednjih in delno tudi osnovnih šolah. V merilni spletni platformi predstavimo osnovne elektrotehniške pojme in načine merjenja s pomočjo merilne kartice, več primerov eksperimentov s polno didaktično podporo in prilagojenimi aplikacijami ter vrsto aplikacij, ki omogočajo zajemanje signalov raznovrstnih senzorjev (senzor svetlobe, temperature, pospeška, magnetnega polja) in s tem samostojno in kreativno delo učiteljev in učencev.

**Ključne besede:** merilno-računalniška kartica, DAQ, eksperimenti, naravoslovje, tehnologija, srednja šola, osnovna šola

**Abstract.** The paper describes the project named eEksperimenti (eExperiments) aimed in development of a measurement platform based on an open source computer-measurement card Red Pitaya. It can be used for creative teaching



and learning of natural sciences and technologies in primary and secondary schools. On the web based platform basic electrical terms and principles of measurements using computer-measurement card Red Pitaya are described. Several experiments with full didactical support are developed for more and less skilled users. In order to address users with different skills each experiment is divided into three levels of difficulty. In addition several applications for acquisition of data from several sensors such as photo sensor, temperature sensor, accelerometer, magnetic field sensor are developed. The platform enables design of new creative experiments to be run by teachers as well as students and pupils themselves.

**Keywords:** computer-measurement card, DAQ, Red Pitaya, experiments, natural sciences, secondary schools, primary schools.

## 1 Uvod

Trenutno v (srednjih) šolah uporabljajo ITK tehnologijo večinoma v obliki uporabe računalniških programov brez nadgradnje s senzorskimi ali merilnimi sistemi. Eden od problemov za premajhno zanimanje srednješolcev za naravoslovje in tehnologijo v Sloveniji je tudi premalo uporabe moderne tehnologije v pedagoškem procesu, predvsem uporabe naprednih merilnih sistemov v kombinaciji z računalniško obdelavo podatkov. Osnovni problem je verjetno, da je tehnologiji v šolah posvečeno premalo časa. Moderna tehnologija slednje omogoča in to vedno bolj, saj bo naša bodočnost zaznamovana z vseobsegajočim senzorskim in merilnim omrežjem, računalnik pa bo služil za zajem, prikaz in obdelavo. Za napredno učenje naravoslovja je uporaba računalnika ključnega pomena, saj omogoča boljšo vizualizacijo in interakcijo. Vedno bolj so tudi zanimive uporabe računalniških programov, ki omogočajo simulacijo fizikalnih pojavov (fizleti, Easy Java Simulations, Phet, glej npr. [www.opensourcephysics.org/](http://www.opensourcephysics.org/) in [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)). Ta način predstavitve ima določene prednosti, kot so možnost vizualizacije, enostavne spremembe parametrov (teže, naklona, hitrosti ...) in opazovanje učinkov sprememb. Poleg tega omogoča samostojno delo, virtualno eksperimentiranje in je predvsem precej cenejše, lažje in hitreje uporabljiv kot realni eksperimenti. Simulacije so zato koristno in učinkovito dopolnilno sredstvo poučevanja, a ne morejo v popolnosti nadomestiti realnih eksperimentov.

V času, ko se računalniki že standardno uporabljajo v pedagoškem procesu, je potrebno njihovo uporabo nadgraditi tudi pri izvajanju realnih poskusov in raziskovalnih projektov. Ta način dela omogoča platforma eEksperimenti, ki jo pripravljamo v okviru projekta eEksperimenti – Moderno poučevanje naravoslovja in tehnike z uporabo fleksibilnega merilnega sistema z odprtokodnim programjem, ki je financiran v okviru “Operativnega programa krepite regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2013 -2015”.

V projektu eEksperimenti smo uporabili napreden merilni sistem in izdelali programsko opremo, ki je prilagojena seznanjanju srednješolcev in deloma osnovnošolcev z modernimi načini zajema in obdelave izmerjenih vrednosti. Za konkretno rešitev smo uporabili merilno-računalniško napravo (kartico) Red Pitaya, ki je produkt inovativnega razvoja slovenskega podjetja Instrumentation Technologies (Solkan) in spada med t.i. sisteme DAQ (Data acquisition system). Posebnost te merilne kartice je, da omogoča odprtokodno programiranje, dobro spletno povezljivost in izvedbo spletnih aplikacij. Omenjeno platformo smo prilagodili potrebam srednješolskega sistema tako glede uporabe, navodil kot tudi praktičnih primerov in s tem dosegli kakovostno uporabniško dostopnost in kvalitetno uporabniško izkušnjo tako za učitelje kot tudi za učence.

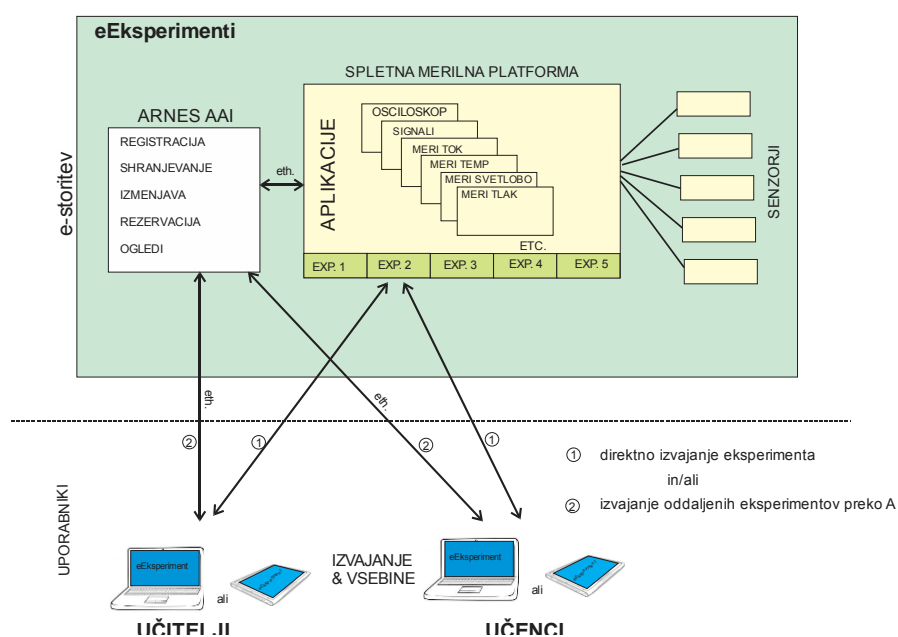
S pomočjo omenjene platforme smo realizirali vrsto prikazov uporabe merilne kartice, ki je bolj natančno opisana v nadaljevanju. Srednješolci in osnovnošolci se bodo ob uporabi realiziranih produktov (aplikacij) najprej seznanili z uporabo tovrstne opreme pri poskusih in raziskavah. Nato bodo lahko uporabili zgrajeno platformo in z izdelanimi aplikacijami izvedli več različnih eksperimentov, ki se navezujejo na njihov učni načrt. Izdelani eksperimenti in pripadajoče aplikacije služijo le kot primeri načina uporabe in jih uporabnik lahko prilagodi in spremeni po lastnih potrebah. Uporabnik lahko spremeni in nadgradi tako aplikacije kot tudi eksperimente. Eksperimenti vključujejo podroben opis eksperimenta, namen, posebej prilagojeno aplikacijo za izvajanje eksperimenta, navodila za sestavljanje merilne sheme ter način izvajanja. Na koncu je še kratek kviz, namenjen utrjevanju pridobljenega znanja. Slika 1 prikazuje razvoj učnih pripomočkov, od preprostih ravnil in šestil, preprostih električnih naprav do sistemov z mikroprocesorjem ali celotnim eksperimentalnim setom.



**Slika 1.** Razvoj učnih pripomočkov. Sliki z interneta smo dodali naš uporabljen merilni sistem Red Pitaya, za katerega menimo, da predstavlja novo generacijo merilne opreme, ki omogoča bolj kakovostno pedagoško delo in pripravo na raziskovalno-razvojno delo. Vgrajena spodnja slika je s spletne strani <http://electronicsmaker.com/educational-kits-leaning-by-self-experience>, zgornja pa s strani <http://redpitaya.com>.

Poleg eksperimentov s celotno didaktično podporo smo v okviru projekta izdelali tudi aplikacije, ki omogočajo zajemanje signalov vrste senzorjev, kot na primer

senzorja pospeška, temperature, pritiska, svetlobe. Z aplikacijami smo pokrili široko področje merjenja električnih veličin. Posebna aplikacija je namenjena prikazom možnosti delovanja merilne naprave kot osciloskopa (osnovna naprava za prikaz in analizo električnih signalov) ali kot generatorja električnih signalov. Bolj zahteven uporabnik lahko uporabi tudi aplikacijo, ki deluje kot spektralni analizator. Sistem omogoča veliko različnih načinov uporabe in tudi kasnejših nadgradenj in prilagoditev, ki jih bodo lahko uporabniki (nekoliko bolj računalniško veščih srednješolski in osnovnošolski učitelji skupaj z dijaki in učenci) realizirali sami. Shematski prikaz platforme eEksperimenti kaže slika 2.



**Slika 2.** Spletna merilna platforma eEksperimenti vključuje vrsto eksperimentov in njim prilagojenih aplikacij ter hkrati omogoča delo z različnimi senzorji. Uporabljati jo je mogoče neposredno s priklopom na računalnik, s pomočjo WiFi povezave ali kot oddaljen eksperiment.

Platforma omogoča tudi uporabo z oddaljenim dostopom, kar pomeni, da uporabnik za uporabo potrebuje le osebni računalnik, tablico ali pametni telefon s spletno povezljivostjo. Pomemben del izgradnje spletne merilne platforme so tudi primeri uporabe, ki so opremljeni tudi s podrobno didaktično/metodološko podporo.

## 2 Merilno-računalniška kartica Red Pitaya in dodatno vezje za eEksperimente

Merilno-računalniška kartica Red Pitaya spada med t.i. sisteme DAQ (Data Acquisition). Je tehnično dovolj zmogljiva, saj omogoča veliko hitrost zajemanja podatkov – 125 MS/s (125 milijonov izmerjenih vzorcev na sekundo) – z natančnostjo 14 bitov. Poleg tega omogoča enostavno povezljivost z v raziskavah zelo popularnim programom Matlab ter možnost shranjevanja in obdelave podatkov na sami napravi, ki ima vgrajen odprtokodni operacijski sistem Linux. Namesto Matlaba se lahko uporabi tudi sorodni program Octave ali programski jezik Python, s čimer postane merilna kartica tudi resno razvojno in raziskovalno orodje. Podobni merilni sistemi so na trgu sicer dostopni, vendar so dražji, manj integrirani s spletno platformo, niso odprtokodni in jih praviloma učitelji težko obvladajo.

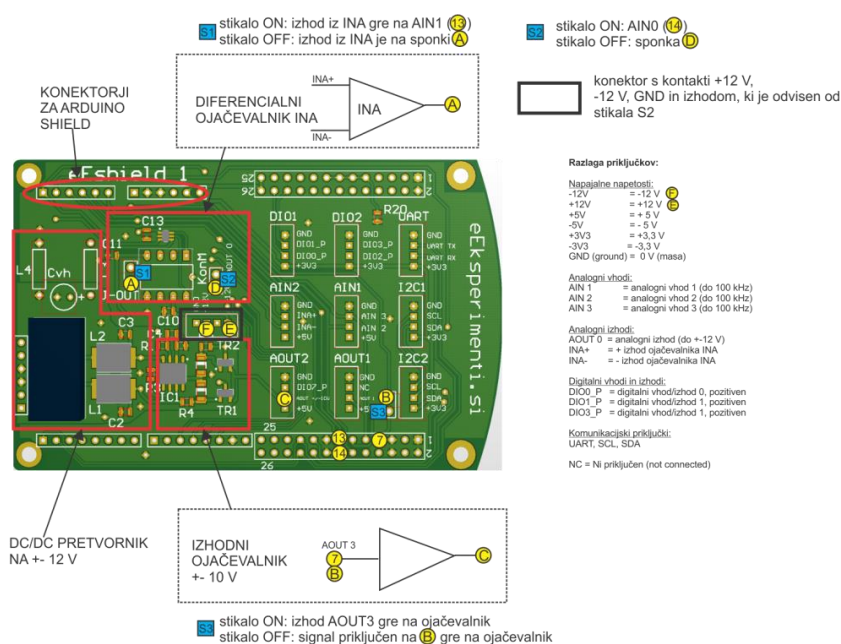


Slika 3. Merilno-računalniška kartica Red Pitaya z osnovnimi priključki.

Kartica Red Pitaya omogoča zajemanje napetostnih signalov velikosti do  $\pm 1$  V ali s preklpom na drugo območje do  $\pm 20$  V. S pomočjo aplikacije, ki Red Pitayo uporabi kot generator signalov in osciloskop hkrati, lahko izberemo oblike signalov sinusne, trikotne ali pravokotne oblike. S pomočjo ustreznega programja ali že izdelane aplikacije lahko realiziramo tudi signale poljubnih oblik. Za večji nabor možnih eksperimentov je potrebno izdelati ustrezno dodatno elektronsko vezje. V okviru eEksperimentov smo izdelali posebno prilagojeno dodatno vezje, ki se ga potisne na merilno kartico (angleško se takim načinom pogoste reče »shield«, ker nekako zaščitijo/prekrijejo osnovno vezje). Slika 4 prikazuje shemo električnega vezja, ki smo ga izdelali za namen eEksperimentov. Vsebuje DC/DC pretvornik na  $\pm 12$  V, s čimer pridobimo enosmerni vir višje napetosti, primeren tako za napajanje določenih elektronskih komponent kot tudi kot zunanji vir za izvajanje eksperimentov. Nadalje je na vezju izhodni ojačevalnik, ki je fiksno priključen na izhod Red Pitaye AOOUT3 in ki omogoča signale do frekvence 100 kHz z natančnostjo 10 bitov. Lahko pa se na ta vhod z dodatnim priključkom poveže tudi hitri izhod. Nadalje je na vezju realiziran diferencialni ojačevalnik s čipom INA, ki omogoča ojačanje napetostnih signalov majhnih amplitud. Za spreminjanje ojačanja je na vezju realiziran digitalni upor, ki s

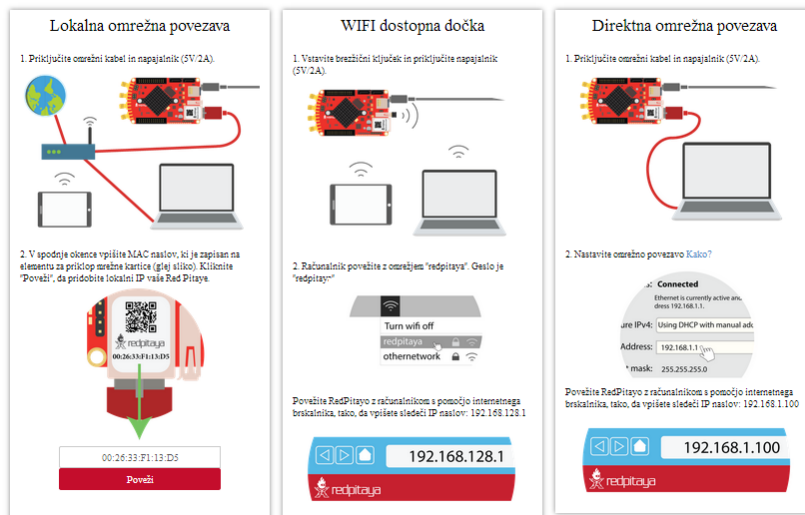
pomočjo protokola I2C omogoča spreminjanje upornosti in s tem velikost ojačanja. Na vezju je tudi vrsta priključkov, ki omogočajo priključitev različnih senzorjev in drugih naprav, ki uporabljajo ali digitalne ali analogne vhode/izhode.

Red Pitayo lahko pripravimo za uporabo na več načinov. V večini primerov uporabljamo različne spletne povezave, kot prikazuje slika 5. V laboratoriju najpogosteje uporabljamo povezavo na lokalno omrežje, v drugih prostorih lahko uporabimo WiFi povezavo, saj Red Pitaya z uporabo brezžičnega WiFi ključka ustvari adhoc spletno omrežje, na katerega se lahko priključimo. Najbolj zanesljiva je direktna povezava kartice in računalnika s pomočjo kabla Ethernet.



**Slika 4.** Dodatna elektronika, ki se jo potisne preko kartice Red Pitaya kot »shield« in omogoča vrsto dodatnih funkcionalnosti.

Red Pitayo priključite na napajanje in jo povežite z računalnikom



**Slika 5.** Primer možnih načinov povezave Red Pitaye: s priključkom Ethernet na lokalno omrežje (levo) preko WiFi dostopne točke (sredina) in z direktno omrežno povezavo in ustrezno nastavitvijo naslova IP (desno).

### 3 Spletna platforma eEksperimenti

Merilno-računalniška kartica Red Pitaya je zasnovana na operacijskem sistemu Linux. Ta je naložen na kartici mikro SD, kot prikazuje slika 3, skupaj z drugimi funkcionalnostmi, potrebnimi za delo. Med temi je tudi spletni strežnik Nginx, kar omogoča upravljanje Red Pitaye preko spletne strani. Slika 6 prikazuje primer eksperimentalne prve spletne strani platforme eEksperimenti (<http://eeksperimenti.si/sd>), ki je postavljena na strežniku Nginx kot osnovna (domača) stran. Prikazana je osnovna struktura spletne strani. V zavihku Osnovne razlage električnih pojavov so na kratko razloženi osnovni električni pojavi. V ta namen smo uporabili kratke video razlage, ki jih nadgrajujemo s kvizi. Ti so namenjeni utrjevanju znanja oziroma opozarjanju na pomembne ugotovitve. V zavihku Red Pitaya opišemo samo napravo in njeno delovanje ter način priključitve. Osrednji del so Eksperimenti, kjer smo prikazali možen način uporabe Red Pitaye v pedagoške namene s konkretnimi poskusi, ki so tudi didaktično opremljeni. Uporaba senzorjev je namenjena možnostim priključitve različnih senzorjev na Red Pitayo in njihovi uporabi. V zavihku Aplikacije so zbrane vse aplikacije, tudi tiste, ki jih uporabimo v izbranih eksperimentih.



**Slika 6.** Izgled eksperimentalne začetne strani eEksperimenti, zapisane na kartici SD, ki se prikaže ob uspešni vzpostavitvi Red Pitaye.

## 4 Eksperimenti

Ključni oziroma centralni del platforme eEksperimentov so sami eksperimenti, ki na celosten način prikazujejo možnost uporabe platforme v pedagoške namene. Posamezen eksperiment je naprej razložen s pomočjo video lekcije. Nato se uporabnik odloči za način težavnosti izvajanja eksperimenta, kot prikazuje slika 7.

### Način izvajanja eksperimenta



#### Zahtevnejši način izvajanja

Za zahtevnejši način izvajanja eksperimenta, kjer je natančno razložena merilna shema in način priključitve Red Pitaye ne pa tudi konkretne povezave elementov na preskusni ploščici, kliknite na [to povezavo](#).



#### Srednje zahteven način izvajanja

Za srednje zahteven način izvajanja eksperimenta, ki vključuje tudi natančen opis povezav elementov na preskusni ploščici ter povezav z Red Pitayo, kliknite na [to povezavo](#).



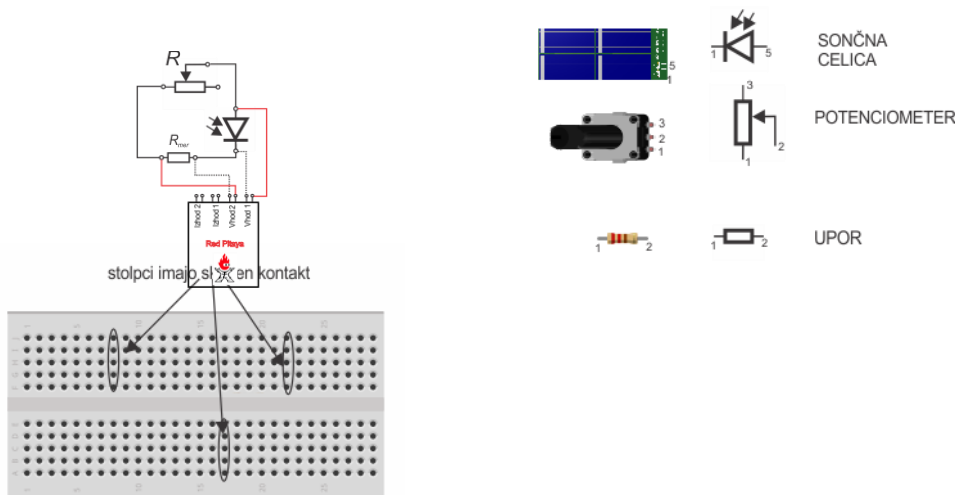
#### Lažji način izvajanja

V enostavnem načinu izvajanja so povezave že narejene, potrebna je le priključitev Red Pitaye. [Povezava](#).

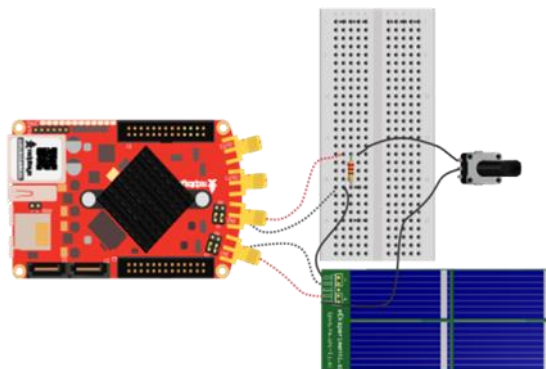
**Slika 7.** Prikaz dela spletne strani eksperimenta, kjer se uporabnik odloči za način izvajanja eksperimenta.

V težjem načinu je natančno razložena in narisana merilna shema, ni pa tudi prikazano, kako se elemente poveže v praksi. Uporabnik ima na voljo Red Pitayo, različne električne elemente, potrebne za izgradnjo merilnega vezja, ter preprosto prototipno ploščico in vrsto priključnih vezic. Bolj več uporabnik bo znal sam povezati elemente na prototipni ploščici in bo nato nadaljeval s povezovanjem z Red Pitayo in izvedbo meritve. Manj več uporabnik se lahko odloči za srednje zahteven način izvajanja, v katerem ima v navodilih prikazan način povezave elementov na

prototipni ploščici. Primer takih povezav za eksperiment meritev I-U karakteristike sončne celice prikazuje slika 9.



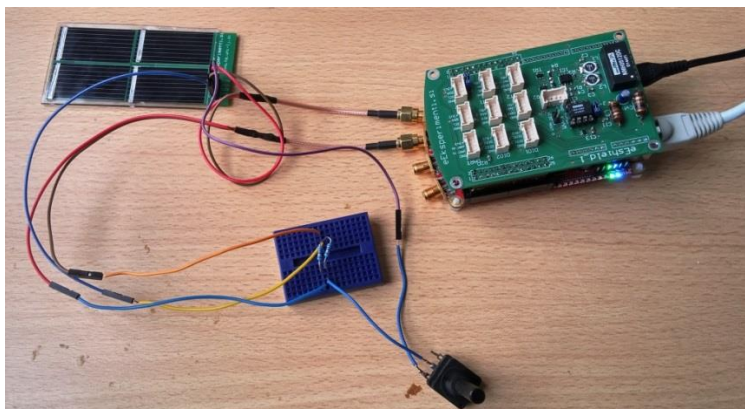
**Slika 8.** Levo: Primer električne sheme za eksperiment, v katerem se določa I-U karakteristiko sončne celice. Desno zgoraj: uporabljeni elementi. Levo spodaj: primer prototipne ploščice z razlago skupnih kontaktov.



**Slika 9.** Primer povezave električnih elementov in Red Pitaye, ki na enostaven način omogoča vzpostavitev merilnega sistema, s shemo prikazanega na sliki 8 levo.

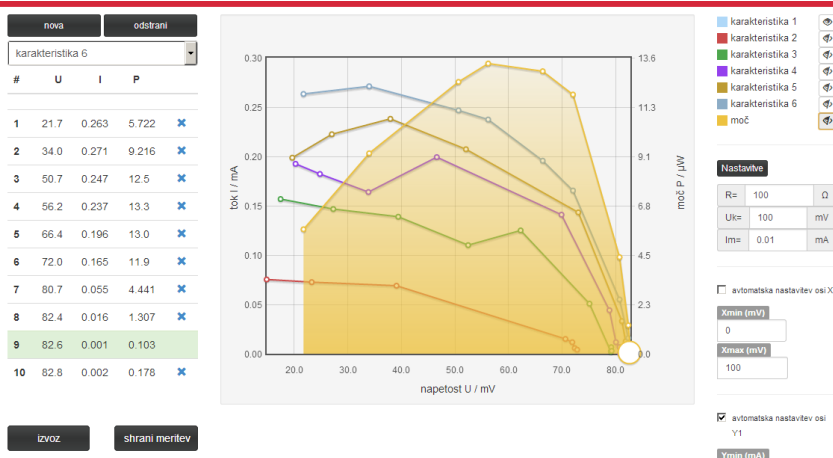
V lažjem načinu so povezave že narejene, potrebno je le povezati Red Pitayo, kot je shematsko prikazano na sliki 9 in fotografirano na sliki 10.





**Slika 10.** Primer povezave električnih elementov in Red Pitaye, ki na enostaven način omogoča vzpostavitev merilnega sistema, s shemo prikazanega na sliki 8 levo.

Ko je merilna shema izvedena (narejene povezave), uporabnik vzpostavi povezavo s spletno aplikacijo in po navodilih začne z izvajanjem meritev. Na sliki 11 je prikazan rezultat meritev merjenja I-U karakteristike sončne celice pri različnih osvetlitvah v odvisnosti od velikosti bremenskega upora. Za vsako zadnjo meritev je mogoče izrisati tudi moč, kar je na sliki prikazano z obarvano površino pod krivuljo.



**Slika 11.** Primer izvedbe meritev s posebej izdelano spletno aplikacijo. Na sliki je več meritev I-U karakteristike sončne celice ob različnih osvetlitvah v odvisnosti od bremena, ki ga priključimo na sončno celico. Iz izmerjene I-U karakteristike je izračunana moč ( $U \cdot I$ ) in karakteristika je prikazana na desni osi. Lepo se vidi kdaj je moč prenesena na breme največja.

Ob koncu meritev sledi kviz, s pomočjo katerega uporabnik še utrdi dognanja oziroma pomembnejše ugotovitve.

## 5 Zaključek

V prispevku smo opisali platformo eEksperimenti, ki je realizirana v okviru Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2013–2015. Izdelali smo računalniško-merilno platformo, ki je primerna za uporabo v srednjih in deloma tudi osnovnih šolah kot dodatek pri pedagoškem delu na področju naravoslovja in tehnike. Z uporabo platforme se bodo uporabniki seznanili z osnovnimi pojmi v elektrotehniko ter izvedli več podrobno didaktično razdelanih eksperimentov. Vsak eksperiment uporablja v ta namen izdelano spletno aplikacijo. Aplikacije bodo programersko bolj veščim uporabnikom lahko tudi spreminjali in prilagajali lastnim potrebam. V okviru projekta smo izdelali tudi dodatno elektronsko vezje, ki omogoča priključitev različnih senzorjev. Želja izvajalcev projekta je, da postane platforma moderno orodje za moderno poučevanje naravoslovja in tehnike. Sodelovanje zainteresiranih je dobrodošlo.

Red Pitaya. (2015). Instruments gone Open Source. Spletna stran <http://redpitaya.com> z dne 20.8.2015.

D. Križaj et al. (2015). Osnovna stran portala eEksperimenti. Spletna stran <http://eeksperimenti.si> z dne 20.8.2015.

*Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2013 - 2015.*

## **Informatizacija procesa nadomeščanje učitelja**

### ***Informatization of the teacher substitution process***

Marjan Kuhar

I. osnovna šola Celje

marjan.kuhar@guest.arnes.si

**Povzetek.** Informatizacija procesov v šolstvu poteka že vrsto let. Spreminja se vloga učenca iz pasivne v aktivno, spreminja se vloga učitelja, ki iz podajalca znanja postaja usmerjevalec in koordinator izobraževanja ter moderator pri vrednotenju informacij (Čampelj, 2012). Vseživljenjsko učenje postaja realnost, spreminjajo in razvijajo se nove storitve šolskega sistema. Ena izmed novih storitev je eAsistent, ki je celovita informatizacijska rešitev za osnovne in srednje šole.

Ena izmed nalog pomočnika ravnatelja je iskanje zamenjav za manjkajoče učitelje. V članku bo prikazano, kako je to delo potekalo pred začetkom uporabe eAsistenta in kako z uporabo eAsistenta ter kakšne so prednosti informatizacije tega zelo pomembnega procesa, ki zagotavlja nemoten učni proces v šoli.

**Ključne besede:** informatizacija, proces, eAsistent, nadomeščanje.

**Abstract.** School processes have been computerised for quite a few years now. The role of our pupils has been changing from passive into an active one, at the same time teacher has changed from the one who only passes the knowledge to the one who directs, coordinates and moderates the value of it. Lifelong learning is becoming a reality, the services of the school system are also changing and developing. One of the new ones is "eAsistent", which is a complete information solution for primary and secondary schools.

One of the duties of a deputy headmaster is to find replacements for absent teachers. The article presents what this work used to be like before the use of "eAsistent", how it works with using it and what are the advantages of the informatization of this very important process which ensures undisturbed teaching process at school.

**Key words:** computerisation, process, "eAsistent", substitution.

## 1. UVOD

Podjetje eŠola prenova in informatizacija poslovanja d.o.o. spada v panogo informacijskih rešitev in računalniškega programiranja. Ustanovljeno je bilo izključno za potrebe eAsistenta, to je najsodobnejše informacijske rešitve, ki jo razvijajo v sodelovanju z inštitucijami znanja. Osnovni cilj informacijske rešitve eAsistenta je izboljšati standard in kvaliteto izobraževanja, tako doma kot v tujini (eŠola, 2015). Na podlagi prenove poslovnih procesov in s pomočjo sodobne informacijsko-komunikacijske tehnologije informatizirajo poslovanje šol in omogočajo hitrejši prenos dobre prakse med šolami. Na ta način izboljšujejo tako učinkovitost kot uspešnost šol.

Področja, ki jih eAsistent pokriva so:

- šolski dnevnik,
- redovalnica,
- evidence,
- matični urad,
- plačila,
- organizacijo pouka,
- prehrane,
- vzgoje in izobraževanja.

Na naši šoli se uporablja eAsistent na področju šolskih dnevnikov, redovalnic in organizacije pouka. Ideja je bila predstavljena učiteljskemu zboru pred štirimi leti in večina je bila nad zamenjavo klasičnih dnevnikov in redovalnic z e-dnevniki in e-redovalnicami navdušena. V tem članku se bom osredotočil na del storitev, ki jih ponuja eAsistent in sicer na urejanje nadomeščanj (suplenc) za odsotne učitelje. Opisano bo urejanje nadomeščanj pred uporabo eAsistenta in po njej.

## 2. Urejanje nadomeščanj pred uporabo eAsistenta

Vsak učitelj na šoli izvaja učne ure iz predmetov, ki mu jih na začetku šolskega leta določi ravnatelj šole. Izvajanje je seveda pogojeno z izobrazbo posameznega učitelja. Tako kot v vseh delovnih organizacijah, se tudi pri nas pogosto dogaja, da so delavci odsotni. Učitelj je lahko odsoten iz različnih vzrokov kot so:

- bolniška odsotnost,
- odsotnost zaradi nege otroka,
- porodniška,

- starševski dopust,
- odsotnost zaradi različnih izobraževanj,
- odsotnost zaradi izvajanja različnih dnevov dejavnosti (športni, naravoslovnji, kulturni ali tehniški dnevi),
- udeležbe v šoli v naravi itd.

Zaradi nemotenega izvajanja vzgojno-izobraževalnega procesa je potrebno za vse manjkajoče učitelje poiskati ustrezne učitelje za nadomeščanje (suplenco) in jih o tem pravočasno in ustrezno obvestiti.

Pred uvedbo eAsistenta se je uporabljal zvezek za nadomeščanja (slika 1). Zvezek je vseboval naslednje stolpce: datum, odsotnost, vzrok, ura, razred, suplenca, združitev, zamenjava, podpis in opombe. Pod stolpec datum se je vpisal datum odsotnosti, pod odsotnostjo, kdo je odsoten, nato se je navedel vzrok odsotnosti (bolniška, izobraževanje,...). Sledil podatek, katera ura in kateri razred se nadomešča. Pod stolpec suplenca se je vpisal učitelj, ki je nadomeščal manjkajočega. Združitev je prišla v poštev takrat, kadar sta iz treh skupin nastala dva razreda (pri predmetih, kjer pouk poteka v manjših učnih skupinah). Zamenjava je prišla v poštev takrat, kadar je učitelj dobil zamenjavo namesto manjkajočega razreda, ki ga je imel na urniku. Primer 7. A je šel v šolo v naravi in učitelj, ki je imel na urniku 7. A, takrat ni imel pouka. Za te ure učitelj ne more imeti nadomeščanja, temveč zamenjavo. Sledil je podpis učitelja, ki je dobil nadomeščanje in s tem je bilo nadomeščanje urejeno. Pod opombe se je vpisala kakšna posebnost, na primer, kdo obvesti učence o zamenjavi. Vse stolpce je izpolnjeval pomočnik ravnatelja, razen podpisa. Nato je dežurni učenec dobil zvezek in poiskal učitelje, ki so dobili nadomeščanje, da so se podpisali. S svojim podpisom so potrdili, da so seznanjeni z nadomeščanjem in njegovo izvedbo. Proste učitelje je pomočnik ravnatelja poiskal s pomočjo urnika (slika 2).

Slika 1: zvezek za nadomeščanja

Slika 2: urnik

### 3. Urejanje nadomeščanj z uporabo eAsistenta

#### 3.1 Učitelj je prisoten na dogodku in je potrebno urediti nadomeščanja za njegove ure.

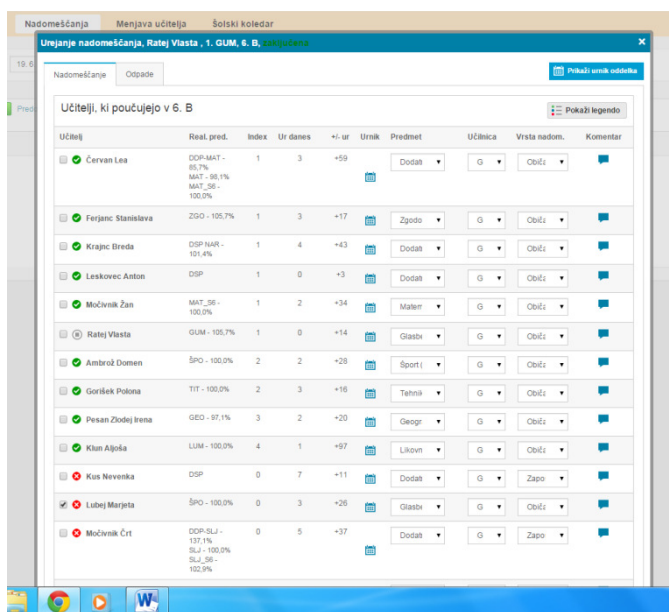
Pod pojmom dogodek so mišljeni dnevi dejavnosti kot so: kulturni, naravoslovni, tehniški in športni dnevi. S pomočjo eAsistenta se ustvari dogodek (slika 3) in se mu doda sodelujoče razrede in učitelje. Ko se doda sodelujočega učitelja, se avtomatsko v Organizacija – Nadomeščanja pojavi rdeče opozorilo, da je potrebno urediti nadomeščanja.



Slika 3: ustvarjanje dogodka ali odsotnosti

Pri urejanju nadomeščanj, se pojavi seznam učiteljev, med katerimi se izbere tistega, ki bo nadomeščal (slika 4). Seznam učiteljev je narejen po vrsti glede na to: ali je prost tisto uro, ali uči ta oddelek, kakšna je realizacija predmeta, ki ga uči pri tem

oddelku, indeks (koliko ur mora čakati na to nadomeščanje) in koliko ur ima danes. Izbere se učitelj za nadomeščanje, predmet, ki ga bo učitelj imel, učilnico in vrsto nadomeščanja (običajno ali zaposlitev). Po potrebi se lahko doda komentar.



Slika 4: seznam učiteljev

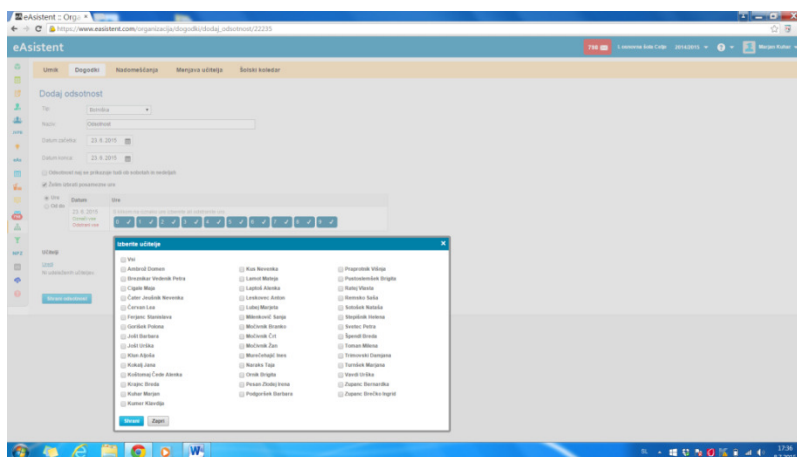
Na koncu se vse shrani in proces nadomeščanja je zaključen. Izbrani učitelj je o nadomeščanju obveščen na dva načina. V njegovem urniku se pojavi nova ura z oznako N kot nadomeščanje (slika 5) in po elektronski pošti. V učiteljskem zboru je dogovor, da je dolžnost vsakega učitelja, da vsak dan do 20. ure preveri prejeta sporočila. Če tega ne more storiti, potem mora sporočila preveriti na delovnem mestu naslednji dan do 7:30 ure.



Slika 5: ura v urniku

### 3.2 Učitelj je odsoten zaradi bolezni, službene poti ipd.

V tem primeru se doda nov tip dogodka, in sicer tip odsotnosti. Te nastavitve se naredijo enkrat in so urejene za vsa naslednja šolska leta. To so odsotnosti samo za učitelje in ne za učence. Naslednji korak je, da v Organizacija – Dogodki – dodamo dogodek Odsotnost in določimo učitelje, ki so odsotni zaradi bolniške, službene poti ipd (slika 6). Potem se lahko organizirajo nadomeščanja v sklopu Nadomeščanja, tako kot je zapisano v točki 3.1.



Slika 6: določanje odsotnega učitelja

## 4. Zaključek

Urejanje nadomeščanj s programom eAsistent je postalo zelo hitro in enostavno. Ni potrebno več iskati prostega učitelja s pomočjo urnika, ker program prikaže proste učitelje in je samo potrebno izbrati pravega. Ni več zamudnega pisanja v zvezek. Če se vzame primer, da so v enem tednu odsotni trije učitelji, potem so se na stari način zamenjave za te učitelje delale celotno dopoldan (4 ure). Na novi način je to narejeno v eni uri. Če to izrazimo z odstotki, je prihranek v času 75 %. V tem prihranjenem času lahko pomočnik ravnatelja opravlja ostale naloge, ki jih je včasih moral opravljati doma kot so pisanje zapisnikov, raznih poročil ipd. Poleg tega dežurnemu učencu ali pomočniku ravnatelja ni več potrebno fizično nositi zvezek po šoli, iskati zelene učitelje in pri tem motiti učni proces. Vsak izbrani učitelj dobi nadomeščanje na svoj elektronski naslov v trenutku, ko je nadomeščanje narejeno. Če učitelj pozabi



katero nadomeščanje je dobil, mu ni potrebno več hoditi v pisarno pomočnika ravnatelja pogledat v zvezek, temveč preprosto to preveri v svojem ednevniku ali na svoji elektronski pošti. Poleg tega manjkajoči učitelj brez težav preveri, kdo ga nadomešča in nadomeščajočemu učitelju lahko poda ustrezna navodila za izvedbo učnih ur. Velika prednost urejanja nadomeščanj z eAsistentom je tudi v statistiki. Z nekaj kliki, v nekaj sekundah se lahko naredi tedenska, mesečna ali letna statistika nadomeščanj za posameznega učitelja ali celoten učiteljski zbor. Prej bi se za enako opravilo potrebovalo nekaj ur dela. Informatizacija procesa nadomeščanja učitelja je vsekakor prinesla veliko prednosti in ugodnosti. Urejanje nadomeščanj z zvezkom v preteklosti je tako postalo del zgodovine. Edina slabost urejanja nadomeščanj z eAsistentom je v pomanjkanju osebnega stika, kar se da nadomestiti na drugačne načine.

## Viri

1. Čampelj, B., (2012): Udejanjanje vizije informatizacije šolstva, EDUvision
2. eŠola, Navodila in namigi za uspešen začetek šolskega leta za administratorje, objavljeno na:  
[https://www.easistent.com/navodila/nastavitve\\_in\\_organizacija\\_OS.pdf](https://www.easistent.com/navodila/nastavitve_in_organizacija_OS.pdf)
3. Letni delovni načrt I. OŠ Celje (2014)
4. Slike objavljene na: <https://www.easistent.com/ednevnik>

# **Metis: sistem za zgodnje zaznavanje učnih težav**

## *Metis: system for early detection of learning problems*

Damjan Kužnar, Miha Mlakar, Erik Dovgan,  
Jernej Zupančič, Boštjan Kaluža in Matjaž Gams

Institut "Jožef Stefan"  
Ljubljana, Slovenija  
damjan.kuznar@ijs.si

**Povzetek.** V prispevku predstavljamo nov sistem Metis za zgodnje zaznavanje učnih težav. Metis s pomočjo algoritmov umetne inteligence in strojnega učenja na podlagi indikatorjev učnega uspeha identificira učence s povečanim tveganjem za težave v izobraževalnem procesu. Identificirane učence nato posreduje strokovni službi, ki na podlagi individualnih konzultacij z učencem izdelava primeren program ukrepov za izboljšanje. Učenec program spremlja preko mobilnega telefona, ki služi tudi kot vmesnik za posredovanje opomnikov, pohval, napredka in doseganja ciljev programa.

**Ključne besede:** strojno učenje, zaznavanje učnih težav, preprečevanje nastanka učnih težav, osnovna šola, srednja šola, visoka in višja šola

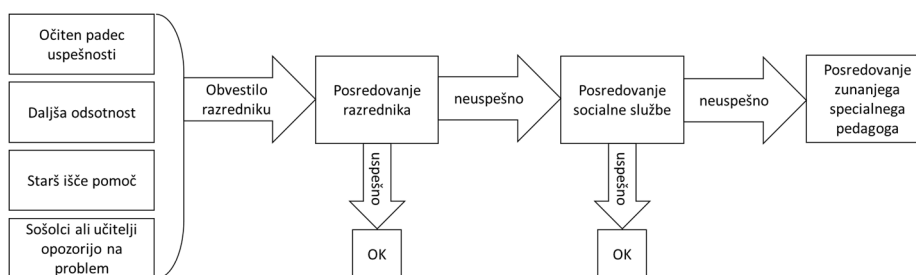
**Abstract.** A new system Metis for early detection of learning problems is presented in the paper. Using algorithms of artificial intelligence and machine learning based on indicators of learning success it identifies pupils with increased risk of problems in the education process. Those pupils are then referred to experts who conduct individual consultations with each pupil and prepare a suitable programme of measures. Pupils follow their programmes using mobile phones which serve as an interface that shows reminders, improvements and achievements.

**Keywords:** machine learning, detecting learning problems, preventing learning problems, primary school, secondary school, college

## **1 Uvod**

V slovenskih šolah na srednji predvsem pa na višji in visoki stopnji se srečujemo z razmeroma visokim osipom dijakov in študentov med šolanjem. Razlogov je lahko več: napačno izbrana smer šolanja, učne in osebne težave, pričakovanja staršev, socialni problemi, vedenjske težave in nizko samospoštovanje. V kolikor se te težave odkrijejo dovolj zgodaj, se učencu lahko ponudi pomoč strokovnih služb, ki nato poskušajo pomagati učencu in mu povečati možnosti za uspeh.

Obstoječi proces detekcije učnih težav je prikazan na sliki 1. Učitelji običajno opazijo posledice teh težav šele, ko učenec začne pridobivati negativne ocene (očiten padeč uspešnosti). Takrat govorimo o absolutni neuspešnosti. Od učenca se namreč pričakuje, da v primeru takih težav pravočasno sam poišče pomoč pri pedagoškem delavcu, kar pa se zgodi le v redkih primerih (to redko doživi 67 % strokovnih delavcev) ali celo nikoli (7 % strokovnih delavcev) [1]. Podobno redko je samoiniciativno iskanje pomoči staršev, ki opazijo težave pri svojih otrocih. V primeru absolutne neuspešnosti (negativna ocena s preverjanja znanja) so učenci deležni pomoči s strani pedagoškega delavca, ki pa običajno zajema le pomoč pri razumevanju snovi. Takemu učencu učitelj običajno posveti več pozornosti med poučevanjem in ga usmeri na dopolnilni pouk, v nižjih razredih pa mu lahko pomaga tudi učitelj v podaljšanem bivanju. Če se situacija kljub prizadevanju učitelja ter učenca ne popravi, se učenca napoti k strokovnemu delavcu, ki je prisoten na vsaki šoli, šolskemu psihologu in po potrebi tudi k specialnemu pedagogu.



**Slika 1.** Obstoječi proces zaznavanja učnih težav.

Izkušen pedagog, ki posveti dovolj časa svojim učencem za spremljanje njihovega razvoja ter uspešnosti preko celega učnega obdobja (skozi šolsko leto ali celo stopnjo izobraževanja) in se pogovarja z njimi in njihovimi starši, je sicer zmožen zgodaj prepoznati težave. Toda zaradi preobremenjenosti ter naraščajočih velikosti razredov in letnikov (največ 28 učencev v osnovnih ter 32 dijakov v srednjih šolah, v praksi celo več, ter tudi po 50 študentov na višjih in visokih šolah) pedagoški delavci ne morejo posvetiti dovolj časa vsem svojim učencem in pogosto ne namenijo dovolj časa prepoznavanju učencev, ki bi potrebovali pomoč, da bi se uspešno izognili ponavljanju letnika ali predčasnemu prenehanju šolanja. V primeru relativne neuspešnosti, ko dosega nižji uspeh od njegovih sposobnosti, učenec običajno ni deležen posebne pomoči, saj je le 23 % pedagogov mnenja, da imajo taki učenci učne težave [1]. Problem seveda nastane, ker se takih učencev ne obravnava posebej in se ne odpravlja vzrokov za njihovo slabšo uspešnost glede na njihove potenciale. To lahko kasneje privede do absolutne neuspešnosti učenca ter v skrajnem primeru do opustitve šolanja.

Pri raziskavi učnih težav na osnovnih šolah so ugotovili, da je kar 56 % strokovnih delavcev le delno zadovoljnih z načini odkrivanja učnih težav, 6 % pa je popolnoma nezadovoljnih [1]. Med vzroki nezadovoljstva najpogosteje navajajo premajhno pod-

poro zunanjih institucij (svetovanje, gradiva, pripomočki), premajhno usposobljenost, premalo sistematičen pristop k odkrivanju na ravni šole ter pomanjkanje strokovne podpore na šoli v obliki izmenjave mnenj in izkušenj s kolegi in vodstvom [1].

Informatizacija vzgojno-izobraževalnega sistema je že nekaj časa aktualna tema. Prenos podatkov o šolanju s tradicionalnih na digitalne medije ima očitne pozitivne posledice: lažje hranjenje, pregledovanje in večjo dostopnost do podatkov. Številne šole tako že imajo svoj informacijski sistem ali pa sistem v oblaku, ki podpira številne funkcije, ki omogočajo lažje vodenje evidence prisotnosti in ocen pa tudi učne snovi ter administrativnih vidikov šolstva, kot so šolska prehrana ter šolsko računovodstvo. Kljub temu, da je dostop do teh podatkov mogoč, pa se redko oz. nikoli ne uporablja za avtomatizirano odkrivanje zakonitosti v teh podatkih. Najbolj enostavna metoda odkrivanja zakonitosti v podatkih je vizualizacija podatkov, kar že podpira večina informacijskih šolskih sistemov (eAsistent, Moodle). Slabost uporabe vizualizacije je, da pedagoškemu delavcu lahko vzame veliko časa in ne poda koristnih informacij, poleg tega pa je lahko zaradi velike množice različnih tipov podatkov prikaz nejasen in nerazumljiv.

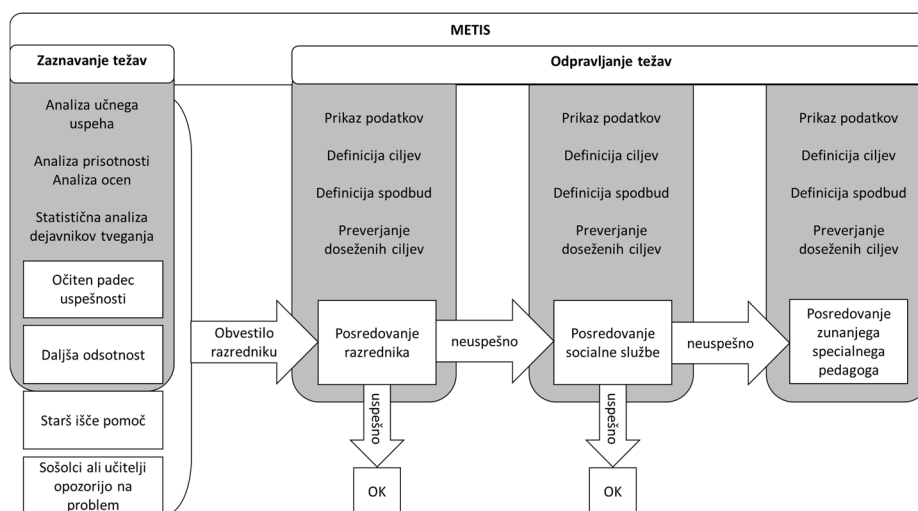
## **2 Sorodno delo**

V preteklosti je že bilo nekaj poskusov uporabe metod strojnega učenja pri izobraževalnih procesih tudi v slovenskem raziskovalnem prostoru [2] [3] [4]. Raziskovalci so reševali problem napovedovanja učnega uspeha oz. neuspeha v srednjih šolah. Pri tem so želeli razviti orodje, ki bi učiteljem, razrednikom in svetovalnim službam omogočilo lažje svetovanje pri izbiri nadaljnjega šolanja učenca. Raziskovalci v vseh treh člankih ugotavljajo, da je s primernimi inteligentnimi metodami mogoče zgraditi kakovosten model napovedovanja uspešnosti učencev. Vsi so tudi izpostavili težave, s katerimi so se srečevali pri gradnji modela: pomanjkanje podatkov, ročno vnašanje podatkov v sistem, slaba prilagodljivost modela.

## **3 Funkcije sistema Metis**

Sistem Metis ima v grobem dve nalogi: (1) zaznavanje težav in (2) pomoč pri odpravljanju težav, kot je prikazano na sliki 2. V sklopu prve naloge se z metodami statistične analize in algoritmi za strojno učenje [5] na zgodovinskih podatkih zgradi model za napovedovanje učnih težav. Z analizo indikatorjev učnega uspeha, ki so dostopni v informacijskih sistemih šole (ocene, izostanki, izogibanje preverjanjem znanja, ipd.), in uporabo zgrajenega modela nato identificira učence z učnimi težavami oz. učence, za katere obstaja določena stopnja tveganje za neuspeh. V primeru zaznane težave sistem obvesti učitelja razrednika, ki nato povabi učenca na individualne konzultacije, kjer učitelj skupaj z učencem definira cilje, ki jih bo učenec poskušal doseči in za katere se smatra, da so ključni pri odpravi oz. preprečevanju učnih težav. Cilje učitelj vnese v sistem, od koder se prenesejo v Metis mobilno aplikacijo, ki jo ima učenec nameščeno na svoji pametni mobilni napravi (mobilni telefon, tablica). Tako ima

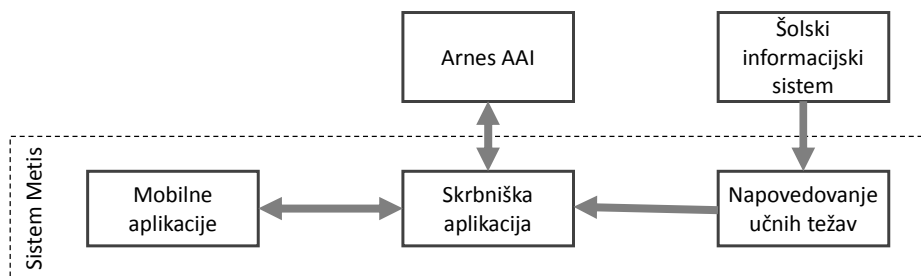
učenec vedno dostop do ciljev za odpravo učnih težav. Metis mobilna aplikacija bo na učenčevi napravi podpirala različne načine spodbujanja učenca k doseganju ciljev: urnik aktivnosti, opozarjanje na pravočasno izpolnitev ciljev, časovno spremljanje opravljenih nalog ter preverjanje doseženih ciljev.



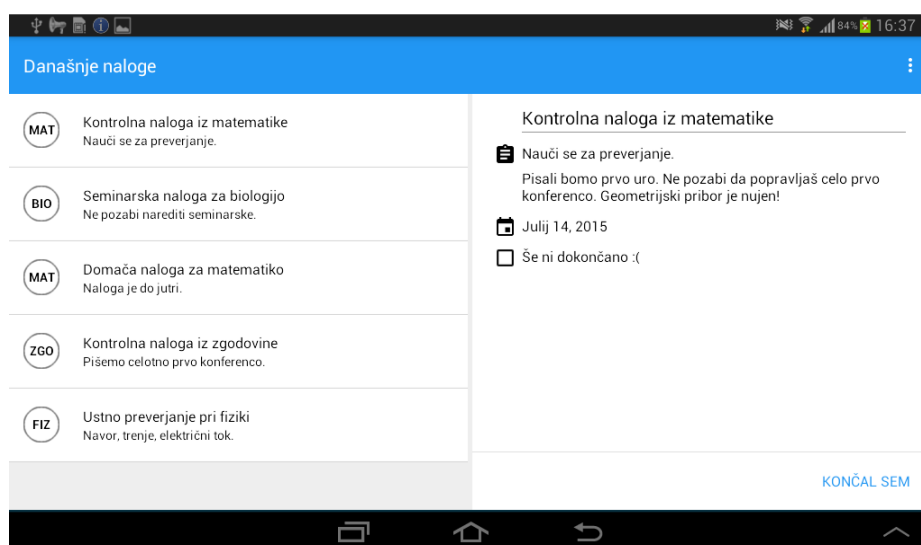
Slika 2. Proces detekcije učnih težav nadgrajen z uporabo sistema Metis.

#### 4 Zasnova sistema Metis

Zasnova sistema Metis je prikazana na Slika 3, kjer so prikazane posamezne komponente in povezave med njimi. Najpomembnejša je komponenta za zaznavanje oz. napovedovanje učnih težav, ki na podlagi podatkov in šolskega informacijskega sistema in metod strojnega učenja preveri ali za kakšne učence obstaja povečano tveganje za nastanek učnih težav. V primeru tveganja, se za razrednika (oz. pedagoškega delavca) izdelava poročilo z ugotovitvami, ki nato skupaj z učencem sestavi in vnese preko skrbniške aplikacije preprečevalne ukrepe. Hkrati si učenec na svoj mobilni telefon (ali tablico) namesti aplikacijo (primer zaslonske maske prikazan na Slika 4), ki mu pomaga pri izvajanju preprečevalnih ukrepov. Aplikacija omogoča dvosmerno komunikacijo, kar pomeni, da se informacije o izvajanju preprečevalnih ukrepov prenašajo iz mobilne aplikacije nazaj v skrbniško aplikacijo, kar omogoča razrednikom (oz. pedagoškim delavcem), da preverjajo ali učenci sledijo ukrepom. V skrbniško aplikacijo je integrirana tudi Arnesova storitev AAI za enotno prijavo, ki omogoča pedagoškim delavcem, da uporabijo svoje obstoječe uporabniške račune.



Slika 3. Zasnova sistema Metis.



Slika 4. Posnetek zaslona mobilne aplikacije.

## 5 Napovedovanje učnih težav

V sodelovanju s pedagoškimi delavci smo učne težave definirali na dva načina, in sicer kot: (1) negativna ocena ali (2) padec ocene za 2 oceni glede na prejšnje ocenjevalno obdobje pri katerem koli predmetu ob zaključku tekočega ocenjevalnega obdobja.

Napovedovanje učnih težav se izvaja za različna časovna obdobja pred zaključkom ocenjevalnega obdobja z željo po čim bolj zgodnem zaznavanju morebitnih učnih težav, saj imata tako učenec in učitelj dovolj časa za popravljalne oz. preprečevalne ukrepe. Tako smo definirali naslednja časovna obdobja: 2 meseca, 1 mesec, 15 dni in 7 dni pred zaključkom ocenjevalnega obdobja. Za časovna obdobja smo definirali tudi različne mejne vrednosti zahtevane natančnosti (angl. precision) modela [6], t.j. delež učencev, ki bodo resnično imeli učne težave, od vseh učencev, za katere smo napove-

dali, da bodo imeli težave. Točna definicija natančnosti je prikazana z naslednjo enačbo:

$$\text{natančnost} = \frac{\text{zaznani dijaki, ki resnično imajo učne težave}}{\text{vsi zaznani dijaki}} \quad (1)$$

Obdobja in zahtevane minimalne natančnosti so navedene v Razpredelnica 1.

Obdobje	7 dni	15 dni	30 dni	60 dni
Natančnost	50 %	50 %	30 %	30 %

**Razpredelnica 1.** Obdobja napovedovanja in minimalne zahtevane natančnosti.

Zaznavanje učnih težav se izvaja s pomočjo metod strojnega učenja, kjer se v prvi fazi izvede učenje napovednega modela na zgodovinskih podatkih ter napovedovanje prihodnjih učnih težav v drugi fazi na podlagi prej naučenega napovednega modela. Večina metod strojnega učenja za učenje zahteva podatke v atributni obliki, kjer se vsak primer opiše z množico atributov (lastnosti), zato je potrebna predhodna obdelava podatkov, ki se jih pridobi iz informacijskih sistemov šol, v primerno obliko. Podatki o učencih, ki jih Metis trenutno pridobiva iz informacijskega sistema, vsebujejo samo podatke o ocenah učencev v obliki seznama trojic {datum, predmet, ocena} ter naključni unikatni identifikator učenca, zaradi potrebe po ohranjanju anonimnosti oz. varovanja osebnih podatkov.

## 6 Evaluacija

Pri evaluaciji smo se osredotočili na testiranje modelov za napovedovanje učnih in ne na evaluacijo celotnega sistema Metis, in sicer iz dveh razlogov. Prvi je, da projekt razvoja sistema še ni zaključen in zato določenih komponent (mobilna aplikacija, spletna aplikacija) še ni mogoče testirati. Drugi razlog je, da je napovedovanje učnih težav najpomembnejša funkcija celotnega sistema, ki jo je povrh vsega mogoče objektivno testirati na podlagi različnih metrik uspešnosti.

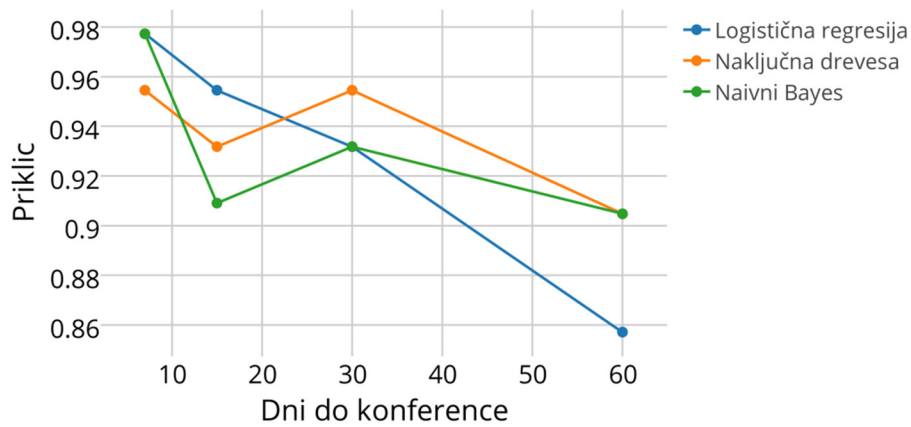
Evaluacijo našega pristopa z metodami strojnega učenja smo izvedli na manjši množici podatkov, ki sestoji iz 100 učencev in dijakov za obdobje od leta 2011 do 2015. Pridobivanje večje količine podatkov je ob času pisanja tega prispevka v teku. Množico podatkov smo dodatno očistili, da je vsebovala le dijake gimnazije in ocene za predmete matematika, slovenščina, angleščina in zgodovina. Razlog za omejitev je, da je samo gimnazijski program z naštetimi predmeti dovolj zastopan v množici podatkov, da je možno zgraditi model in dovolj zanesljivo oceniti njegovo uspešnost.

Uspešnost modela je definirana kot metrika priklic (angl. recall) [6], ki izraža delež zaznanih učencev, ki bodo imeli učne težave, od vseh učencev, ki bodo dejansko imeli učne težave. Točna definicija priklica je prikazana z naslednjo enačbo:

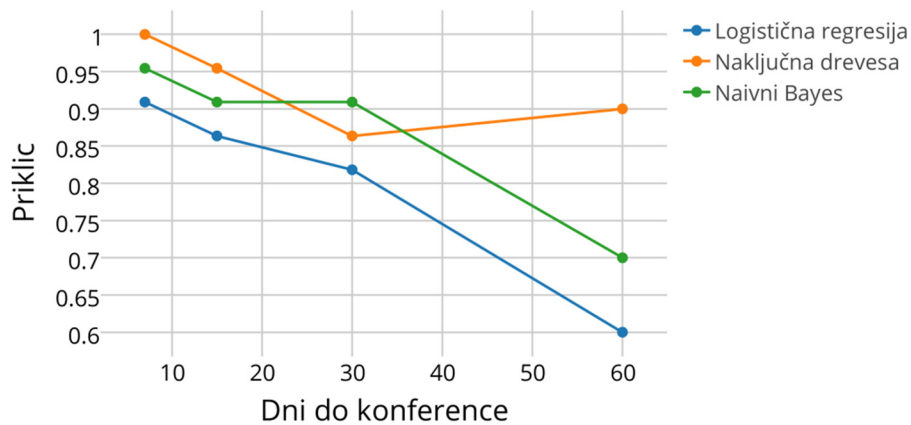
$$\text{priklic} = \frac{\text{zaznani dijaki, ki resnično imajo učne težave}}{\text{vsi dijaki, ki imajo učne težave}} \quad (2)$$

Kot smo že omenili v poglavju 5, je natančnost modela vnaprej določena oz. zahtevana, tako da je naloga poiskati model strojnega učenja, ki bo pri zahtevani minimalni natančnosti imel čim večji priklic (Razpredelnica 1). Uporabili smo naslednje metode strojnega učenja, ki so se pri 10-kratnem prečnem preverjanju izkazale za najboljše: logistična regresija, naključna drevesa in naivni Bayes.

Rezultati 10-kratnega prečnega preverjanja [7] za obe definiciji učnih težav (negativna ocena in padec ocene za 2) so podani na slikah

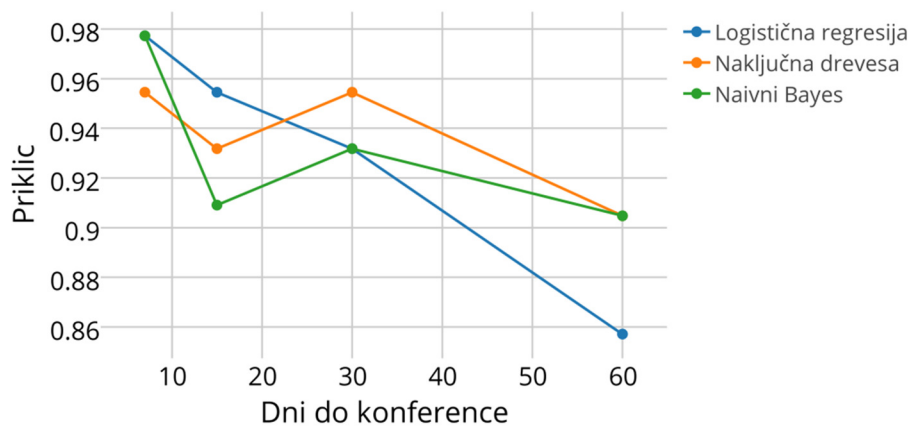


Slika 5

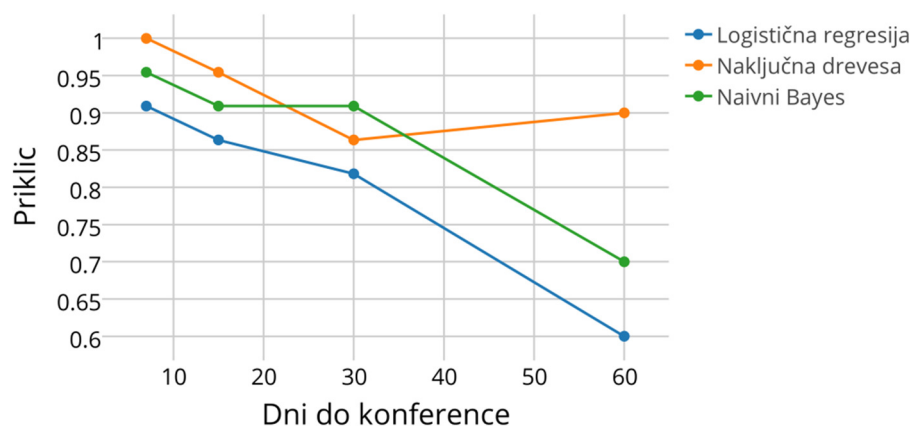


Slika 6.





Slika 5. Uspešnost modela za napovedovanje negativne ocene.



Slika 6. Uspešnost modela za padec ocene za 2 oceni glede na prejšnje obdobje.

Iz slik lahko razberemo, da je napovedovanje negativne ocene na splošno bolj uspešno od napovedovanja padca ocene za 2 oceni, saj je priklic v prvem primeru vedno nad 0.85 in nad 0.6 v drugem primeru. Vidimo lahko tudi, da je uspešnost naključnih dreves v obeh primerih najbolj stabilna, saj najmanj variira glede na različna obdobja napovedovanja, in sicer je priklic vedno na 0.9 pri napovedovanju negativne ocene in vedno nad 0.85 pri napovedovanju padca ocene.

## 7 Zaključek

Ob času pisanja tega prispevka je bil projekt razvoja sistema Metis še v teku in prikazuje rezultate ob pisanju prispevka. Kljub zelo vzpodbudnim rezultatom pri napovedovanju učnih težav si obetamo še boljše rezultate, ko bomo imeli na voljo večjo množico podatkov o učencih. To pomeni večje število učencev, ki bodo vključeni v

množico, kot tudi razširjen nabor podatkov o učencih (izostanki, izogibanje preverjanju znanja, ipd.). Trenutno se namreč napoveduje le na podlagi ocen in predvidevamo, da bodo dodatne informacije izboljšale napovedno moč modelov.

V prihodnjem delu bomo izvedli tudi testiranje napovedovanja učnih težav za učence osnovne šole ter študente na podiplomskem študiju. Pričakujemo, da bodo rezultati v primeru osnovne šole zelo podobni rezultatom, o katerih smo poročali v tem prispevku. Za podiplomski študij pričakujemo, da bodo potrebne manjše spremembe v pristopu, saj je dinamika preverjanja znanja precej drugačna in je težko vnaprej napovedati učne težave.

## 8 Zahvala

Zahvaljujemo se Zlatki Bukovec-Gačnik, Mojci Lukšič, Darji Progar in Maji Grošičar za prispevke k definiranju funkcionalnosti sistema Metis.

Projekt Metis je financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport RS in Evropskega sklada za regionalni razvoj.

## 9 Literatura in viri

- [1] L. Magajna, S. Pečjak, C. Peklaj, G. Č. Vogrinčič, K. B. Golobič, M. Kavkler in S. Tancig, Učne težave v osnovni šoli : problemi, perspektive, priporočila, Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2008, pp. 245-250.
- [2] D. Rudolf, „Napovedovanje učnega neuspeha,“ v *Informacijska družba*, Ljubljana, 2006.
- [3] T. Viher, „Večparametrski model za predvidevanje uspešnosti zaključka šolanja po končanem prvem letniku srednje šole,“ v *Zborniku Informacijska družba IS2004*, Ljubljana, 2004.
- [4] S. Gasar, M. Bohanec in V. Rajkovic, „Napovedovanje uspešnosti zaključka šolanja,“ *Organizacija*, Izv. 8, št. 35, pp. 508-513, 2002.
- [5] I. H. Witten, E. Frank in M. A. Hall, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, Morgan Kaufmann, 2011.
- [6] D. M. Powers, „Evaluation: from Precision, Recall and F-measure to ROC, Informedness, Markedness and Correlation,“ *Journal of Machine Learning Technologies*, Izv. 2, št. 1, pp. 37-63, 2011.
- [7] S. Arlot, „A survey of cross-validation procedures,“ *Statistics Surveys*, Izv. 4, pp. 40-79, 2010.

# Aplikacija za podporno in nadomestno komunikacijo MojKomunikator

## *Application for Alternative and Augmentative Communication MojKomunikator*

Vlasta Lah in Tina Črnič

Osnovna šola Milke Šobar – Nataše,  
Črnomelj, Slovenija  
lah.vlasta@gmail.com  
tina.crnica@gmail.com

**Povzetek.** MojKomunikator je prva mobilna aplikacija za podporno in nadomestno komunikacijo s prednaloženimi besedami in sporazumevalnimi vzorci v slovenskem jeziku. Omogoča možnost sporazumevanja osebam, ki zaradi različnih vzrokov ne morejo govoriti. Uporablja se lahko tudi za učenje oz. utrjevanje besed v slovenščini. Uporabniki za uporabo aplikacije Moj komunikator ne potrebujejo nobenega predznanja, saj je le-ta enostavna. Aplikacija deluje na petih različnih platformah (Android, Apple, Blackberry, Windows in spletni portal). Brezplačno je na voljo v spletnih trgovinah in kot spletna aplikacija na spletni strani <https://www.mojkomunikator.si/>. V prispevku podrobneje predstavljava aplikacijo MojKomunikator: vsebinsko zasnovano, delovanje ter možnosti prilagajanja aplikacije uporabnikom.

**Ključne besede:** mobilna aplikacija, podporna in nadomestna komunikacija, komunikator

**Abstract.** MojKomunikator is the first mobile application for augmentative and alternative communication with pre-loaded words and communication patterns in Slovenian language. The mobile application MojKomunikator allows and aids communication to people who, for various reasons, are unable to speak. It can also be used as a tool for learning and revising words in Slovenian language. Users require no prior knowledge as the application is simple and easy to use. The application works on a variety of platforms. It is available in Web stores free of charge and as a Web application on the Web site <https://www.mojkomunikator.si/>. In this contribution, we present more details

regarding the application MojKomunikator in terms of its content, design, features, and customization options.

**Keywords:** mobile application, alternative and augmentative communication, communicator

## 1 Uvod

Na OŠ Milke Šobar – Nataše v Črnomlju se šolajo otroci s posebnimi potrebami s področja Bele krajine. Pri iskanju možnosti, da bi omogočili govorno izražanje učencem naše šole, ki ne morejo govoriti, smo se pred nekaj leti odločili za uporabo novih tehnologij – aplikacij za podporno in nadomestno komunikacijo na tabličnih računalnikih in pametnih telefonih. Na voljo so bile le aplikacije v tujih jezikih. Na šoli smo v okviru projekta Razvoj mobilnega komunikatorja za lažje sporazumevanje, ki ga je podprlo Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Evropska unija – Evropski sklad za regionalni razvoj, oblikovali sodobni elektronski pripomoček za komunikacijo v slovenskem jeziku. Vsebuje osnovne besede in sporazumevalne vzorce (v slikovni, besedni in zvočni obliki), ki so potrebni za vsakdanje sporazumevanje.

## 2 Komu je aplikacija namenjena

Osebe, ki nimajo možnosti za razvoj govora, so pa zmožne komunikacije, lahko za komuniciranje uporabljajo različne pripomočke, od enostavnih komunikacijskih map, komunikatorjev s fizičnim menjavanjem tabel s sličicami in omejenim številom posnetkov do zahtevnih aparaturnih (računalniških) komunikatorjev. Kot navajajo strokovnjakinje z Rehabilitacijskega inštituta Soča, se cene takšnih računalniških komunikatorjev gibljejo med 5 in 15 tisoč evri. [2]

Razvoj sodobnih IKT pripomočkov, predvsem tabličnih računalnikov, je omogočil dostop do zahtevnih komunikacijskih aplikacij širšemu krogu uporabnikov. Osebe, ki so fizično in intelektualno sposobne uporabljati tablice ali pametne telefone, lahko dandanes komunicirajo tudi s pomočjo le-teh. Pametne naprave so za uporabo enostavne, lahke in prenosne, predvsem pa cenovno lažje dostopne kot okorne in drage komunikacijske naprave, ki so bile do pred nekaj leti edina tehnološka rešitev za nadomestno in podporno komunikacijo. [3]

Brezplačna aplikacija MojKomunikator je pripravljena z naslednjim namenom: omogočiti govorno sporazumevanje osebam s trajno ali začasno nezmožnostjo (ali nerazumljivostjo) govora.

Omogoča tudi učenje novih besed in sestavljanje besed v povedi in je v tem segmentu namenjena širši javnosti (tujcem, ki se učijo slovenščino kot drugi/tuji jezik, otrokom, ki se učijo govoriti ...).

### 3 Vsebinska zasnova aplikacije

MojKomunikator vsebuje vnaprej pripravljene osnovne knjižnice – kategorije z naslednjimi vsebinami: POGOVOR, POČUTJE, OSEBE, ŽIVALI, OBLAČILA, OBUTEV, DOM, AKTIVNOSTI, V MESTU, HRANA IN PIJAČA, VREME, ČASOVNI IZRAZI. Dodatna kategorija MOJA KNJIŽNICA omogoča vnašanje in shranjevanje lastnih slik, zapisov in zvokov – oblikovanje svojih gradnikov<sup>1</sup>. V spodnji vrstici aplikacije se nahaja še kategorija PRILJUBLJENE, kamor lahko shranimo sestavljene povedi in kategorija OSNOVNE, kjer so shranjeni osnovni sporazumevalni vzorci, ki naj bi jih imel uporabnik vedno pri roki za hitrejše sporazumevanje.

Gradniki so opremljeni tudi z barvo. Obarvani so glede na slovnično funkcijo, ki jo opravljajo v besedilu, ali glede na to, kaj prikazuje sličica:

ROZA: sporazumevalni vzorci (stalne besedne zveze, vljudnostni izrazi),

RUMENA: osebe,

ORANŽNA: ostali samostalniki,

MODRA: pridevniki in nepregibne besedne vrste (prislovi, medmeti),

ZELENA: glagoli in dogajanja, stanja, dejavnosti,

BELA: števnik.



Slika 1: Osnovna stran komunikatorja

### 4 Delovanje aplikacije

Aplikacija deluje na napravah z operacijskimi sistemi Android, Apple, Blackberry, Windows in na stacionarnih računalnikih kot spletni portal. Na tablični računalnik ali pametni telefon jo namestimo preko spletnih trgovin ali preko povezav na spletnem

---

<sup>1</sup> Gradnik: osnovna enota, sestavljena iz slike/simbola, barvne oznake, zapisa in zvočnega posnetka

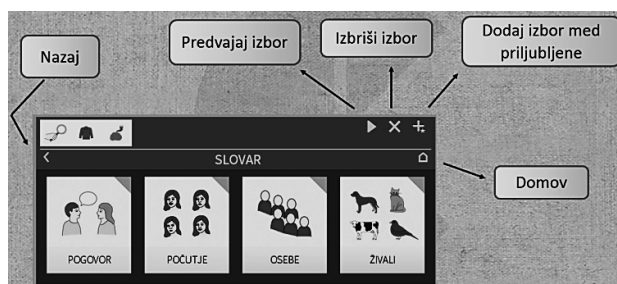
portalu <https://www.mojkomunikator.si/>. Za delovanje ne potrebuje internetne povezave.

S klikom na ikono kategorije (npr. HRANA/PIJAČA) se odpre vsebina – gradniki – v obliki posameznih besednih zvez (LAČEN SEM, SIT SEM, TEGA NE MARAM ...) ali podkategorij (SADJE, ZELENJAVA, PIJAČA), ki vsebujejo dodatne gradnike.

Klik na ikono hiške nas vrne domov na osnovni ekran, s klikom na puščico se vrnemo za eno kategorijo nazaj.

Ob klikanju na posamezne gradnike se ti zaporedoma pojavijo v stavčni vrstici v zgornjem delu aplikacije. Vsak gradnik ima prednaložen zvočni posnetek, ki se sproži ob dotiku. Ob kliku na ikono puščice v stavčni vrstici naprava predvaja sestavljeno poved (zaporedje posnetkov).

V stavčno vrstico lahko naenkrat naložimo pet gradnikov. Gradnike iz vrstice brišemo s klikanjem na ikono v stavčni vrstici. Brišejo se zaporedno od zadnjega naloženega proti prvemu.



Slika 2: Zgornji del komunikatorja

Sestavljene povedi lahko s klikom na ikono znaka plus v stavčni vrstici shranjujemo v posebno kategorijo PRILJUBLJENE.



Slika 3: Kategorija »priljubljene«

Ta kategorija se nahaja v spodnji vrstici aplikacije. Tako si lahko uporabniki skrajšajo čas komunikacije, saj lahko naslednjič z enim klikom predvajajo že prej sestavljeno sporočilo.

Aplikacija omogoča tudi pisanje besed s pomočjo tipkovnice, ki se odpre ob kliku na ikono v spodnji vrstici. Nekatere naprave v okviru tipkovnice omogočajo tudi pisanje/risanje s prstom ali pisalom. S klikom na ikono zvočnika lahko izklopimo zvok.

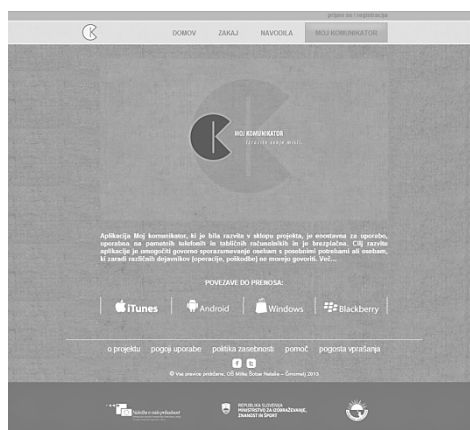


Slika 4: Spodnji del komunikatorja

## 5 Prilagajanje aplikacije posamezniku

Aplikacijo prilagajamo preko spletne aplikacije MojKomunikator (<https://www.mojkomunikator.si/>), ki je namenjena delovanju na stacionarnih računalnikih.

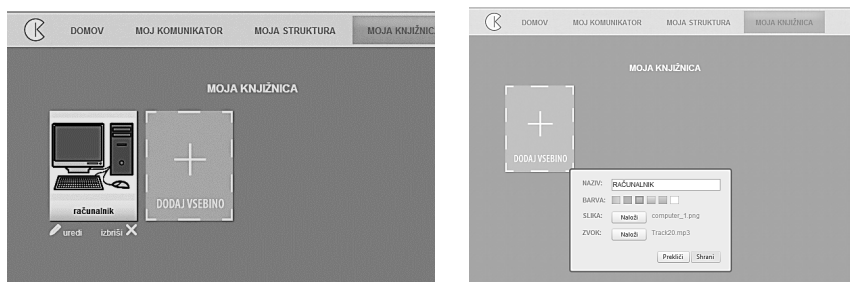
Za oblikovanje svojih gradnikov se je potrebno na spletnem portalu registrirati oz. kasneje prijaviti s svojim e-naslovom in geslom.



Slika 5: Domača stran spletnega portala

V kategorijo MOJA KNJIŽNICA na spletni strani lahko vnašamo lastne slike in zvoke. Aplikacija nas sama vodi skozi proces oblikovanja novega gradnika: vtipkamo

besedo, ki bo kasneje prikazana v aplikaciji, izberemo barvo gradnika in dodamo sliko ter zvok. Slike imamo lahko shranjene v računalniku ali jih poiščemo na medmrežju. Zvočne posnetke je potrebno pripraviti v MP3 formatu.



Slika 6, 7: Prikaz moje knjižnice

Ko gradnik shranimo v MOJO KNJIŽNICO, ga lahko prenesemo na želeno mesto znotraj predpripravljenih kategorij. To naredimo v okencu MOJA STRUKTURA na spletni strani aplikacije. V vsako kategorijo lahko vnesemo svoje gradnike, ki jih razporedimo na poljubna mesta znotraj kategorij in tako aplikacijo resnično prilagodimo posameznikovim potrebam.



Slika 8: Prenos novih gradnikov v kategorije

Tako prilagojeno aplikacijo prenesemo v svojo napravo s klikom na ikono knjige v spodnjem desnem kotu ekrana. Vpisati je potrebno svoj elektronski naslov in geslo ter napravo povezati z internetom. Ko je prenos končan, internetne povezave ne potrebujemo več.

## 6 Zaključek

Po mnenju ameriških učiteljev za podporne tehnologije se je uporaba tablic hitro razširila zahvaljujoč enostavnosti, intuitivnosti uporabe, enostavnega prenašanja in tudi dejstva, da so tablice »cool«. [4] To dejstvo ni zanemarljivo pri osebah s posebnimi potrebami, ki so velikokrat odrinjene na rob družbe. Tudi zaradi uporabe



takšnih pripomočkov se jim bodo drugi morda lažje in hitreje približali in več komunicirali z njimi.

Z večanjem posameznikove možnosti za komunikacijo se večja tudi število komunikacijskih partnerjev in s tem kakovost življenja teh oseb. [5]

Naša želja je, da bi aplikacija omogočila komunikacijo čim več osebam, ki tega do sedaj niso zmogle same.

V prihodnjih letih so predvidene nadgradnje aplikacije, v katerih bo na voljo več glasov (poleg moškega še ženski, fantovski, dekliški). V nadgradnjah bo ponujena večja možnost prilagajanja vsebine uporabniku (možnost oblikovanja svojih kategorij) in možnost prenosa različnih predpripravljenih knjižnic.

## Viri

- [1] Mobilna aplikacija MojKomunikator. Dosegljivo na spletnem naslovu <https://www.mojkomunikator.si/>
- [2] Planet Siol.net. (2014). S pripomočki za nadomestno komunikacijo dobijo svoj glas. Pridobljeno 20. 09. 2015 s spletne strani [http://www.siol.net/trendi/ustvarimo\\_boljsi\\_svet/2014/12/z\\_nadomestno\\_ko\\_munikacijo\\_lahko\\_zasijejo\\_kot\\_pravi\\_biseri.aspx](http://www.siol.net/trendi/ustvarimo_boljsi_svet/2014/12/z_nadomestno_ko_munikacijo_lahko_zasijejo_kot_pravi_biseri.aspx)
- [3] Lah.V.: Uporaba tabličnega računalnika pri logopedskem delu. Diplomsko delo. Ljubljana: Pedagoška fakulteta. (2014). Dostopno na spletnem naslovu <http://pefprints.pef.uni-lj.si/view/creators/Lah=3AVlasta=3A=3A.html>
- [4] WeAreTeachers Staff. Assistive Technology in the Classroom. The Apps Have It. Pridobljeno 20. 09. 2015 s spletne strani <http://www.weareteachers.com/blogs/post/2012/12/17/assistive-technology-in-the-classroom>
- [5] Vovk, N., Korošec, B., Ogrin M., Debeljak, M., Groleger Sršen, K.: Analiza postopka testiranja sposobnosti bolnikov za uporabo sistema za nadomestno komunikacijo, ki omogoča vodenje računalnika z usmerjanjem pogleda. Rehabilitacija – letn. XII. št. 2. (str. 61-70). (2013). Dostopno na spletnem naslovu: [http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija\\_2013\\_No2\\_p061-070.pdf](http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija_2013_No2_p061-070.pdf)

# CODE Q: Tutorski sistem za programiranje

## *CODE Q: A programming tutor*

Timotej Lazar<sup>1</sup>, Ivan Bratko<sup>1</sup> in Aleksander Sadikov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko,  
Večna pot 113, Ljubljana, Slovenia  
{timotej.lazar,ivan.bratko,aleksander.sadikov}@fri.uni-lj.si

**Povzetek.** Članek opisuje prototip tutorskega sistema za programiranje CODE Q in izkušnje z njegovo uporabo pri pouku na fakulteti. Poudarek je na najbolj zanimivih lastnostih sistema, predvsem na preverjanju rešitev in podajanju samodejnih naključnih protiprimerov, ročno in samodejno generiranih namigih uporabniku in učinku poigritve na učenje oz. uporabniško izkušnjo. Sistem je uporabljalo preko sto študentov tekom enega celotnega semestra in v članku so predstavljeni tudi njihovi konkretni odzivi in komentarji.

**Ključne besede:** tutorski sistem za programiranje, namig, avtomatski namig, generiranje testnih primerov, poigritev

**Povzetek.** We describe the prototype of the CODE Q programming tutor and our experience using it for teaching Prolog to undergraduates. We highlight the most interesting aspects of the system: testing student submissions and automatic generation of counterexamples, predefined and automatically-generated hints to the user, and the effect of gamification on learning and the user experience. The system was used by over 100 students for the duration of one semester. The paper includes selected comments gathered with an end-of-semester questionnaire.

**Keywords:** programming tutor, hint, automatic hint, test-case generation, gamification

## 1 Uvod in motivacija

Ob današnjem razrastu tehnologije v praktično vseh panogah in sferah življenja je programiranje veščina, ki lahko ljudem bistveno olajša delo in poveča produktivnost. Evropska komisija je pomanjkanje profesionalnega kadra s področja IKT uvrstila med ključne izzive v prihodnjih letih. Pri tem je podpredsednica Evropske komisije Neelie Kroes posebej izpostavila znanje programiranja kot »novo pismenost« [1]. Medtem ko se število delovnih mest s področja IKT vsako leto poveča za 3%, je število diplomantov računalniških znanosti med letoma 2006 in 2010 padlo za 10%. Napovedi

kažejo, da bo do naslednjega leta število nezapolnjenih delovnih mest na teh področjih v EU naraslo na 900.000 [2].

Učenje programiranja ni enostavna naloga, ker je programiranje neločljivo povezano z načinom razmišljanja in reševanja problemov. Algoritmični način razmišljanja, ki je sam po sebi zelo koristen v vsakodnevnem življenju, je dejansko podlaga za znanje programiranja. Dodaten problem je tudi razpoložljivost usposobljenih učiteljev programiranja, ki jih povsod po svetu primanjkuje.

CODE Q je projekt izgradnje tutorskega sistema (angl. *intelligent tutoring system*; ITS) za programiranje. Sistem je prosto dostopen in je namenjen vsem, ki bi se želeli naučiti osnov programiranja. ITS je primeren tako za uporabo v učilnici kot tudi za povsem samostojno učenje s pomočjo takojšnjih, uporabniku prilagojenih povratnih informacij.

Na spletu obstaja vrsta storitev (npr. Codecademy in CodingBat<sup>1</sup>), kjer uporabniki vadijo programiranje z reševanjem nalog. Glavni značilnosti teh sistemov sta preverjanje uporabniških rešitev s pomočjo testnih primerov in podajanje povratnih informacij, vezanih na posamezne naloge. Naš sistem te funkcionalnosti razširja s samodejnim generiranjem protiprimerov za napačne programe in z uporabo metod umetne inteligence za odpravljanje napak v programih. Na ta način lahko podaja uporabniku prilagojene namige, poleg tega pa razvijalcem tega in podobnih sistemov olajšuje analizo tipičnih napak.

Članek opisuje izkušnjo pri uporabi prototipa aplikacije za reševanje nalog iz programiranja pri predmetu Principi programskih jezikov na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Osnovni pregled prototipne aplikacije je podan v naslednjem razdelku. Nato se osredotočimo na posamezne – po našem mnenju za bralca najbolj zanimive – lastnosti aplikacije. Te so opisane v razdelku 3. V članku podajamo tudi povsem konkretne odzive študentov pri uporabi prototipa, ki so nam jih po koncu predmeta zaupali v spletni anketi. Opišemo tudi razširitve, ki bodo implementirane v okviru projekta CODE Q kot nadgradnja prototipa. Nekatere so bile zastavljene že v projektne planu, nekatere pa smo dodali glede na odzive uporabnikov.

## 2 Pregled aplikacije

V tem razdelku bomo opisali splošno delovanje prototipne aplikacije, v nadaljevanju pa se bomo posvetili podrobnejšemu pregledu izbranih komponent. Slika 1 prikazuje uporabniški vmesnik aplikacije. Kot večina računalniških sistemov za poučevanje tudi naš pristop temelji na reševanju problemov. Glavni meni, prikazan na sliki 1 (levo), vsebuje seznam nalog, ki so na voljo. Za vsakega uporabnika sistem vodi evidenco nalog, ki jih je rešil delno ali v celoti; v seznamu je to označeno z sivo oziroma zeleno piko pred imenom naloge. Prav tako je prikazan delež nalog, ki jih je uporabnik rešil v posameznem sklopu.

Slika 1 (desno) prikazuje okolje za reševanje nalog. Naloga na sliki zahteva definicijo relacije “X je sestra od Y” z uporabo podatkov o starševstvu in spolu.

---

<sup>1</sup> Dostopno na: <https://codecademy.com> oz. <http://codingbat.com>.

Družinsko drevo, ki predstavlja te podatke, je na sliki 2. Na isti sliki je tudi grafični prikaz zahtevane relacije, usmerjene povezave med osebami predstavljajo relacijo »je starš od«.

Uporabnikova rešitev na sliki 1 (desno) je skoraj pravilna, manjka le še pogoj, da  $x$  in  $y$  nista ista oseba (brez tega pogoja bo prolog namreč sklepal, da je vsaka ženska sestra sama sebi). Ista slika vsebuje tudi primere različnih tipov povratnih informacij, ki jih podaja naš sistem; podrobneje jih bomo razložili v sledečih razdelkih.

Trenutna različica spletne aplikacije je dokaj osnovna, a vsebuje vse poglavitne komponente, ki jih imajo podobni sistemi:

1. razlago naloge in primere;
2. urejevalnik programske kode, kamor uporabnik piše svojo rešitev;
3. možnost izvajanja poljubnih poizvedb;
4. testiranje pravilnosti programov s pomočjo testnih primerov in
5. možnost takojšnjih individualiziranih povratnih informacij.

Poleg tega ima uporabnik možnost ogleda že rešenih programov, ki jih lahko uporablja pri pisanju novih rešitev.

The screenshot shows a web interface for a programming exercise. On the left, there is a sidebar with 'Exercises' categorized into 'Family relations' (100%), 'Lists' (100%), and 'Sorting' (16%). The 'Family relations' section is expanded, showing a list of exercises: mother/2, grandparent/2, sister/2, brother/2, aunt/2, ancestor/2, descendant/2, and connected/3. The 'sister/2' exercise is selected. The main area is titled 'Problem: sister/2' with a 'back' link. It contains a code editor with the following Prolog code:

```

1 sister(X, Y) :-
2   parent(P, X),
3   parent(P, Y),
4   female(X).

```

Below the code editor, there is a text box with the instruction 'Add another goal to this rule.' and a 'Run' button. To the right of the code editor, there is a 'Description' section with the text: 'sister(X, Y): X is a sister of Y. ?- sister(vanessa, X). X = patricia.' Below the description, there is a list of 'Available predicates' including mother/2, grandparent/2, brother/2, aunt/2, ancestor/2, descendant/2, connected/3, memb/2, insert/3, permute/2, min/2, max/2, dup/2, rev/2, shiftright/2, and divide/3. At the bottom of the code editor, there is a test results section with the following text: '?- test Passed 1 / 2 tests. ?- sister(vanessa, X). X = vanessa ; X = patricia. ?- hint Please check the highlighted areas.'

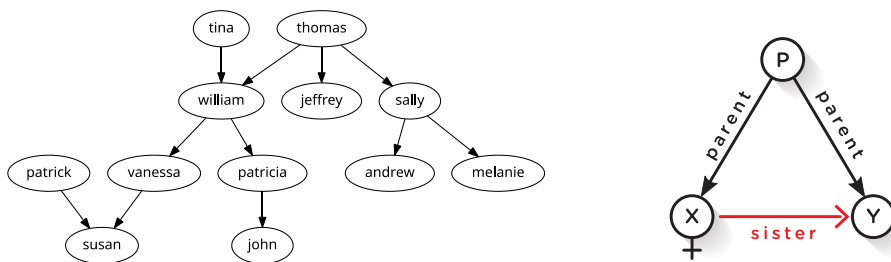
Slika 1. (levo) izbira naloge, (desno) urejevalnik in opis naloge.

Študentje so aplikacijo uporabljali tekom celega semestra. Pri tem je bil prisoten asistent, ki je skrbel za začetno razlago in dodatne nasvete med reševanjem nalog. Pri predmetu je sodelovalo preko 100 študentov. Ob koncu semestra smo opravili neformalno anonimno anketo, da bi ocenili zadovoljstvo študentov z aplikacijo in takšnim načinom izvajanja vaj. Vprašanja so bila odprtega tipa, saj so nas zanimali predvsem kvalitativni vtisi študentov. Odzivi študentov so bili pretežno pozitivni,

predlagali pa so tudi vrsto izboljšav. Nekaj primerov študentskih mnenj o konkretnih funkcionalnostih bomo podali v ustreznih razdelkih; tukaj navajamo le nekaj splošnih vtisov, ki izpostavljajo prednosti takega pristopa k vajam. Vsi komentarji so podani brez vsebinskih sprememb in v celoti, le jezikovno so nekoliko popravljeni.

»Overall dobra aplikacija. Všeč mi je to, da mi ni bilo potrebno doma nastavljati določenih stvari, nalagati knjižnice, etc., ampak je bilo vse na voljo na internetu.«

»Aplikacija je v splošnem super, saj se z njo dosti lažje učiš, kot pa če bi moral programirati in preverjati pravilnost svoje rešitve v programu, kjer tudi nimaš na voljo avtomatskega preverjanja pravilnosti rešitve, tako kot ste si jo zamislili.«



Slika 2. (levo) primer družinskega drevesa, (desno) grafični prikaz relacije  $sister(X, Y)$ .

### 3 Izbrane funkcionalnosti

V tem razdelku opišemo funkcionalnosti tutorja za programiranje, za katere menimo, da so posebej zanimive s pedagoškega vidika. Nekatere izmed teh funkcionalnosti so že bile (morda v nekoliko bolj grobi obliki) implementirane v uporabljenem prototipu, za nekatere pa se je izkazala potreba oz. želja po njih s strani uporabnikov.

#### 3.1 Preverjanje rešitev

Najosnovnejša funkcija sistemov za poučevanje je možnost preverjanja rešitev. Pred uvedbo spletne aplikacije so študenti na vsakih vajah poleg novih nalog dobili še "uradne" rešitve za naloge prejšnjega tedna, s katerimi so lahko preverili svoje rešitve. Tak pristop ima dve očitni slabosti: študent lahko nalogo reši na drugačen način, zaradi česar je rešitvi težko primerjati; poleg tega pa med reševanjem naloge in povratno informacijo mine precej časa.

Ker je v splošnem nemogoče samodejno preveriti, ali dan program pravilno opravlja neko funkcijo [3], sistemi za poučevanje ponavadi za preverjanje rešitev uporabljajo testne primere. Učitelj za vsako nalogo določi množico testnih vhodov,

sistem pa preveri odgovore, ki jih uporabnikov program vrne pri teh vhodih. Dan program sprejmemo kot pravilno rešitev takrat, ko pravilno reši vse testne primere. Na ta način pokrijemo vse možne rešitve, ki se lahko konceptualno precej razlikujejo. Primer testnega vhoda za nalogo `sister/2` iz prejšnjega razdelka je vprašanje

```
?- sister(vanessa,vanessa).
```

Pravilen program odgovori `false`, medtem ko napačen program iz slike 1 (desno) odgovori `true`. Glede na kombinacijo pravilno in narobe rešenih testnih primerov lahko sklepamo tudi o prisotnosti določenih konceptualnih napak v programu. V zgornjem primeru lahko tako z uporabo primernih testov ugotovimo, da v rešitvi manjka pogoj »X in Y nista ista oseba«.

Čeprav so testni primeri najpogosteje uporabljano orodje za preverjanje pravilnosti, imajo nekaj pomanjkljivosti. Prva je ta, da ne zagotavljajo, da je nek program pravilna rešitev dane naloge, temveč le, da uspešno prestane vse teste. Ta problem rešujemo s premišljeno izbiro primerov, ki jih v primeru napak tudi posodabljam.

Drug problem je ta, da morajo za uspešno preverjanje vsaj nekateri testni primeri ostati skriti. V nasprotnem primeru bi uporabnik lahko spisal program, ki vrne pravilni odgovor samo za dane vhode, sistem pa bi ga sprejel kot pravilno rešitev. Po drugi strani pa skriti testni primeri lahko predstavljajo problem:

»Ni izpisa testnih primerov. Se je zgodilo, da sam nisem mogel najti protiprimera, s katerim bi našel napako v programu, testiranje pa ni bilo 100%.«

### 3.2 Naključni protiprimeri

Problem protiprimera, omenjen v zaključku prejšnjega razdelka, smo rešili tako, da smo v sistem dodali funkcijo za generiranje naključnih testnih primerov. Kadar uporabnik pošlje nepravilen program v testiranje, mu sistem poleg števila opravljenih testov izpiše še protiprimer, za katerega uporabnikov program vrne nepravilni odgovor.

Delovanje te funkcije si oglejmo na primeru predikata `gcd(A, B, D)`, ki poišče največji skupni delitelj `D` števil `A` in `B`. Za vsako nalogo definiramo vzorec, na podlagi katerega sistem generira naključne kombinacije vhodnih podatkov; za predikat `gcd(A, B, D)` je ta vzorec `[int(1,100), int(1,100), out]`.

To pomeni, da sta prva dva argumenta celi števili med 1 in 100, zadnji argument pa predstavlja izhod programa – v tem primeru največji skupni delitelj izbranih števil. Ko uporabnik pošlje nepravilen program v testiranje, sistem naključno izbere vhodne podatke (v tem primeru dve števili). Na tem vhodu požene najprej pravilno in nato uporabnikovo rešitev. Če sta rezultata enaka, postopek ponovi, sicer pa vrne poizvedbo z izbranimi vhodnimi podatki kot protiprimer, na katerem uporabnikov program vrne napačen odgovor.

To funkcionalnost smo kot manjši dodatek implementirali šele po začetku semestra, a se je hitro izkazala za eno najuporabnejših orodij v našem sistemu.

Protiprimeri so študentu v veliko pomoč pri iskanju napak v programu, saj lahko na njih simulira izvajanje programa in tako hitreje odkrije mesto napake.

Iz tehničnih razlogov smo naključne protiprimerne zaenkrat implementirali le za določene naloge. Na njihovo uporabnost najboljše kažejo izjave študentov, ki so jih pri drugih nalogah pogrešali:

»Izpis protiprimera v VSEH primerih bi bil odličen.«

»Glavni problem je bil to, da pri veliko nalogah ne izpiše protiprimerov, kar bi zelo olajšalo lovljenje hroščev.«

### 3.3 Samodejno odpravljanje napak

Prednost računalniških sistemov za poučevanje je tudi v tem, da nam omogočajo zajemanje podatkov o različnih postopkih reševanja. Naš sistem za vsak poskus hrani podrobno sled uporabnikove aktivnosti. Ta sled vključuje vse spremembe programske kode – vstavljanje oziroma brisanje znakov – in ostale interakcije s spletno aplikacijo, kot je izvajanje poizvedb in testiranje rešitve.

Te podatke uporablja metoda za samodejno odpravljanje napak, ki jo razvijamo v našem laboratoriju [4]. Osnovna ideja je, da na nepravilnem programu preizkušamo popravke, ki so jih pri reševanju iste naloge naredili prejšnji uporabniki. Cilj je najti najkrajše zaporedje popravkov, ki napačen program pretvori v pravi.

Naša metoda deluje na nivoju besedila in je zato v veliki meri neodvisna od programskega jezika. Za vsako obstoječo rešitev razdeli zaporedje vstavljenih in izbranih znakov na zaporedje t.i. vrstičnih popravkov. Popravek je urejen par  $a \rightarrow b$ , kjer je  $a$  začetna vsebina ene vrstice v programu,  $b$  pa vsebina iste vrstice po popravku. Nekaj primerov pogostih popravkov za predikat  $sister(X, Y)$  je v tabeli 1: prva dva primera popravita napačne argumente v podciljih; tretji primer zamenja pogoj  $mother(X, Y)$  s pravilnim pogojem  $parent(X, Y)$ ; zadnji pa vstavi nov pogoj, ki pravi, da  $X$  in  $Y$  ne smeta biti ista oseba (to je tudi popravek, ki ga predlaga aplikacija na sliki 1).

**Tabela 1.** Tipični popravki za predikat  $sister(X, Y)$ .

$a$	$B$	$P(a \rightarrow b)$
female(Y)	female(X)	0,51
parent(Y, X)	parent(X, Y)	0,36
mother(X, Y)	parent(X, Y)	0,86
/	$X \neq Y$	0,32

Za vsak popravek izračunamo verjetnost iz sledi obstoječih rešitev. Verjetnost popravka  $a \rightarrow b$  je razmerje med številom pojavitev tega popravka in številom pojavitev vseh popravkov, kjer je začetna vrstica  $a$ :

$$P(a \rightarrow b) = \frac{\# \text{ pojavitev } a \rightarrow b}{\sum_{b'} \# \text{ pojavitev } a \rightarrow b'}$$

Naša metoda poskuša nepravilne programe popraviti z različnimi zaporedji popravkov. Pri tem najprej preizkusi krajša zaporedja bolj verjetnih popravkov. S tem želimo doseči, da bo končni program čim bolj podoben začetnemu oziroma da bodo posamezni popravki uporabniku lažje razumljivi. Če najdemo ustrezno zaporedje popravkov, ga uporabniku ne želimo preprosto razkriti, saj bi mu s tem povedali rešitev naloge. Namesto tega v nepravilnem programu le označimo mesta, kjer so potrebne spremembe.

Ker je metoda še v razvoju in še nismo zbrali dovolj velike množice rešitev, so rezultati mešani. V nekaterih primerih, sploh pri lažjih nalogah, hitro odkrije ustrezno rešitev. Pri kompleksnejših nalogah začne pristop na nivoju besedila kazati pomanjkljivosti, zato bomo v prihodnosti metodi dodali tudi elemente sintaktične analize programa. Prav tako bomo izboljšali predstavitev namigov uporabniku z bolj specifičnimi sporočili.

»Saj, če je bil hint na voljo, je bil v redu, samo večinoma je nekaj časa mlel in potem napiše, da ga ni. Boljše bi bilo, da če testiramo in je narobe, da poišče že hkrati hint in če obstaja, napiše ali 'hint available' in da možnost prikaza ali pa da ga že takoj prikaže.«

### 3.4 Predpripravljene namigi

Samodejna analiza programske kode nam lahko pomaga pri podajanju povratnih informacij, vendar ima svoje omejitve. Lahko sicer odkrije, kaj je potrebno popraviti v programu, a je take popravke težko preslikati v višjenivojske koncepte. Več študentov je izrazilo željo po bolj specifičnih namigih:

»Izboljšal bi način, kako namigi prepoznajo, kje se program zmoti oz. da bi bili ti morda za začetnika lažje razumljivi.«

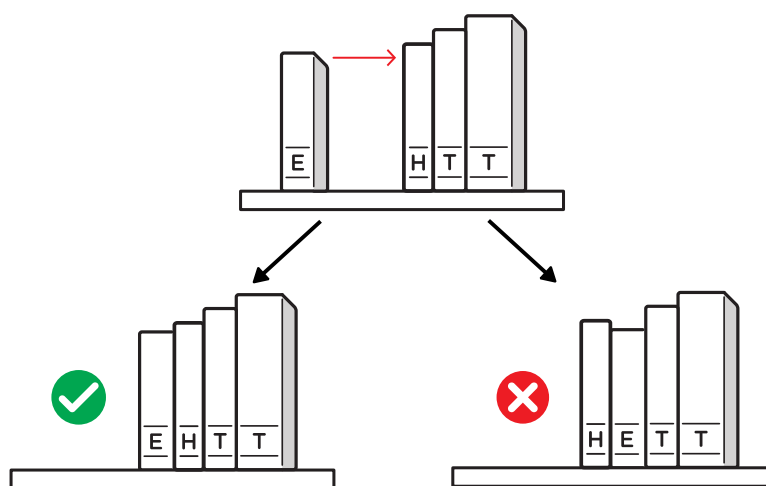
»Do določene mere bi razkril na kak način bi mogel določen program delovati, naprej pa bi sam študent dopolnil.«

Takih namigov letos nismo implementirali; aplikacijo smo uporabljali na vajah, kjer je bil za pojasnila zmeraj na voljo asistent. V okviru projekta CODE Q želimo aplikacijo prirediti tudi za samostojno učenje. Vsaki nalogi bomo zato dodali še podrobnejše razlage z grafičnimi in/ali tekstovnimi pojasnili. Na sliki 2 (desno) je primer grafičnega prikaza relacije `sister(X, Y)`.

Ročno pripravljene namigi bodo služili tudi za razlago pogostih napak, ki so jih asistenti v preteklih letih opazili na vajah. Tukaj si oglejmo primer takega namiga za nalogo `sins/3` ("sorted insert"). Gre za nalogo, kjer mora študent definirati predikat za vstavljanje novega elementa v urejen seznam števil, pri čemer se mora urejenost ohraniti. V prologu lahko neposredno dostopamo le do prvega elementa v seznamu,



zato moramo pregledovati seznam od leve proti desni, dokler ne najdemo obstoječega elementa  $H$ , ki je večji od novega elementa  $E$ . Na tem mestu vstavimo nov element  $E$  pred  $H$ , a študenti velikokrat zamenjajo njun vrstni red. To napako se da odkriti z ustreznimi testnimi primeri, zato lahko vnaprej pripravimo ustrezno razlago; primer diagrama za to situacijo je na sliki 3. Druga pogosta napaka je, da študent v nov seznam pozabi dodati elemente, manjše od  $E$ . Do napak prihaja tudi pri robnih pogojih, ki lahko manjkajo ali pa so narobe implementirani – kaj se zgodi, če vstavimo nov največji ali najmanjši element, ali pa je začetni seznam prazen? Prisotnost vseh teh napak lahko s precejšnjo verjetnostjo odkrijemo s testnimi primeri in uporabniku podamo primerno dodatno razlago.



Slika 3. Primer namiga za predikat `sins/3`.

### 3.5 Poigritev

Nazadnje omenimo še en vidik aplikacije, ki ga nismo načrtovali, a se je hitro izkazal za bistveno prednost pred obstoječim načinom dela na vajah. Gre za t.i. “poigritev” (angl. *gamification*) oziroma uporabo prijemov iz računalniških iger, ki so primarno namenjeni motivaciji in ohranjanju zanimanja za uporabo aplikacije. [5] Tipičen primer poigritve je podeljevanje značk (angl. *badges*) uporabnikom za razne dosežke. Značke delujejo kot zunanji motivacijski faktor, s katerim skrajšamo čas med vloženim delom in nagrado – tudi če je to le ikona na zaslonu.

Naš sistem ne vsebuje nobenih funkcionalnosti, ki bi bile primarno namenjene poigritvi. Kljub temu pa se je izkazalo, da že uvodni zaslon s seznamom nalog (slika 1 levo) opravlja podobno funkcijo. Študent namreč vidi koliko nalog je na voljo v vsakem sklopu in koliko jih je že rešil. Vsaka rešena naloga to statistiko malo izboljša – zelena pika dobi vlogo značke – in s tem takoj nagradi študentov trud. Opazili smo tudi, da študenti vztrajajo dlje časa pri reševanju, da bi dosegli 100% rešenih nalog v

posameznem sklopu. Psihološki razlogi za to so verjetno sorodni razlogom za priljubljenost raznih zbirateljskih dejavnosti in iger.

V naslednji različici aplikacije bomo eksplicitno podprli poigritev z značkami – recimo za pravilno rešitev v prvem poskusu ali v zelo kratkem času. Uporabnik bo na posebnem zaslonu lahko pregledoval dobljene značke in splošno statistiko reševanja.

## 4 Diskusija

Članek predstavlja izkušnje asistentov pri predmetu na fakulteti z uporabo aplikacije za reševanje nalog iz programiranja, ki uporabniku nudi tudi (samodejne) namige. V članku so predstavljeni tudi konkretni (neformalni in anonimni) odzivi študentov, ki so aplikacijo cel semester uporabljali.

Za avtorje je verjetno največje presenečenje bil vpliv poigritve. Točneje, nenamenske poigritve v obliki organizacije nalog po sklopih in z zeleno lučko pri primerih, ki jih je uporabnik uspešno rešil. Pri študentih je bilo zelo dobro vidno (in taki so bili tudi komentarji), da na vsak način želijo dokončati vse naloge iz trenutnega tedenskega sklopa in na ta način sklop »zapreti« – zbirateljstvo in »občutek zaključka« je ljudem očitno res v krvi. Res je, da so tudi že prej velikokrat ostajali tudi po izteku vaj in nadaljevali z delom, tokrat pa je bilo to še bolj očitno.

Pred uvedbo aplikacije so morali študenti sami stestirati svoj program; pogosto se je zgodilo, da so pri tem pozabili na kakšen robni primer. Uporaba testnih primerov za preverjanje pravilnosti je sicer osnovno, vendar dovolj močno orodje, s katerim smo rešili ta problem. Ker pa dejanski testni primeri študentom niso dostopni, so včasih imeli težave pri iskanju napak – sploh, kadar je program prestal skoraj vse teste. Tu so se za velik uspeh (precej večji od pričakovanega) izkazali naključni protiprimeri. Po eni strani študentom zdaj ni potrebno razmišljati o možnih vhodih, za katere program deluje narobe, kar je navsezadnje pomemben del učnega procesa. Po drugi strani pa morajo ravno zaradi naključne narave takih protiprimerov še zmeraj sami najti napako, ki povzroči napačen rezultat.

Menimo, da sta razloga za priljubljenost samodejnega testiranja in naključnih protiprimerov dva. Prvi je, da predstavljajo takojšnjo povratno informacijo, kar je zelo pomembno za motivacijo. Drugi pa je morda spet nekoliko presenetljiv: testne primere so študenti vzeli kot svojevrsten način poigritve. Igro jim je predstavljalo preprosto, koliko testov bo njihov program prestal, ali bo zmagala aplikacija ali oni. Povratna informacija je namreč bila podana v obliki »rešil si 5/7 testnih primerov«.

Naš pristop vsebuje nove metodologije za odpravljanje napak (umetno inteligenco), kakor tudi ustaljene (predpripravljeni namigi). Naše mnenje je, da samodejni namigi zelo koristno »pokrijejo širok nabor napak«, medtem ko ročni namigi delujejo na »višjem nivoju«; s tem mislimo, da razložimo bolj značilne konceptualne napake. Seveda pa predpripravljeni (ročno) namigi pridejo iz konceptualizacije domene. Za slednjo pa lahko uporabimo prav novo metodologijo; ki konceptualizacijo olajšajo in pohitrijo. Prostor je tako za oba pristopa; pravzaprav se odlično dopolnjujeta.

Že iz literature in izkušenj drugih avtorjev je znano, da so tutorski sistemi za programiranje lahko precej uporabni. To kljub prototipni različici sistema potrjuje tudi

naša izkušnja. Sistem se je izkazal za uporaben dodatek pri pouku, kar potrjuje odziv študentov, tako preko ankete kot tudi mnenja, ki smo jih slišali med samim poukom. Študentje so tudi dobro pokazali, katere funkcionalnosti si želijo od aplikacije v prihodnje. Zelo zanimivo nam bo spremljati odziv naslednje leto, ko bomo uporabili izboljšano različico aplikacije. Ta bo imela večji nabor sledi reševanja, s pomočjo katerih deluje samodejno generiranje namigov. Vgrajeni bodo ročno pripravljene in slikovno podprti namigi, prav tako pa bomo eksplicitno podprli poigritev.

## **Zahvala**

Projekt CODE Q delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa krepitev regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete Gospodarsko razvojna infrastruktura, prednostne usmeritve Informacijska družba.

## **Literatura**

1. Massively expanded EU code week, EC press release, Bruselj, 10. 10. 2014  
Dostopno na: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-1117\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1117_en.htm)
2. European commission. Skills & Education (Digital Agenda for Europe)  
Dostopno na: <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/skills-education>
3. Hopcroft, J., Ullman, J.: Introduction to automata theory, languages, and computation. MA, USA: Addison-Wesley, pp. 185–192 (1979)
4. Lazar, T., Bratko, I.: Data-driven program synthesis for hint generation in programming tutors. V ITS '14 Proceedings of the 12th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, HI, USA, pp. 306-311 (2014)
5. Kapp, K: The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. CA, USA: Pfeiffer (2012)

**Preverjanje kot del procesa formativnega spremljanja  
učenčevega napredka: učna priložnost – interaktivni  
učbenik za slovenščino v 8. in 9. razredu osnovne šole**

***Assesment as part of formative process of following pupil's  
progress: learning opportunity – interactive student book for  
Slovene language in 8th and 9th grade of primary school***

Sanja Leben Jazbec

OŠ Solkan

sanja.leben-jazbec@guest.arnes.si

**Izvleček.** Formativno spremljanje je specifičen način funkcioniranja učitelja in učenca, saj celoten učni proces načrtujeta skupaj. Učenje je osebni in skupni proces obeh. Preverjanje kot del formativnega spremljanja učenčevega napredka je konstantno in prospektivno. Rezultati preverjanja so izhodišče učenca, da razmisli o svojem učenju in se odloči za nadaljnje korake, in učitelju, da, če je potrebno, ustrezno modificira svoje poučevanje, učenca pa vzpodbudi k aktivnostim, s katerimi bo zapolnil vrzeli ali odpravil pomanjkljivosti. Interaktivni učbenik za slovenščino je učna priložnost, ki jo učenci sokreirajo z učiteljem.

**Ključne besede:** formativno spremljanje učenčevega napredka, preverjanje, povratna informacija, interaktivni učbenik, slovenščina

**Abstract.** Formative assessment is a specific way of behaving both, a learner and a teacher, who plan the whole learning process together. Learning is therefore a personal and a collective process of both. Evaluating as a part of formative assessment is constant and prospective. The outcomes of evaluating are the basis for the learner to think about his learning and decide for the next steps. On the other hand, the outcomes are the base for the teacher to modify his teaching, if it is necessary, and to encourage the learner for the future activities in order to fill the gaps and to eliminate imperfections. Interactive student book for Slovene language is learning opportunity that learners co-create with their teacher.

**Key words:** formative assessment, evaluating, feedback, interactive student book, the Slovene language

## 1. UVOD

Formativno spremljanje v slovenskem prostoru ni več noviteta. Dr. Natalija Komljanc, vodja inovacijskih projektov na ZRSS, ocenjuje, „da se je vkoreninilo“ (Komljanc, 2010a). Kaj torej dela učitelj, ki formativno spremlja? Ali preverja ali ocenjuje ali oboje hkrati ali ...?

Komljančeva opredeljuje formativno spremljanje kot „hojo z učencem za razvoj močnih in šibkih znanj, skupno uravnavanje učnega procesa z upoštevanjem stilov učenja in poučevanja, fleksibilno oblikovanje učnih ciljev, naravnanih na osebo v socialni učni skupini, oblikovanje mehanizmov reguliranja razvoja (pred)znanja in omogočanje predstavljanja naučenega. Ključ do uspeha v procesu ocenjevanja je kakovostna povratna informacija“ (Komljanc, 2011).

Formativno spremljanje razumemo kot proces, v katerem učitelj in učenec uporabita informacije o učenčevem napredku za to, da se prilagodi poučevanje in učenje učenčevim potrebam (po Black, Wiliam, 1998). Dylan Wiliam (Wiliam, 2013a) navaja pet strategij, in sicer razjasnitev, soudeležnost pri določanju in razumevanje namenov učenja in kriterijev za uspeh, pripravo takšnih dejavnosti v razredu, s katerimi je mogoče pridobiti dokaze o učenju, zagotavljanje povratnih informacij, ki učence premikajo naprej, aktiviranje učencev, da postanejo drug drugemu vir poučevanja, in aktiviranje učencev za samoobvladovanje njihovega učenja.

Shirley Clarke (Clarke, 2014) razmišlja sicer o več dejavnikih, kot najpomembnejšega pa izpostavlja pomen specifične učne kulture, ki temelji na teoriji t. i. rastočega uma ameriške znanstvenice Carol Dweck, integraciji metakognicije v učni proces in zaupanju v svoje sposobnosti. Ob naštetem je bistvenega pomena tudi prepričanje, da so vsi učenci zmožni napredovati.

Z besedno zvezo formativno spremljanje povzamemo tuje termine, kot so formative assessment, assessment for learning, assessment as learning ipd., ki jih zaradi specifičnega pomena besede ocenjevanje v naši didaktiki ne moremo direktno posloveniti v ocenjevanje. Angleški assessment razumemo kot vrednotenje, ki je nadpomenka preverjanju in ocenjevanju. Sonja Sentočnik (v Wiliam, 2013a) razloži, da je formativno vrednotenje „namenjeno podpori učenja oz. ugotavljanju dobrih in slabih strani izkazanega znanja v procesu učenja zato, da bi: 1) učencu podali natančno povratno informacijo o različnih vidikih njegovega izkazanega znanja, s katero bi ga usmerili k izboljševanju, širjenju in poglobljanju le tega; 2) učitelj(i) ugotovil(i) kakovost usvojenega znanja pri posamezniku – kompleksnost razumevanja, morebitne vrzeli, (napačna) pojmovanja in nerazumevanje, zato da bi lahko načrtovali intervencije v nadaljnjem procesu učenja za odpravljanje vrzeli in poglobljanje razumevanja“.

## 2. INTERAKTIVNA UČBENIKA SLOVENŠČINA 8 IN SLOVENŠČINA 9 V PRAKSI

Filozofija formativnega spremljanja zahteva učitelja, ki funkcionira drugače. V ospredju je učenec in njegovo učenje, svoje poučevanje pa učitelj prilagaja učenčevim potrebam, da ga pripelje do izboljšanja učnih dosežkov in v končni fazi do njegovega optimuma. Formativno spremljati učenčev napredek pomeni poseči globoko v obstoječo (klasično) šolsko prakso, saj učitelj celoten učni proces načrtuje skupaj z učencem. Učenje postane oseben in skupen proces obeh, učitelja in učenca.

Del procesa je konstantno preverjanje, medtem ko učenje še poteka, da imajo učenci možnost izboljšati svoje dosežke. Rezultati preverjanja naj bodo kompas za nadaljnje delovanje – na podlagi ugotovitev učitelj ustrezno modificira poučevanje, učenec pa svoje učenje. Po Wiliamu je ocenjevanje (v našem pomenu vrednotenje!) most med poučevanjem in učenjem (Wiliam, 2013b).

V šolskem letu 2014/15 smo v projektu Preizkušanje e-vsebin in storitev preizkušali i-učbenika Slovenščina 8 in Slovenščina 9. Preverjanje je enota, ki zaključí posamezen učni sklop. Pod zavihkom Preverimo svoje znanje, prvič, drugič itn. se nahaja Preizkus znanja, ki sestoji iz izhodiščnega besedila, običajno na eni ali dveh zaslonskih straneh, sledijo naloge in Analiza. Pravilnost učeči se preveri z gumbom Preveri, reševano nalogo ovrednoti s pomočjo Navodil za vrednotenje. V Analizi si sešteje točke in izračuna rezultat (oceno). Sledi samopresoja usvojenih ciljev, i-učbenik namreč učečega se usmeri v razmislek o učnem procesu. Po Analizi je v povprečju še od 2 do 4 zaslonskih strani dodatnih nalog.



**Slika 1:** Interaktivni učbenik Slovenščina 8



**Slika 2:** Interaktivni učbenik Slovenščina 9

Kako rezultate preizkusa znanja uporabiti kot informacijo za izboljšanje učenja in poučevanja? To, da učenec dobi povratno informacijo v obliki doseženega števila točk, namreč ne pomeni, da ve, kaj se je naučil, še manj pa, česa še ne zna in predvsem kako naj odpravi vrzeli v znanju. Dejstvo je, da sumativna ocena (to je številka od 1 do 5 oz. odstotek oz. točke) ni motivacija za učenje. Učiteljevo pričakovanje, kako bo prav vsak učenec zaradi nižjih dosežkov kar sam od sebe nadgrajeval svoje znanje, je nerealno. Odgovor na dilemo je v procesu: če preverjanje zastavimo kot del (formativnega) procesa, bodo tudi učenci odreagirali temu primerno, to je, da se proces učenja še ni zaključil, temveč so rezultati izhodišče nadaljnjemu učenju. Učenci naj se ob učenju z

i-učbenikom, pri vseh enotah, ne samo pri preverjanju, učijo, da ni cilj, da preklikajo zaslonske strani in pridejo čim prej skozi naloge.

V nadaljevanju prikažem nekaj možnosti, kako izpeljati enote preverjanja, da bodo podprle učenje.

I-učbenik razumem kot eno od učnih priložnosti, ki jo učitelj ponudi učencem. Ker učni proces ni usmerjen v uporabo tehnologije, temveč je tehnologija podpora učenju, je naš osnovni dogovor v razredu/računalniški učilnici, da se vsakdo uči, kot mu najbolj ustreza, torej ali z interaktivnim ali klasičnim učbenikom ali kombinirano (z obema). Izbiro mi sporoči v spletni učilnici, da imam rezultate shranjene, kar nama kasneje olajša skupno vrednotenje dosežkov. Zanimivo je, da so v projektu preizkušanja e-vsebin prav vsi osmošolci in devetošolci sicer raje kot po klasičnem (papirnatem) učbeniku oz. delovnem zvezku posegali po interaktivnem, a so obenem uporabljali tudi pisala in (papirnate) mape izdelkov, kamor so beležili napredek, sledili ciljem in merilom uspešnosti, dopolnjevali pregledne snovi ipd.

V opazovanje učenja učence usmerim z enostavnimi in enoznačnimi navodili. Navodila najprej podam ustno, a samo enkrat, da se učimo poslušanja in slišanja. Pisna navodila ponudim še v spletni učilnici, da se v učnem procesu lahko vračajo k posameznim korakom.

Po vsaki nalogi se učenci samovrednotijo, običajno s semaforčki ali z opisno lestvico. Semaforčki imajo dogovorjen pomen, rdeča barva pomeni, da mi sploh ne gre, oranžna, da nisem najbolj prepričan, z zeleno povem, da razumem/znam/nimam težav.



**Slika 3:** Semaforčki za samovrednotenje

Nekateri učenci se raje samovrednotijo z opisno lestvico ali na puščici (npr. zelo dobro, dobro, zadovoljujoče, mi ne gre ipd.). Da se učenec lahko samovrednoti, mora razumeti, kaj je cilj naloge.

Potem ko reši naloge na eni zaslonski strani, »si vzame 2-minutni odmor« za razmislek o učenju: na skupnem dokumentu analizira svoje reševanje tako, da dokonča povedi o učenju (Presenetilo me je, da ..., Vesel sem, da ..., Zdi se mi, da ..., Nisem najbolj prepričan ...). Sama že med uro spremljam nastajajoča razmišljanja in razmislim o primernih nadaljnjih aktivnostih. Če presodim, da je potrebno, dam povratno informacijo.

Preizkuse zaključim s povzetkom procesa učenja, pri čemer uporabimo različna IKT-orodja.

Na padletu (<https://padlet.com/>) učenci objavijo Tole mi še ne gre najbolje ali obratno Znam .../Naučil sem se ... Objave so izhodišče dejavnostim v naslednjih urah.



**Slika 4:** Nisem še povsem prepričan ... (padlet)

Včasih posežem po strategiji 3 – 2 – 1 (3 dejstva, ki sem se jih danes naučil, 2 zanimivosti/vprašanji/problema ... – v smislu še vedno me čevelj žuli in bi rad vedel kaj več, 1 vprašanje/problem/naloga ..., ki mi še ne gre, zato sprašujem). Razmišljanja so na skupnih dokumentih, spet sledijo ustrezne dejavnosti.

Arnesova storitev Planer (<http://planer.arnes.si/>) je uporabna v vseh fazah pouka. V 8. razredu smo med drugim naredili merila uspešnosti (npr. Kako uspešen si pri pretvarjanju odvisnika v stavčni člen?).

Prav tako v vseh fazah, ne le pri preverjanju, uporabljam forum v spletni učilnici (ali katerem drugem okolju). Tu, denimo, nastajajo merila uspešnosti, učenci objavijo tvorbo nalogo, razčlenijo primere dobrega in slabšega izdelka ipd. Forum je zelo uporaben za medsebojno vrstniško vrednotenje.

Bistveno po vseh povzetkih je, da učitelj nanje odreagira – lahko tudi s frontalnim pogovorom o dosežkih, predvsem pa z individualnimi razgovori z učenci o močnih in šibkih področjih z usmeritvami za nadaljnje učenje. Če je potrebno, učitelj prilagodi svoje poučevanje.

### 3. EVALVACIJA

Seštevek točk na preizkusu znanja ne pove, kaj konkretno učenec razume, česa pa ne. Da bi napredoval, je nujno, da učenec doume, kaj se je učil, kaj od tega naučil, česa še ne. Ob informaciji, kaj mu še ne gre, je zanj bistveno, da izve, kako naj se uči, da bo odpravil vrzeli. Tu ključno vlogo odigra kvalitetna povratna informacija, ki se osredotoča na kaj in kako naprej. Povratne informacije ne daje samo učitelj, ampak tudi sovrstniki.

I-učbenika Slovenščina 8 in Slovenščina 9 po izračunanih odstotkih (oceni) usmerita učečega se v samoevalvacijo. Samoevalvacija bo sama sebi namen, če formativno delovanje ni vkomponirano v učni proces, kar pa ni stvar interaktivnega učbenika, temveč učitelja. „Samo povratne informacije o trenutnem dosežku so relativno nekoristne, če pa učence motivirajo za premišljene dejavnosti, imajo lahko globok učinek na učenje.“ (Wiliam, 2013a)



#### 4. ZAKLJUČEK

Preverjanje je učinkovito, če in ko poteka med procesom učenja in ne samo na koncu, ko se učenje že zaključi. Rezultati preverjanja so izhodišče učencu, da razmisli o svojem učenju in se odloči za nadaljnje korake, in učitelju, da na eni strani učenca vzpodbudi k aktivnostim, s katerimi bo zapolnil vrzeli ali odpravil pomanjkljivosti, na drugi pa, če je potrebno, ustrezno spremeni poučevanje. „Najboljše formativno preverjanje je torej prospektivno, namesto da bi bilo retrospektivno, kar pomeni, da določi recepte za prihodnje dejavnosti.” (Wiliam, 2013a) Konstantno preverjanje je del procesa formativnega spremljanja.

Kaj s formativnim spremljanjem pridobijo učenci? Učenci, ki so vpeti v proces učenja, so v svojih pričakovanjih realnejši in do dosežkov kritičnejši. Konstantno samovrednotenje in vrednotenje s povratnimi informacijami jih dela odgovornejše. V procesu učenja uzaveščajo spoznanje, da so lastniki svojega znanja. Imajo tudi višje samozaupanje, saj se učijo, da je uspeh posledica učenja in ni odvisen od zunanjih dejavnikov, kot so npr. prirojene sposobnosti.

#### LITERATURA IN VIRI

- [1] Black, Paul, Wiliam, Dylan, 1998. *Inside the Black Box. Raising Standards Through Classroom Assessment*. Dostopno na URL: <http://weaeducation.typepad.co.uk/files/blackbox-1.pdf>.
- [2] Clarke, Shirley, 2008. *Active Learning through Formative Assessment*. London: Hodder Education.
- [3] Clarke, Shirley, 2014. *Outstanding Formative Assessment. Culture and Practice*. London: Hodder Education.
- [4] Komljanc, Natalija, 2008. *RAP Samovrednotenje*. Dostopno na URL: [http://www.zrss.si/pdf/181213123723\\_natalija\\_komljanc\\_spremljanje\\_jan.\\_2008.pdf](http://www.zrss.si/pdf/181213123723_natalija_komljanc_spremljanje_jan._2008.pdf).
- [5] Komljanc, Natalija, 2010a. *Merjenje učenja: Moja mera*. Dostopno na URL: [http://www.zrss.si/pdf/181213123033\\_natalija\\_komljanc\\_formativno\\_spremljanje\\_za\\_4\\_zbornik\\_moja\\_mera.pdf](http://www.zrss.si/pdf/181213123033_natalija_komljanc_formativno_spremljanje_za_4_zbornik_moja_mera.pdf).
- [6] Komljanc, Natalija, 2010b. *Merjenje učenja*. Dostopno na URL: [http://www.zrss.si/pdf/181213123240\\_natalija\\_komljanc\\_moja\\_mera\\_posvet\\_celje\\_2010.pdf](http://www.zrss.si/pdf/181213123240_natalija_komljanc_moja_mera_posvet_celje_2010.pdf).
- [7] Komljanc, Natalija, 2011. *Zaznavanje ocenjevanja*. Dostopno na URL: [http://www.zrss.si/pdf/181213123740\\_natalija\\_komljanc\\_zaznavanje\\_ocenjevanja.pdf](http://www.zrss.si/pdf/181213123740_natalija_komljanc_zaznavanje_ocenjevanja.pdf).
- [8] Wiliam, Dylan, 2013a. Vloga formativnega vrednotenja v učinkovitih učnih okoljih. V: *O naravi učenja*. Ljubljana: ZRSS. Dostopno na URL: <http://www.zrss.si/digitalnaknjiznica/O%20naravi%20u%C4%8Denja/files/assets/downloads/publication.pdf>.
- [9] Wiliam, Dylan, 2013b. *Assessment. The Bridge between Teaching and Learning*. Dostopno na URL: <http://www.ncte.org/library/NCTEFiles/Resources/Journals/VM/0212-dec2013/VM0212Assessment.pdf>.

# **Zločin in kazen: udeležba na avditornih in videokonferenčnih predavanjih ter uspešnost reševanja nalog**

## ***Crime and punishment: Participation in auditoria and videoconference lectures and problem solving performance***

Robert Leskovar<sup>1</sup> in Alenka Baggia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede  
Kranj, Slovenia  
robert.leskovar@fov.uni-mb.si

<sup>2</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede  
Kranj, Slovenia  
alenka.baggia@fov.uni-mb.si

**Povzetek.** V prispevku smo analizirali povezanost udeležbe na avditornih in videokonferenčnih predavanjih z uspešnostjo reševanja nalog pri predmetu Računalništvo in informatika na univerzitetnem študiju na Fakulteti za organizacijske vede UM. Uporabljen je bil odprtokodni videokonferenčni sistem BigBlueButton (BBB), ki je bil integriran z učnim okoljem moodle. Rezultati analize so pokazali, da sta tako večja udeležba na avditornih kot na videokonferenčnih predavanjih statistično povezana z večjo uspešnostjo reševanja nalog. Korelacija je v obeh oblikah izvajanja študijskega procesa pozitivna. Pri videokonferenčni udeležbi je korelacija z uspešnostjo večja kot pri avditornih predavanjih. Skupine študentov z različno pogostostjo udeležbe se statistično pomembno razlikujejo po številu uspešno rešenih nalog. Obravnavani primer predmeta je specifičen v tem, da je za reševanje nalog potrebno uporabljati več programskih paketov. Interakcija med udeleženci študijskega procesa, ki jo omogoča uporabljeni videokonferenčni sistem, je v tem specifičnem primeru enakovredna interakciji na avditornih predavanjih.

**Ključne besede:** uspešnost reševanja nalog, avditorno predavanje, videokonferenca

**Abstract.** The correlation between the participation in auditoria and videoconference lectures and the problem solving performance in Computer Sciences and Informatics course at the university study at Faculty of Organizational Sciences is discussed in the paper. The open source BigBlueButton (BBB) videoconference system integrated in the Moodle learning environment was used in the pre-

sented case. The results show that attendance on auditoria as well as videoconference lectures is correlated with higher performance in problem solving. The correlation in both learning forms is positive. The correlation between videoconference lectures and problem solving performance is higher than the correlation between auditoria lectures and problem solving performance. Groups of students with different frequency of participation are have significantly different number of successfully solved tasks. The discussed course is specific in a way that different software packages have to be used for solving tasks. The interaction between the participants of the study process, enable by the videoconferencing system is in the presented case equal to the interaction in auditoria lectures.

**Keywords:** problem solving, auditoria lecture, videoconference,

## 1 Uvod

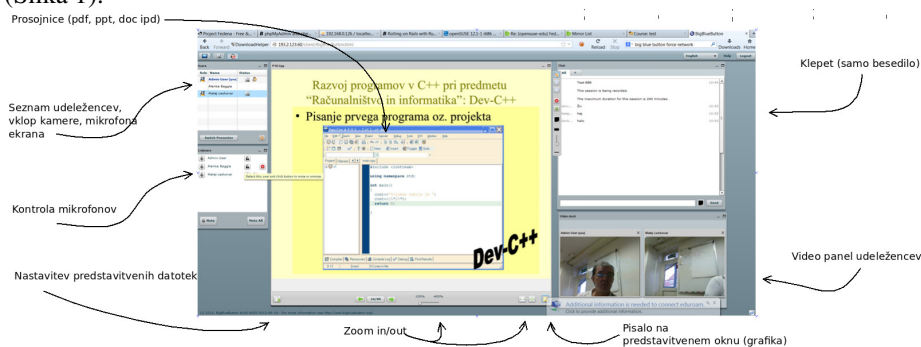
Čeprav večina visokošolskih predavateljev na različne načine spodbuja študente v večji udeležbi na predavanjih, v zadnjih letih predavatelji na različnih področjih opažajo nižjo prisotnost študentov na predavanjih [11]. Kljub temu, da predavanja tudi v preteklosti niso bila obvezna, se je prisotnost na predavanjih po oceni predavateljev znižala. Eden od faktorjev, ki vplivajo na spremembo odnosa študentov do predavanj je verjetno tudi je e-izobraževanje, ki način podajanja snovi ter s tem tudi odnos študentov do študijskega procesa bistveno spreminja. Spletno izobraževanje je danes splošno uveljavljena oblika visokošolskega izobraževanja [9]. Klasična avditorna predavanja so v nekaterih primerih zamenjale obveznosti, ki jih študenti lahko izpolnijo tudi iz oddaljene lokacije. Obveznosti v okviru spletnega izobraževanja so lahko v različnih oblikah, na primer video posnetki predavanj, naloge, kvizi, študij literature in podobno. V nekaterih primerih so študenti spletno izobraževanje ocenili celo bolje kot klasična predavanja [12].

Ne glede na obliko predavanj, pa različni viri [1],[2],[3],[5],[10] navajajo, da je prisotnost na predavanjih še vedno najpomembnejši dejavnik pri uspehu študenta. Ocenjujejo tudi, da ima prisilna oziroma obvezna prisotnost na predavanjih majhen vpliv na spremembo končne ocene študenta [3]. Mešan način učenja (t.i. »blended learning«), ki združuje tradicionalna predavanja in računalniško podprto izvedbo predavanja preko spleta se v nekaterih primerih izkaže kot najbolj učinkovit način izvedbe predmeta [8]. V tem obravnavanem primeru so bila spletna predavanja izvedena v realnem času, pri čemer prisotni študenti lahko predavatelju postavijo tudi vprašanja. Študije [npr. 4] ugotavljajo, da spremljanje podcastov nima vpliva na učinkovitost in pospeševanje mobilnega izobraževanja. Med klasičnim načinom podajanja snovi in e-predavanji ni bistvene razlike pri učinkovitosti učenja. [npr. 6] Čeprav visokošolski učitelji novostim, na področju e-učenja v večini primerov niso naklonjeni [7], pa se strinjajo, da je potrebno zagotoviti konsistentnost pri načinih podajanja snovi v študijskem procesu.

V eksperimentu, ki ga obravnava ta članek, bomo empirično preskusili trditev, da je kazen: nižja uspešnost pri reševanju nalog v pomembni povezavi z zločinom: nižjo udeležbo na predavanjih, pa naj si bodo to avditorna ali e-predavanja preko videokonferenčnega sistema. Na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru smo ta preskus izvedli v prvem letniku univerzitetnega programa pri predmetu, ki bil v študijskem letu 2014/15 prvi predmet v izvajanju. Je torej videokonferenčni sistem kot način izvedbe e-učenja dovolj učinkovit, da se lahko primerja s klasičnimi predavanji?

## 2 Metode

Preskus vpliva prisotnosti na predavanjih in videokonferenc v okviru e-predavanj na uspešnost reševanja nalog smo analizirali na primeru izvajanja predmeta Računalništvo in informatika. Predmet se izvaja na treh univerzitetnih programih: Organizacija in management kadrovskih in izobraževalnih sistemov, Organizacija in management delovnih sistemov ter Organizacija in management informacijskih sistemov. Predavanja so razdeljena na dva dela in sicer klasični, avditorni del predavanj obsega 21 pedagoških ur, e-predavanja kot videokonference pa 24 pedagoških ur. V analiziranem primeru predavatelj izvaja e-predavanja preko spleta. V spletni učilnici Moodle je bila dodana aktivnost »videokonferenca« s pomočjo vtičnika za videokonferenčni sistem Big Blue Button (BBB). BBB podpira deljenje video in audio vsebin, naprednih prezentacij z uporabo table (kazalec, zoomiranje, risanje), javne in zasebne klepetalnice, deljenje zaslona in podobno [12]. BBB je okolje, kjer je mogoče izvajati e-predavanja kot videokonferenco,. Študent spremlja predavatelja in ostale udeležence v realnem času (zvok, slika, besedilo) in se aktivno odziva na način, ki mu ga omogoči moderator sestanka (Slika 1).



Slika 1. Uporabniški vmesnik BBB.

Učitelj lahko vlogo moderatorja dodeli tudi študentu (za npr. deljenje študentovega ekrana), kar je posebej koristno, ko študent ne zna rešiti določenega problema na svojem računalniku.

V študijskem letu 2014/15 je bilo v prvi letnik univerzitetnih študijskih programov vpisanih 64 študentov. Ena študentka je bila vpisana v drugi letnik, vendar je v tem študijskem letu prvič obiskovala predavanja. Skupaj smo pričakovali udeležbo 65 študentov. V analizo je bilo vključenih 53 študentov, ki so se najmanj enkrat pojavili na predavanjih. V vzorcu sta bila 2 ponavljalca in ena študentka, vpisana v višji letnik.

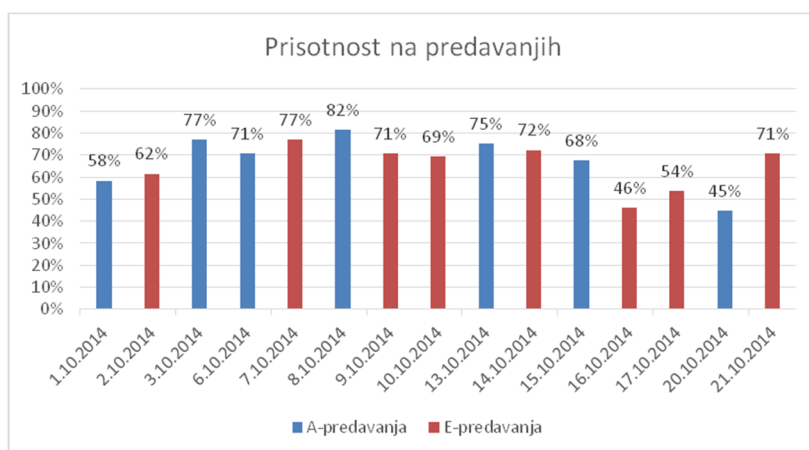
Podatke o prisotnosti na avditornih predavanjih smo zbirali s podpisi študentov na seznam prisotnih. Prisotnost na e-predavanjih se samodejno beleži v dnevnik dostopov v spletni učilnici. Vpogled v ta dnevnik je možen s pregledom aktivnosti predmeta, še lažje pa je izvesti poizvedbo z SQL (pogoj je direkten dostop do baze podatkov spletne učilnice). Primer za poizvedbo, ki vrne seznam udeležencev videokonference dne 2. oktobra 2014 v času od 7:30 do 11:00 pri predmetu s šifro 62:

```
SELECT a.lastname, a.firstname, a.username, b.course,
from_unixtime(b.time)
FROM mdl_user a, mdl_log b WHERE a.id=b.userid AND b.module = 'bigbluebuttonbn' and
from_unixtime(b.time) between '2014-10-02 07:30:00' and
'2014-10-02 11:00:00'
and b.course = '62' order by a.lastname, a.firstname, b.time;
```

Prav tako smo podatke o oddanih nalogah pridobili na strežniku, ki gosti spletno učilnico. Pridobljene podatke smo analizirali z odprtokodnim orodjem PSPP.

### 3 Rezultati

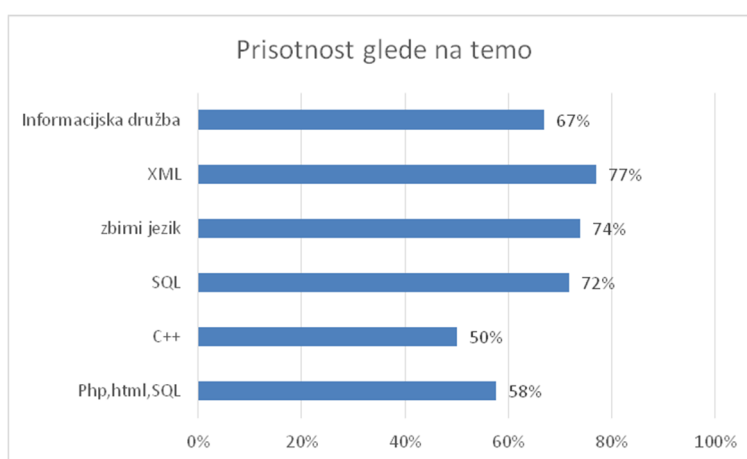
Najprej smo analizirali obisk predavanj. Na Sliki 2 prikazujemo prisotnost študentov pri predmetu Računalništvo in informatika v obdobju izvajanja predavanj, med 1.10.2014 in 21.10.2014.



Slika 2. Prisotnost na predavanjih po datumih.

Na Sliki 2 so z modro barvo označeni termini avditornih predavanj, z rdečo barvo pa e-predavanja v obliki videokonferenc. Skupni poprečni obisk predavanj je bil 66%, avditornih predavanj se v poprečju udeležilo 68% študentov, videokonferenc pa 65% študentov. Razlika v deležih je statistično nepomembna (t-test za neodvisne vzorce:  $F=0,07$ ,  $p=0,788$ ).

V okviru predmeta se obravnava 6 širših tem, iz katerih študenti rešujejo naloge. Posamezne teme so različno obsežne, najmanj časa (3 pedagoške ure) študenti spoznavajo "XML", največ časa pa je namenjeno temi "informacijska družba" (12 pedagoških ur). Za "zbirni jezik" in "SQL" je na voljo po 9 pedagoških ur, za temi "C++" ter "Php,html,SQL" po 6 pedagoških ur. Prisotnost študentov na predavanjih glede na temo je prikazana na Sliki 3.



Slika 3. Prisotnost na predavanjih po temah.

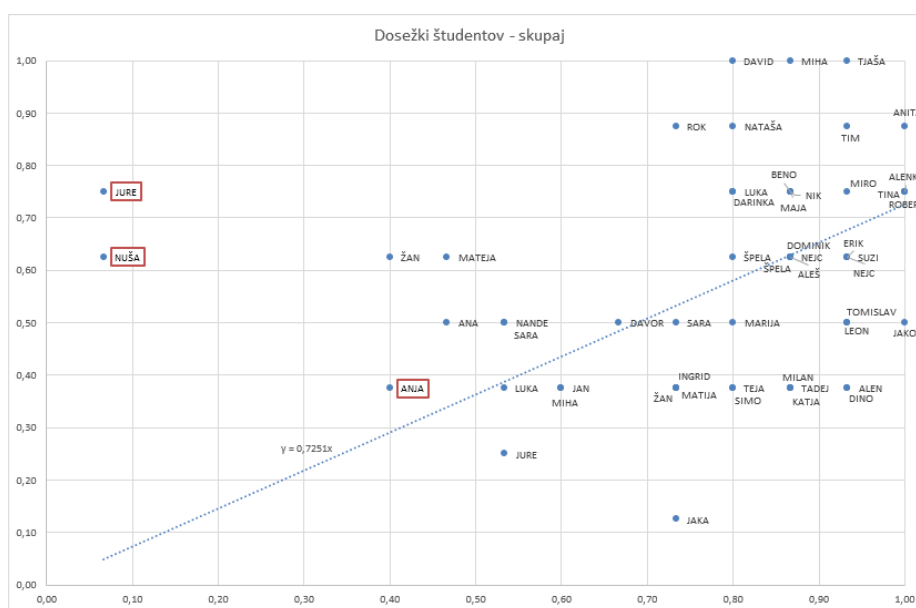
Študenti so v okviru predavanj reševali naloge, deloma med videokonferenčnimi srečanji, deloma pa individualno (samostojno delo). V Tabeli 1 so navedene naloge in relativna težavnost posamezne naloge (vsota uteži je 100).

Tabela 1. Naloge in relativna težavnost nalog.

Naloga	Težavnost
Predstavitev in vprašanja	4
Poglavje v "Understanding Big Data".	15
Kreiranje XML datoteke	7
Program v zbirniku	11
Baza podatkov: kreiranje, vnos poizvedbe	15
Poizvedbe z SQL	11
Fibonacci v C++	15
Php, html in SQL	22

V predpisanem času so študenti oddali skupno 306 nalog. Če upoštevamo število vpisanih študentov, bi morali oddati 520 nalog (65 študentov, vsak naj bi oddal po 8 nalog). Tako so študenti skupaj oddali samo 59% zahtevanih nalog, 10 študentov v predpisanem času ni oddalo nobene naloge, 4 od teh študentov niso nikoli obiskali predavanj.

Prisotnost na predavanjih se kaže kot pomemben indikator uspešnega reševanja nalog. Na Sliki 4 so v razpršenem grafu prikazani študenti (imena so spremenjena) glede na delež obiska predavanj (abscisa) in delež uspešno rešenih nalog (ordinata).



**Slika 4.** Dosežki študentov glede na delež obiska predavanj in delež uspešno rešenih nalog.

Ko izločimo ponavljalca in študentko višjega letnika, ugotovimo, da med deležem obiska predavanj in deležem uspešno rešenih nalog obstaja šibka pozitivna korelacija, ki pa je statistično signifikantna ( $r = 0.360$ ,  $n = 50$ ,  $p = 0.010$ ).

Pri analizi variance uspešnosti prav tako izločimo ponavljalca in študentko višjega letnika (občrtani so z rdečim pravokotnikom). Nato študente razvrstimo v tri skupine glede na prisotnost na predavanjih:

- skupina C= 6 do 9 obiskov,
- skupina B= 10 do 12 obiskov in
- skupina A=13 do 15 obiskov.

V Tabeli 2 so po skupinah prikazani: poprečno število uspešno rešenih nalog, standardni odklon, standardna napaka in interval zaupanja. V Tabeli 3 so prikazani rezultati

analize variance števila uspešno rešenih nalog po skupinah. Rezultat analize variance kaže, da so med skupinami statistično pomembne razlike ( $F=3.16$ ,  $p=0.05$ ).

**Tabela 2.** Poprečno število uspešno rešenih nalog, standardni odklon, standardna napaka in interval zaupanja po skupinah.

	N	Povprečje	Standardni odklon	Std. napaka	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
A	26	5,15	1,49	,29	4,55	5,76
B	15	4,47	1,96	,51	3,38	5,55
C	9	3,67	1,00	,33	2,90	4,44
Skupaj	50	4,68	1,65	,23	4,21	5,15

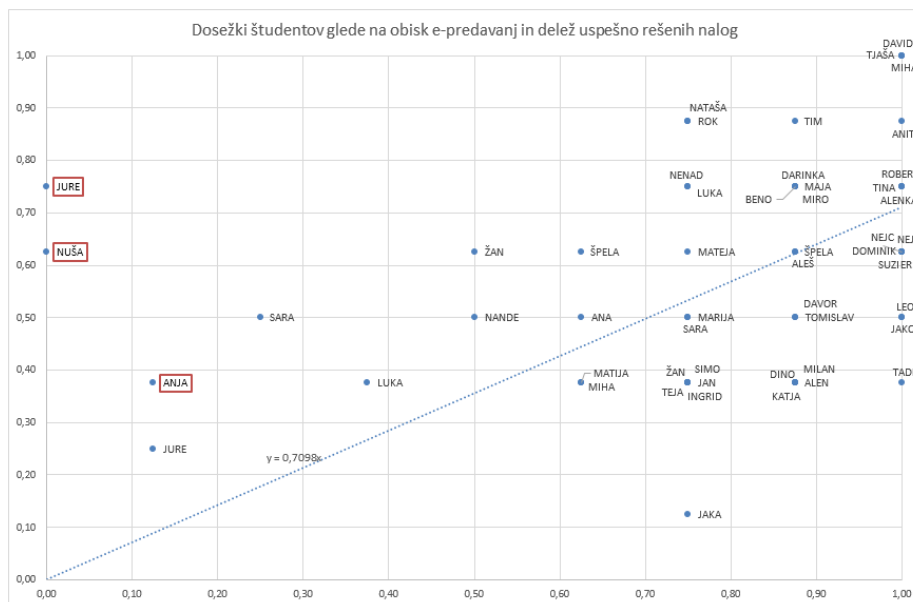
**Tabela 3.** Analiza variance števil uspešno rešenih nalog po skupinah.

ANOVA						
		Vsota kvadratov	prost.st.	Mean Square	F	Statistična značilnost
VAR003	Med skupinami	15,76	2	7,88	3,16	,05
	Znotraj skupin	117,12	47	2,49		
	Skupaj	132,88	49			

Tako tudi analiza variance potrjuje, da je prisotnost na predavanjih pomembna za študijsko uspešnost. Nenazadnje je potrebno poudariti, da neprisotnost na predavanjih pomeni dvojno škodo: kratkoročno - siromašenje študijskega procesa in dolgoročno - zmanjševanje vzpostavljanja novega socialnega omrežja.

Zanimalo nas je tudi kako samo udeležba na videokonferencah vpliva na uspešno reševanje nalog. Upoštevali smo vse naloge, saj se pri vsaki od tem izvede najmanj 3 pedagoške ure videokonference. Na Sliki 5 so na razpršenem grafu prikazani študenti glede na delež obiska videokonferenc in uspešno rešene naloge.





Slika. 4. Dosežki študentov glede na delež obiska videokonferenc in delež uspešno rešenih nalog.

Ugotovimo, da obstaja statistično značilna šibka pozitivna korelacija med deležem obiska videokonferenc in deležem uspešno rešenih nalog ( $r = 0.432$ ,  $n = 50$ ,  $p = 0.002$ ), ki je celo močnejša kot pri avditornih predavanjih. Nekoliko večjo korelacijo lahko razložimo s tem, da so videokonference nekaj novega v študijskem procesu, pa tudi zaradi možnosti večje interakcije pri reševanju nalog z uporabo programskih orodij. Študent lahko deli svoj ekran v primeru težav, pomagajo pa mu tako predavatelj kot tudi študenti.

#### 4 Zaključek

V prispevku smo pokazali, da je prisotnost na predavanjih pozitivno povezana z uspešnim reševanjem nalog. Ta povezava je pri videokonferenčni udeležbi celo močnejša kot pri avditornih predavanjih. Večja udeležba na predavanjih pomeni več uspešno rešenih nalog. S tem, ko se študenti ne udeležujejo predavanj, škodijo tako sebi kot drugim: sami so manj uspešni pri reševanju nalog, celotnemu letniku pa škodujejo posredno, saj ostale sošolce demotivirajo zaradi neprisotnosti. Prednost dela v videokonferenčnem sistemu je povečan transfer znanja na relacijah predavatelj-študent, študent-predavatelj in še posebej študent-študent. Prenos znanja med študenti je pomemben del procesa učenja. Čeprav je obravnavani primer iz univerzitetnega okolja, nikakor ne smemo prezreti transfera znanj med vrstniki, ki je antropološko znan fenomen. Z videokonferenčnimi predavanji študenti lažje izmenjavajo izkušnje in se učijo reševanja

problemov v skupini. Obravnavani primer z empiričnimi dokazi jasno in nedvoumno kaže, da je kazen za neprisotnost manjša uspešnost pri reševanju nalog.

Rezultati te mini raziskave podpirajo naše predpostavke, da je videokonferenčni način izvajanja e-predavanj učinkovit. Skeptikom, ki dvomijo in se odločajo o načinu izvajanja e-predavanj, navedeni rezultati potrjujejo, da je videokonferenčni sistem še učinkovitejši kot avditorna predavanja v primeru, ko rešujemo probleme s pomočjo programskih rešitev. Korelacija med prisotnostjo na videokonferencah in uspehom pri reševanju nalog je večja in bolj signifikantna kot pri avditornih predavanjih. V nadaljevanju bomo rezultate primerjali tudi z izpitnimi ocenami študentov pri predmetu. Proučili bomo v kolikšni meri je udeležba na predavanjih prediktor končne ocene študenta.

## Literatura

1. Gump, S.E.: The Cost of Cutting Class: Attendance As A Predictor of Success. *College Teaching* 55(1), str. 21-26 (2005)
2. Massingham, P. in Herrington, T.: Does Attendance Matter? An Examination of Student Attitudes, Participation, Performance and Attendance, *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 3(2), (2006)
3. Crede, M., Roch, S.G., Kieszczynka, U.M.: Class Attendance in College: A Meta-Analytic Review of the Relationship of Class Attendance With Grades and Student Characteristics. *Review of Educational Research* 80(2), str. 272-295 (2010).
4. Copley, J.: Audio and video podcasts of lectures for campus-based students: production and evaluation of student use. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(4), str. 387-399 (2007).
5. Moore, R., Jensen, M., Hatch, J, Duranczyk, I., Staats, S, Koch, L.: Showing Up: The Importance of Class Attendance for Academic Success in Introductory Science Courses. *The American Biology Teacher* 65(5), str. 325-329 (2003).
6. Demetriadis, S., Pombortsis, A.: e-Lectures for Flexible Learning: a Study on their Learning Efficiency. *Educational Technology & Society* 10(2), str. 147-157 (2007).
7. Reed, P.: Staff experience and attitudes towards Technology Enhanced Learning initiatives in one Faculty of Health & Life Sciences. *Research in Learning Tehnology* 22(22770).
8. Vernadakis, N., Antoniou, P., Giannousi, M., Zetou, E., Kioumourtoglou, E.: Comparing hybrid learning with traditional approaches on learning the Microsoft Office Power Point 2003 program in tertiary education. *Computers & Education* 56(1), str. 188-199 (2011).

9. Thomson, A., Bridgstock, R., Willems, C.: "Teachers flipping out" Beyond the online lecture: maximising the educational potential of video. *Journal of Learning Design* 7(3), str. (2014).
10. Abdulghani, H.M., Al-Drees, A.A., Khalil, M.S., Ahmad, F., Ponnampereuma, G.G., Amin, Z.: What factors determine academic achievement in high achieving undergraduate medical students? A qualitative study. *Medical Teacher* 36(1), str. S43-S48 (2014).
11. Bati, A.H., Mandiracioglu, A., Orgun, F., Govsa, F.: Why do students miss lectures? A study of lecture attendance amongst students of health science. *Nurse Education Today* 33, str. 596-601 (2013).
12. Big Blue Button. Overview, 13.7.2015 dosegljivo na spletnem naslovu <http://bigbluebutton.org/>

# Mobilna aplikacija za spodbujanje gibanja šolarjev in učinkovitejšo športno vzgojo

## *Mobile application encouraging physical activity of schoolchildren for more effective physical education*

Mitja Luštrek<sup>1</sup>, Božidara Cvetković<sup>1</sup>, Vito Janko<sup>1</sup>,  
Boro Štrumbelj<sup>2</sup>, Jožef Štihec<sup>2</sup>, Tanja Kajtna<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut »Jožef Stefan«, Odsek za inteligentne sisteme  
Ljubljana, Slovenija  
{mitja.lustrek, boza.cvetkovic, vito.janko}@ijs.si

<sup>2</sup> Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport  
Ljubljana, Slovenija  
{boro.strumbelj, jozef.stihec, tanja.kajtna}@fsp.uni-lj.si

**Povzetek.** Cilj športne vzgoje je šolarje naučiti osnovnih gibalnih vzorcev in športov ter jih vzgajati, da bodo v vseh obdobjih življenja bogatili svoj prosti čas s športnimi vsebinami. Žal pa se je športna pripravljenost slovenske mladine v zadnjih 20 letih močno poslabšala. V projektu e-Gibalec smo zato razvili mobilno aplikacijo, ki bo v sodelovanju z učitelji športne vzgoje in starši šolarje spodbujala, da se bodo več gibali, ter jih vzgajala v bolj zdrav način življenja. Aplikacija bo s senzorji v pametnem telefonu in inteligentnimi računalniškimi metodami spremljala gibanje šolarjev v prostem času. Ti podatki bodo prek spletne aplikacije na voljo učiteljem športne vzgoje, kar jim bo olajšalo individualno obravnavo učencev in jim pomagalo usmerjati jih pri gibanju v prostem času. Poleg tega bo gibanje spodbujala tudi aplikacija sama: šolarjem bo s povratnimi informacijami o njihovih aktivnostih in prijaznimi avatarji spodbujala notranjo motivacijo, možnost tekmovanja s prijatelji pa bo to dopolnjevala kot zunanja motivacija. Pričakujemo, da bo takšna kombinacija uspešno vplivala na telesno dejavnost uporabnikov, in če nam uspe doseči dolgoročni cilj uvedbe aplikacije v vse zainteresirane osnovne šole, tudi slovenske mladine nasploh.

**Ključne besede:** športna vzgoja, mobilna in spletna aplikacija, spremljanje in spodbujanje gibanja, človekova poraba energije

**Abstract.** School physical education aims to teach essential movement patterns and sports, and to encourage children to be physically active in their leisure time throughout their lives. Unfortunately the physical fitness of Slovenian youth has decreased substantially in the last 20 years. Because of that, the e-Gibalec project developed a mobile application that – in cooperation with phys-

ical-education teachers and parents – encourages schoolchildren to be more active and adopt a healthier lifestyle. The application will use smartphone sensors and intelligent computer methods to monitor the children's movement in their leisure time. These data will be available to physical-education teachers, enabling a personalised approach in the class and guidance regarding the pupils' leisure time. In addition, the application itself will encourage physical activity: feedback about physical activity and friendly avatars will instill internal motivation, while competition with friends will complement this as external motivation. We expect such a combination to successfully boost the users' physical activity. If we manage to introduce the application to all interested primary schools, an impact on the Slovenian youth in general can be expected.

**Keywords:** physical education, mobile and web application, monitoring and encouraging physical activity, human energy expenditure

## 1 Uvod

Šolska športna vzgoja je nenehen proces bogatenja znanja ter razvijanja telesnih sposobnosti in lastnosti, pa tudi pomembno sredstvo za oblikovanje osebnosti in odnosov med posamezniki. Prvi cilj športne vzgoje je otroke in mladostnike naučiti osnovnih gibalnih vzorcev, na podlagi njih pa temeljnih športnih dejavnosti. A morda je še pomembnejše, da jih vzgaja, da bodo v vseh obdobjih življenja bogatil svoj prosti čas s športnimi vsebinami. S tem bodo skrbeli za zdravje, dobro počutje in vitalnost, saj šport prispeva k skladnemu biopsihosocialnemu razvoju mladega človeka in pomaga nevtralizirati škodljive učinke večurnega sedenja in drugih nezdravih navad.

V Sloveniji že več kot 20 let zbiramo podatke o telesnem in gibalnem razvoju otrok in mladine s športnovzgojnim kartonom (ŠVK) ali sistemom SLO-fit, v katerega so vključene vse osnovne in srednje šole [1]. S pomočjo podatkov ŠVK lahko šolarji in njihovi starši spremljajo svoj razvoj, učitelji športne vzgoje pa pridobivajo pomembne informacije, na podlagi katerih lahko šolarjem, ki imajo v razvoju težave, strokovno pomagajo. A ti podatki kažejo skrb zbujajoč trend: ob koncu prejšnjega in na začetku tega tisočletja je bilo izrazito povečevanje debelosti pri slovenski mladini, ki se je sicer v zadnjih letih zaustavilo, a stanje ostaja slabo [2]. Število gibalno manj sposobnih otrok in mladostnikov se je v zadnjih 20 letih več kot podvojilo in čeravno se je tudi ta trend v letu 2013 zaustavil, to ni dovolj – trend je treba obrniti. Če se to ne bo zgodilo, lahko v prihodnjih pričakujemo porast števila odraslih, ki se bodo premalo gibalno, kar bo povezano s slabšim zdravstvenim stanjem prebivalstva [3, 4].

Za pomanjkanje gibanja so v veliki meri odgovorne spremembe življenjskega sloga – večja urbanizacija, motoriziran transport ter pri mladini še posebej preživljanje prostega časa za računalnikom, tablico ali pametnim telefonom namesto pri igri na prostem [5]. K izboljšanju življenjskega sloga lahko prispevajo posameznik, podporno okolje družine, bivalna skupnost, politika in šola, prav gotovo pa je to pomembno poslanstvo športne vzgoje. V ta namen učitelji športne vzgoje potrebujejo kakovostne podatke in učne pripomočke. ŠVK je prav gotovo pomemben vir podatkov, vendar so informacije, ki jih daje, nekoliko grobe in le posredno govorijo o dejavnosti šolarjev v

prostem času. Nasploh športni vzgoji manjka doseg izven šole, saj ne daje domačih nalog, šolarji in njihovi starši pa ji pogosto ne pripisujejo enakega pomena kot večini drugih predmetov. S tem problemom se je mogoče spopasti z mobilno aplikacijo kot učnim pripomočkom, saj mladina tovrstno tehnologijo (pre)rada uporablja.

Da strokovno pripravljene aplikacije lahko povečajo telesno dejavnost med otroki, dokazuje denimo pregledni članek [6], kjer avtorji analizirajo študije, v katerih je skupina otrok ali mladostnikov uporabljala aplikacije za spodbujanje gibanja – v večini primerov se je telesna dejavnost uporabnikov povečala ali v najslabšem primeru ostala enaka. Kljub dokazani učinkovitosti se tovrstne aplikacije zaenkrat uporabljajo predvsem v raziskovalne namene in so tako omejene na majhne skupine ter niso dostopne slovenskim šolarjem. Prav tako ne poznamo primera širše uvedbe tovrstnih aplikacij v okviru športne vzgoje, čeprav sistematičen pregled raziskav kaže, da so ukrepi za povečanje telesne dejavnosti otrok najučinkoviteje uvedejo prav skozi šole [7]. Zato je cilj projekta e-Gibalec z uporabo mobilne in spletne aplikacije v povezavi s šolsko športno vzgojo otroke in mladostnike spodbuditi k več gibanja ter hkrati omogočiti učiteljem športne vzgoje kakovostnejše opravljanje svojega dela.

V poglavju 2 bomo predstavili zasnovo sistema e-Gibalec, nakar bomo podrobneje opisali njegovi glavni komponenti: mobilno aplikacijo za šolarje v razdelku 3 in spletno aplikacijo za učitelje športne vzgoje v razdelku 4. Z razdelkom 5 bomo prispevek sklenil in opisali načrte za nadaljnje delo, saj projekt e-Gibalec še ni zaključen.

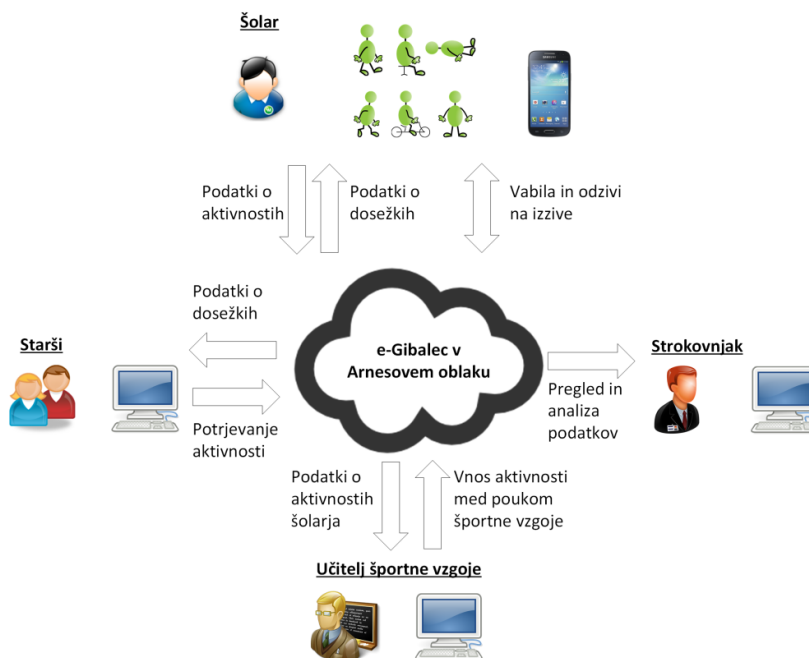
## **2 Zasnova sistema e-Gibalec**

Sistem e-Gibalec je sestavljen iz mobilne aplikacije za šolarje ter spletne aplikacije za učitelje športne vzgoje, starše in strokovnjake. Ti dve komponenti povezujejo računalniške storitve v oblaku, kot prikazuje slika 1.

Mobilna aplikacija s pomočjo pospeškomera v pametnem telefonu spremlja gibanje šolarja in oceni njegovo intenzivnost. Kadar se šolar giblje, a telefona nima pri sebi (med večino športov), lahko podatke o svojem gibanju vnese ročno, kar starši potrdijo prek spletne aplikacije. Prav tako mobilna aplikacija služi za prikaz podatkov o gibanju in deluje kot igra, v kateri šolar lahko v gibanju tekmuje s prijatelji.

Spletna aplikacija podatke o gibanju šolarjev pregledno prikaže učitelju športne vzgoje, ki lahko vnaša in pregleduje tudi podatke o gibanju med športno vzgojo. Poleg tega lahko svojim učencem nastavlja dnevne gibalne cilje. Starši lahko spletno aplikacijo uporabijo za pregled gibanja svojih otrok, strokovnjaki za športno vzgojo pa lahko prek nje pridobijo anonimne podatke o gibanju vseh vključenih šolarjev.

Mobilna aplikacija je na voljo za tri glavne platforme: Android, iOS in Windows Phone. Spletna aplikacija je razvita v ogrodju Django ([www.djangoproject.com](http://www.djangoproject.com)) in se nasploh opira na odprtokodne tehnologije. Predvideno je, da bo sistem gostoval v Arnesovem oblaku in bo uporabljal enotno prijavo SAML 2.0 ([saml.xml.org](http://saml.xml.org)). Celoten sistem je odprtokoden in bo po zaključku projekta na voljo javnosti.



Slika 1. Arhitektura in osnove delovanja sistema e-Gibalec.

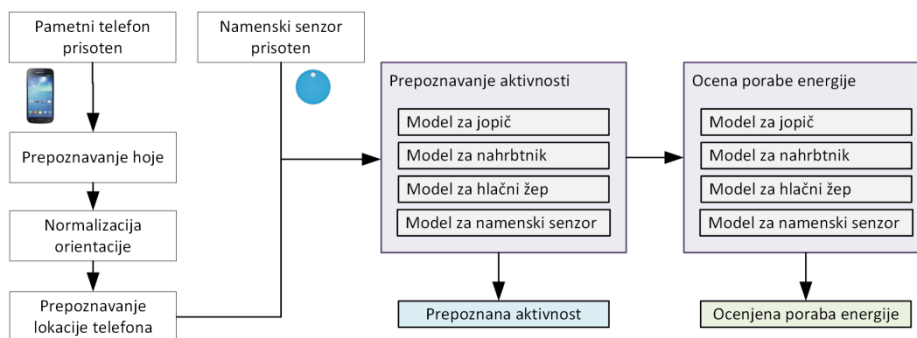
### 3 Mobilna aplikacija za šolarje

Osnovna naloga mobilne aplikacije je spremljanje gibanja šolarjev. Na ta način pridobi podatke o gibanju v prostem času, ki učitelju športne vzgoje pomagajo razumeti uspeh učencev pri športni vzgoji ter pripomorejo k njihovi individualni obravnavi. Poleg tega so ti podatki tudi podlaga za spodbujanje gibanja v obliki igre.

#### 3.1 Spremljanje gibanja

Kadar ima šolar pametni telefon pri sebi, mobilna aplikacija za spremljanje gibanja uporabi inteligentne računalniške metode [8], ki s pomočjo pospeškometra v telefonu ocenijo intenzivnost gibanja. Na sliki 2 vidimo potek takšnega spremljanja gibanja. Najprej ugotovimo, ali uporabnik telefon nosi, nakar prepoznamo hojo. Orientacijo telefona med hojo, ko lahko predpostavimo, da je uporabnik pokonci, uporabimo za normalizacijo orientacije – telefon navidezno obrnemo, da je vedno orientiran enako, ne glede na to, kako ga je uporabnik dal npr. v žep. Z modelom, zgrajenim s strojnim učenjem, prepoznamo še lokacijo telefona (hlačni žep, žep jopiča ipd., nahrbtnik). Zaznamo lahko tudi nošenje namenskega senzorja gibanja, ki nadomesti senzor v telefonu, kadar uporabnik telefona ne nosi, vendar ta senzor še ni v celoti podprt. Na podlagi nošenih naprav in prepoznane lokacije telefona uporabimo ustrezen model za prepoznavanje aktivnosti (hoja, tek, kolesarjenje ...). Prepoznana aktivnost nato služi

kot vhod v ocenjevanje uporabnikove porabe energije (ta se meri v MET – *metabolic equivalent of task*; 1 MET ustreza porabi energije med mirovanjem), ki se lahko dalje pretvori nizko, srednjo ali visoko intenzivnosti gibanja. Pri tem spet izberemo ustrezen model na podlagi nošenih naprav in prepoznane lokacije telefona.



Slika 2. Diagram poteka spremljanja gibanja.

Za gradnjo modelov za spremljanje gibanja potrebujemo meritve gibanja šolarjev, kjer hkrati uporabimo pospeškometer v telefonu in namenski senzor ter posredni kalorimeter, s katerim ugotovimo pravo porabo energije in s tem povezano intenzivnost gibanja. Posredni kalorimeter je naprava, ki izmeri vdihane in izdihane pline, iz teh pa je moč izračunati porabo energije. Takšne hkratne meritve nato omogočijo gradnjo modelov, ki odčitke senzorjev pretvorijo v lokacijo telefona, aktivnosti ali intenzivnost gibanja. Opravili smo jih na šestih šolarjih, starih 10–12 let, ki so 60 minut počivali, hodili, tekli, kolesarili ter igrali nogomet, košarko in odbojko. Pri tem so nosili telefone na treh lokacijah na telesu, namenske pospeškomere Chipolo ([www.chipolo.net](http://www.chipolo.net)), posredni kalorimeter in merilnik srčnega utripa.

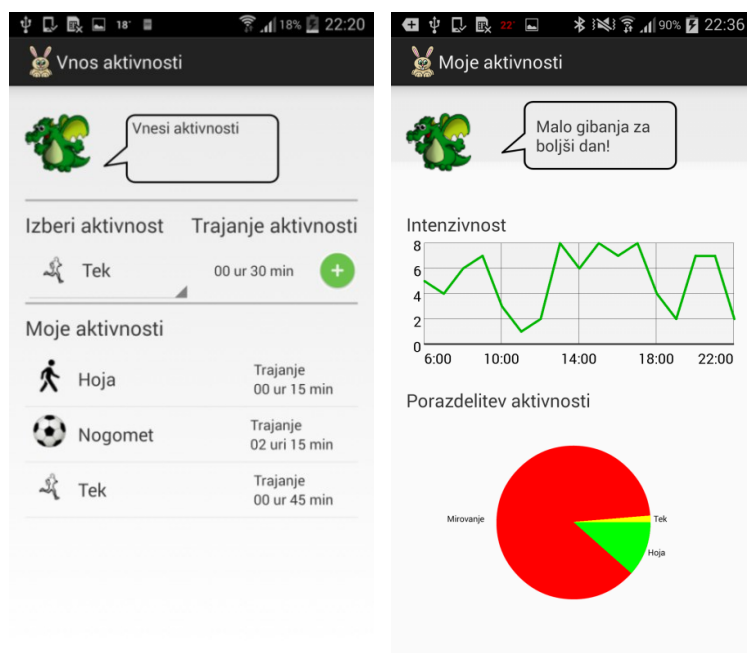
Kadar šolar telefona nima pri sebi, lahko ročno vnese telesne dejavnosti – predvsem športe, pri katerih ne nosi telefona. Izbere vrsto in trajanje dejavnosti, za pravilen prikaz intenzivnosti gibanja čez dan pa lahko določi tudi točen čas. Zaslona mobilne aplikacije za vnos aktivnosti in prikaz gibanja čez dan kaže slika 3. Aplikacija še ni povsem dokončana, tako da je do končne različice pričakovati še manjše spremembe.

### 3.2 Spodbujanje h gibanju

Spodbujanje h gibanju je bržkone glavni namen mobilna aplikacije e-Gibalec. Dosežemo ga predvsem s tem, da šolarju dajemo povratno informacije o njegovem gibanju. To spodbuja notranjo motivacijo, ki pomeni, da nekaj dela zase, da išče napredek v primerjavi s seboj in da v dejavnosti najde užitek. Športna vzgoja je žal pogosto edina gibalna aktivnost, ki se je šolarji udeležujejo, in še posebej tisti, ki jim gibanje ni blizu, v njej ne najdejo niti užitka niti nimajo želje po tem, da bi se pri tem predmetu angažirali. Če pa šolar vidi, da je prav športna vzgoja tisto, kar mu pomaga zbirati točke v aplikaciji, in da prek povratne informacije vidi napredek, pa lahko športna vzgoja postane izziv in angažiranost pri njej tudi navada. S tem pa bomo morda kak-



šnemu od šolarjev privzgojili gibanje kot vrednoto, ne la da bo kar pomeni, da bo gibanje postalo del njegovega življenja, ne le nujno zlo v šoli.



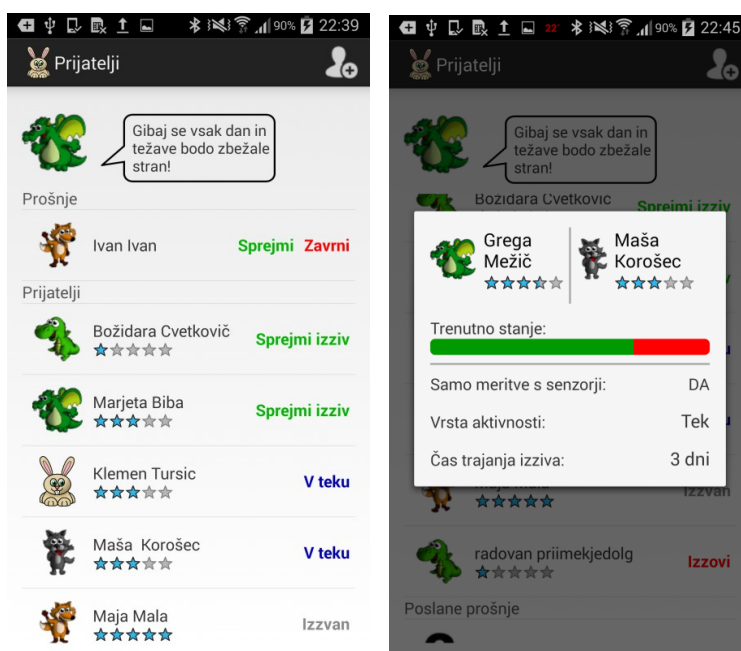
**Slika 3.** Vnos aktivnosti in prikaz aktivnosti čez dan.

Za podajanje povratne informacije si bo vsak uporabnik izbral enega izmed šestih avatarjev, torej lik, ki mu bo dajal informacije, ki ga bo spodbujal in občasno izzval na nove gibalne naloge. Sporočila bodo raznolika in se bodo pojavljala glede na količino otrokovega gibanja. Za primer navajamo nekaj sporočil:

- Če se bom več gibal, bom zdrav in močan.
- Lepše se imamo, če z žogo se igramo.
- Hop v naravo, da bo telo lepo in zdravo!
- Zakaj ne bi šel danes po stopnicah peš namesto z dvigalom?
- Migam jaz, migaš ti, skupaj migamo vsi!
- Kam bi pa prišli, če se ne bi nikamor premaknili?
- Deset poskokov na dan prikaže mišice na plan!

Za izbiro avatarja je na voljo več živali (zajček, volk, lisica, medvedek, dinozaver in zmaj), ki smo jih izbrali v fokusni skupini z otroki, in en otrok. Prispevek avatarjev je dodajo razgibanost in personalizacija predstavitev povratnih informacij, hkrati pa lahko pri tem spremlja svoj napredek. Avatar namreč dobiva športno opremo, ki jo uporabnik lahko kupi s točkami, zbranimi z gibanjem. Ker želimo nagradjevati tako skupno količino kot tudi rednost gibanja, aplikacija pozna dve vrsti točk: take, ki so

odvisne od količine gibanja, ter take, ki so odvisne le od doseganja dnevnega gibalnega cilja (ki ustreza priporočljivi dnevni količini gibanja in ga učitelj športne vzgoje lahko določi vsakemu učencu posebej). S prvimi točkami se kupujejo nove vrste športnih pripomočkov, z drugimi pa se ti pripomočki nadgrajujejo (bronast, srebrn, zlat).



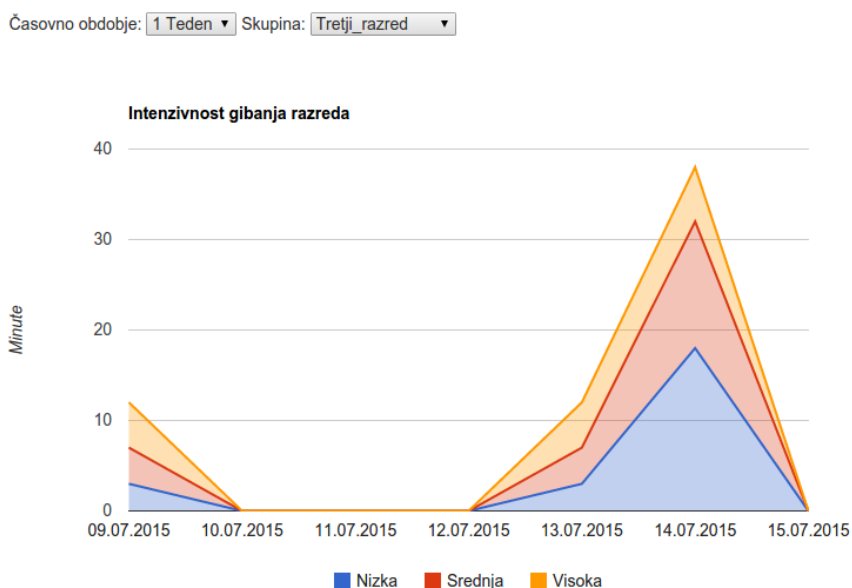
Slika 4. Seznam prijateljev in okno, ki kaže stanje izziva.

Dobra struktura motivacije pa vsaj delno zajema tudi zunanjo motivacijo (seveda v manjši meri kot notranjo), kar aplikacija e-Gibalec prav tako lahko omogoča. Zunanja motivacija namreč pomeni, da poskušamo nekaj narediti za kake materialne dobrine, da želimo, da drugi opazijo naš uspeh, da smo boljši od ostalih ipd. V našem primeru je zunanja motivacija tekmovanje s prijatelji: z njimi se uporabnik lahko primerja v opremljenosti avatarja, lahko pa jih neposredno izzove na dvoboj v gibanju. Pri izzivu izbere, ali se upoštevajo vse aktivnosti ali samo tiste, ki se zaznajo s senzorji v pametnem telefonu, vrsto aktivnosti in trajanje. Nato lahko udeleženca izziva spremljata napredek, ob koncu pa izziva zmagovalec dobi dodatne točke. Seznam prijateljev v mobilni aplikaciji in okno, ki kaže stanje izziva, sta prikazana na sliki 4.

#### 4 Spletna aplikacija za učitelje športne vzgoje

Čeprav bi se e-Gibalec lahko uporabljal kot samostojna mobilna aplikacija, največji učinek doseže v povezavi s spletno aplikacijo za učitelje športne vzgoje. Ta spletna aplikacija ima dva (povezana) cilja. Prvi je učitelju dati vpogled v gibanje njegovih učencev v prostem času – količino, intenzivnost in vrsto. To mu pomaga razumeti

njihov uspeh ali neuspeh pri športni vzgoji ter omogoči, da jih ustrezno spodbuja h gibanju v prostem času in jim predlaga primerne športne dejavnosti. Vidi lahko tudi spremembe telesne dejavnosti skozi čas in iz tega sklepa na učinke svojih nasvetov. Enostavno lahko tudi primerja učence ali razrede med sabo. Poleg tega pa lahko učencem določa dnevne gibalne cilje. Z vsem tem sistem e-Gibalec podaljša doseg športne vzgoje, ki je do zdaj pretežno omejena na šolo, kjer učenci preživijo manjšino svojega časa – sploh tistega, ki ga lahko namenijo telesni dejavnosti. Na sliki 5 se vidi eden izmed možnih prikazov gibanja šolarjev.



**Slika 5.** Graf intenzivnosti gibanja celega razreda za en teden.

Drugi cilj spletne aplikacije za učitelje športne vzgoje je pregled nad samimi urami športne vzgoje in drugimi telesnimi dejavnostmi v šoli. Učitelj bo imel možnost za vsako uro športne vzgoje vnesti delež nizko-, srednje- in visokointenzivnega gibanja, pa tudi športne dneve, tekmovanja in izlete. Na ta način bo lahko spremljal lastne metode poučevanja, delal primerjave med razredi (in skupinami učencev po drugih kriterijih), možna pa bo tudi primerjava med učitelji. Slika 6 kaže vnos intenzivnosti gibanja pri športni vzgoji.

Učitelji športne vzgoje bodo sistem e-Gibalec uporabljali po lastni presoji, pripravljamo pa tudi smernice za uporabo. Te bodo stremele k čim boljši integraciji v pouk športne vzgoje. Načrtujemo redna enostavna testiranja telesne sposobnosti učencev v šoli (npr. tek na 600 m enkrat vsako četrtletje), glede na uspeh na teh testiranjih pa se bo učitelj lahko odločil, katerim učencem naj priporoči uporabo aplikacije in kako naj jim določa dnevne gibalne cilje.

Spletna aplikacija pa ne bo namenjena le učiteljem športne vzgoje, ampak tudi staršem ter strokovnjakom za športno vzgojo in javno zdravje. Starši bodo prek splet-

ne aplikacije lahko spremljali gibanje svojih otrok. Prikaz teh informacij je podoben kot pri učitelju, le da je pri vsakem staršu omejen na njegove otroke. Staršem bo omogočil, da otroke podpirajo in spodbujajo, jih osveščal o potrebi po gibanju ter pomagala vzpostaviti komunikacijo med otroci, starši in učitelji športne vzgoje. Strokovnjaki pa bodo pridobili podroben vpogled v anonimne podatke, ki jim bodo v kombinaciji s podatki ŠVK pomagali načrtovati pouk športne vzgoje in dejavnosti za promocijo gibanja med mladimi.

#### Učitelj: vnašanje aktivnosti

The screenshot shows a web interface for entering activity intensity. At the top, there are tabs for different grades: 'Peti\_razred', 'Četrti\_razred', 'Tretji\_razred', 'Drugi\_razred', and 'Četrti\_B\_razred'. Below the tabs, there is a date selector showing '15/07/2015' and a section for selecting the school lesson ('Izberi šolsko uro:') with buttons for 'Prva', 'Druga', 'Tretja', 'Četrta', and 'Peta'. A calendar for July 2015 is displayed, with a date picker open over the 15th. Below the calendar is a table for entering activity intensity for students. The table has columns for student ID (#), name, gender (M Ž), and three intensity levels: 'Nizka' (Low), 'Srednja' (Medium), and 'Visoka' (High). The 'Nizka' column has a 'min.' label and a dropdown arrow. The 'Srednja' column has a '9' label and a dropdown arrow. The 'Visoka' column has a '14' label and a dropdown arrow. The table contains 7 rows of data, with the 5th row highlighted in red and labeled 'Ana Praznik', and the 6th and 7th rows highlighted in green and labeled 'Simon Meglič' and 'Ivan Marič' respectively. A 'Shrani' button is located at the bottom right of the table.

#	Posebnosti učenca	M Ž	Nizka min.	Srednja 9	Visoka 14
1		<input checked="" type="checkbox"/>		9	14
2		<input type="checkbox"/>		5	14
3		<input type="checkbox"/>		5	14
4		<input type="checkbox"/>		5	14
5	Ana Praznik	<input checked="" type="checkbox"/>		9	14
6	Simon Meglič	<input type="checkbox"/>		5	14
7	Ivan Marič	<input type="checkbox"/>		5	14

Slika 6. Vnos intenzivnosti gibanja pri športni vzgoji.

Nenazadnje pa je spletna aplikacija namenjena tudi administraciji sistema. Šolam omogoča vnos njihovih šolskih ur, razredov, učencev itd., poleg tega pa se prek nje dajo nastavljeni možne aktivnosti, njihove intenzivnosti, točke, ki jih uporabniki zberejo za različne dosežke, itd. Na ta način se sistem zlahka prilagodi različnim šolam ter potrebam učiteljev in učencev, ki se bodo pokazale med njegovo uporabo v praksi.

## 5 Zaključek

V projektu e-Gibalec smo razvili mobilno aplikacijo, ki šolarje spodbuja h gibanju in je povezana s spletno aplikacijo za učitelje športne vzgoje, starše in strokovnjake. Namen celotnega sistema je doseči, da bi se otroci in mladina več in bolj kakovostno gibali – tako zaradi aplikacije same kot zaradi boljše šolske športne vzgoje, h kateri bo pripomogla. Kot rezultat bodo šolarji ne le bolj uspešni pri športni vzgoji, temveč tudi bolj zdravi in se bodo bolje počutili. Raziskave kažejo, da je verjetno, da bodo telesno dejaven življenjski slog prenesli tudi v odraslo dobo [9], kar bo koristilo njim in posledično javnemu zdravju.

Projekt e-Gibalec je še v teku: mobilna in spletna aplikacija sta pretežno razviti, posvetiti pa se moramo še podpori za namenski senzor gibanja in sistem testirati z

večjim številom šolarjev v mestnem, primestnem in podeželskem okolju. S tem bomo zagotovili zanesljivost aplikacij in primernost za širok nabor uporabnikov. Naš dolgoročni cilj je uvesti sistem v vse osnovne šole, ki bi za to izrazile zanimanje, za kar bomo izkoristili strokovna izpopolnjevanja učiteljev športne vzgoje, redna letna srečanja športnih pedagogov in druge kanale. Celotna rešitev bo tudi prosto dostopna otrokom, staršem in drugim prek interneta. Skupno bo torej na voljo približno 166.500 učencem v osnovnih šolah, z manjšimi prilagoditvami pa bi bila primerna tudi za srednje šole.

## Zahvala

Operacijo e-Gibalec delno financira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa krepitev regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete gospodarsko razvojna infrastruktura; prednostne usmeritve informacijska družba.

## Literatura

1. Strel, J., Ambrožič, F., Kondrič, M., Kovač, M., Leskošek, B., Štihec, J. et al.: Športnovzgojni karton. Ministrstvo za šolstvo in šport, 1996
2. Strel, J., Kovač, M.: Gibalni razvoj otrok in mladine. V *Otrok v gibanju – A Child in Motion*, Zbornik prispevkov I. mednarodnega znanstvenega posveta (2000)
3. Strel, J., Kovač, M.: Social change as a factor of biological development of Slovenian youth. V *Life in the Time of Conflicts*, Book of Abstracts, (2007)
4. Strel, J., Kovač, M., Jurak, G.: Study on young people's lifestyle and sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance. Case of Slovenia – Long version. Fakulteta za šport, 2004
5. Brettschneider, W. B., Naul, R.: Study on Young People's Lifestyle and Sedentariness and the Role of Sport in the Context of Education and as a Means of Restoring the Balance, Final Report. University of Paderborn and Council of Europe, 2004
6. Lau, P. W. C., Lau, E. Y., Wong, D. P., Ransdell, L.: A systematic review of information and communication technology-based interventions for promoting physical activity behavior change in children and adolescents. *Journal of Medical Internet Research* 13 (3) (2011)
7. Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M. F., Andersen, L. B., Martin, B. W.: Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: A review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine* 45 (11) (2011)
8. Cvetković, B., Janko, V., Luštrek, M.: Activity recognition and human energy Expenditure estimation with a smartphone. V *Proceedings of the IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications* (2015)
9. Haug, E.: Multilevel Correlates of Physical Activity in the School Setting. University of Bergen, Faculty of Psychology, Research Centre for Health Promotion, 2008

# Mehanika iger v izobraževalnih procesih

## *Game mechanics in educational processes*

Tilen Markun<sup>1</sup>, Marko Urh<sup>1</sup>, Davorin Kofjač<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede,  
Slovenija

tilen.markun@fov.uni-mb.si

marko.urh@fov.uni-mb.si

davorin.kofjac@fov.uni-mb.si

**Povzetek.** *Prispevek obravnava elemente mehanike iger in njihovo uporabo na področju izobraževanja. Podrobno so razložene prednosti in načini uporabe mehanike iger in igrifikacije v izobraževanju ter pretekle raziskave na omenjenem področju. V nadaljevanju so predstavljene razlike med mehaniko in dinamiko iger ter njihov vpliv na igrifikacijo. Glavne značilnosti mehanike iger in njihovi pozitivni učinki se kažejo v povečani motivaciji, učinkovitosti, uspešnosti in sodelovanju posameznika, ki nastopa v nekem izobraževalnem procesu. Elementi mehanike iger prispevajo k povečani rabi posameznih gradiv, rednem spremljanju sprememb in napotkov, spodbujajo skupinsko sodelovanje, povečujejo udeležbo in aktivnost posameznika v sistemu in drugo. V prispevku so prikazani napotki za analizo potreb ter uvedbo in spremljanje elementov mehanike iger v izobraževalni proces.*

**Ključne besede:** izobraževanje, e-izobraževanje, igrifikacija, mehanika iger

**Abstract.** *This article addresses the elements of game mechanics and their use in the field of education. We explain the advantages and uses of game mechanics and gamification in education and former research on this field. Below we explain the difference between game mechanics and game dynamics and the impact on gamification. The main attributes of game mechanics and its positive effects are shown in increased motivation, efficiency, performance and engagement of an individual within an educational process. Game mechanics elements contribute to increased use of individual materials regular monitoring of changes and guiding information encourage teamwork and increase attendance and activity of an individual in a system. The article shows guidelines for needs analysis and introduction with monitoring elements of game mechanics in educational process.*

**Key words:** education, e-learning, gamification, game mechanics

## 1 Uvod

Informacijska tehnologija se vse pogosteje uporablja šolstvu, posledice tega so spremembe v izobraževalnih procesih, načinih in tehnikah izobraževanja, povečuje se delež e-izobraževanja napram klasičnim predavanjem, kar zahteva spremembe v pristopu motiviranja sodelujočih. V članku je predstavljena igrifikacija (angl.: gamification); kaj lahko z njo dosežemo v smislu motivacije, uspešnosti in zadovoljstva pri študiju. Na

začetku prispevka sta predstavljena področja izobraževanja in e-izobraževanja, kjer se vedno pogosteje uporablja igrifikacija. Na podlagi teh temeljev so prikazani osnovni elementi mehanike iger, dinamike iger in igrifikacije.

## 2 Teoretično ozadje

### 2.1 Izobraževanje in e-izobraževanje

V izobraževalnih inštitucijah se učna snov najpogosteje podaja v obliki klasičnih predavanj. Pod tem pojmom razumemo predavatelja, ki posreduje informacije skupini študentov, ki sedijo v predavalnici in večinoma nastopajo samo kot poslušalci. Temeljne cilje izobraževalnega sistema lahko hierarhično delimo na (Jereb, 1998): (1) izobraževalne cilje, ki jih izobraževalnemu sistemu postavlja družba; (2) izobraževalne cilje posameznih izobraževalnih programov, ki jih navadno opredeljujejo posamezne stroke, seveda ob upoštevanju prejšnjih; (3) izobraževalne cilje v učnih načrtih predmetov, ki tvorijo posamezen izobraževalni program, s pomočjo katerih skušamo uresničiti izobraževalne cilje, postavljene na prejšnjih dveh nivojih.

Za doseganje temeljnih ciljev izobraževanja se kot pomoč vse pogosteje uporablja informacijsko-komunikacijska tehnologija. Uporaba digitalnih tehnologij in socialnih omrežij je v zadnjih desetletjih občutno narasla. Te tehnologije se aktivno vključujejo v visokošolska predavanja (Laurillard, 2005; Garrison, 2011). Obstaja mnogo koristi pri uporabi učenja na spletu, od komunikacije, interakcije med študenti, razvoj skupin in boljši dostop do znanja (Benta et al., 2014). E-učenje pomeni uporaba telekomunikacijskih tehnologij za dostavo informacij za namen izobraževanja (Sun et al., 2008). Pomemben cilj e-učenja je v tem, da mora biti enako dober ali boljši kot druge metode poučevanja, denimo klasično predavanje (Valsamidis et al., 2014). E-učenje lahko obogati proces učenja s pomočjo e-virov, sistemi za upravljanje z učenjem in ostalimi komunikacijskimi in sodelovalnimi orodji (Tariq et al., 2014). Nekateri avtorji poudarjajo prednosti e-učenja za ne tradicionalne študente (Allan et al., 2013), s katerimi so mišljeni novodobni študenti, ki masovno uporabljajo socialne medije za komunikacijo. Veliko študentov raje študira na daljavo, sodeluje v forumih za diskusije, kjer združijo tako formalno in neformalno komunikacijo. Sistemi za e-učenje se uporabljajo tako za treninge kot tudi za izobraževanje, kar je privedlo do uvedbe tako v akademski sferi kot tudi v industriji (Valsamidis et al., 2014).

Trenutno je popularno tudi mešano učenje, ki združuje prej omenjena pristopa. Mešano učenje omogoča izkoristek prednosti na pedagoški ravni v smislu povečanja uspešnosti učenja, zadovoljstva, učinkovitosti (Graham, 2013) in poveča dostopnost in fleksibilnost (Wallace, Young, 2010). Študentom omogoča povečan dostop do vsebin, institucijam pa večji dostop do populacije študentov (Piper, 2010). Graham, Allen, Ure (2005) so definirali tri standardne smisle za uvedbo mešanega učenja: okrepljen pedagoški del, povečan dostop in fleksibilnost ter izboljšanje stroškovne učinkovitosti. Jasno je, da je uvedba e-učenja cenejša kot klasična metoda poučevanja, fleksibilnost in dostop nista omejena s prisotnostjo, saj se uporabniki lahko povežejo s svojo napravo kjerkoli imajo

dostop do interneta. Hooper and Rieber (1999) obravnavata pet faz pri učiteljevi rabi tehnologije: seznanitev, izkoriščenost, integracija, preusmeritev in evolucija. Priporočila za učitelje za organizacijo vsebin in smernice za platforme (Lee, Hammer, 2011; Linehan et al., 2011, Simões, Redondo, Vilas, 2013): hitre povratne informacije, adaptacija nalog ravnem spretnosti, uravnovežiti zahtevnost nalog v skladu z ravnem spretnosti, omogočiti eksperimentiranje in ponovne poskuse in glavni cilj naloge razdeliti na manjše in preproste cilje, poiskati in raziskati različne možne poti do cilja, podati pozitivne povratne informacije v obliki nagrad (materialne in nematerialne oblike), uporaba različnih pristopov mehanike iger pri različnih aktivnostih v procesu učenja ter ob neuspehu opravljanja nalog nuditi podporo in okrepiti za ponoven poskus ter ne doživljanje situacije kot tragične.

## 2.2 Mehanika in dinamika iger

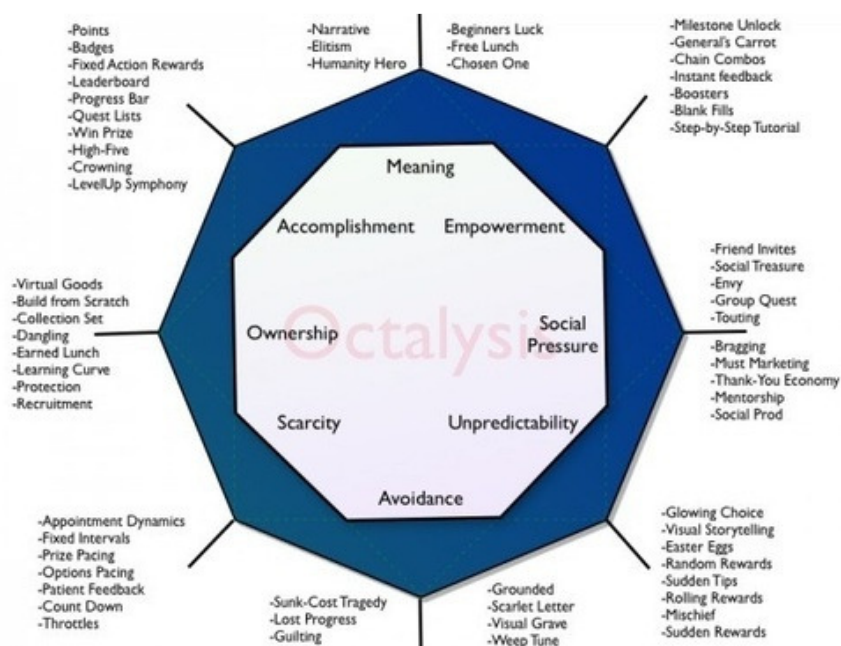
Pod pojmom mehanika iger obravnavamo sredstva, objekte, elemente in njihov odnosi v igri (Grünberg, 2014). Igro definirajo kot sistem pravil, ki določajo, kaj je, kako se posamezni elementi obnašajo in kako se lahko igralec vključuje v svet igre. Dobro znane mehanike iger so (Bunchball, 2010): točke, ravni, značke, dosežki, virtualne dobrine, lestvice in virtualna darila. Nekaj elementov dinamike iger so nagrade, status, tekmovanje, samoizražanje. Schonfeld (2010) opisuje 47 elementov dinamike iger. Nekateri avtorji (Stott, Neustaedter, 2013; de-Marcos, Domínguez, Saenz-de-Navarrete, Pages, 2014) so ugotovili da ima lahko uporaba mehanike iger v izobraževalnem okolju določene prednosti.

Igrifikacija uporablja elemente povezane z video igrami (mehanika iger in dinamika iger) za uporabo v ne igralnih situacijah. S tem skuša povečati posameznikovo sodelovanje in vzpodbuditi določena vedenja (Simões, Redondo, Vilas, 2013). Igrifikacija uporablja tiste aspekte iger, ki jih naredijo zanimive in zabavne in jih uporablja za izboljšanje izkušnje uporabnike v ne igralnem okolju (npr. delovno mesto, šola, programska aplikacija ali spletna stran namenjena potrošnikom) (Pedreira et al., 2015). Igrifikacija skuša izboljšati uporabnikovo sodelovanje, motivacijo in izvedbo določenih opravil z vključitvijo elementov mehanike iger. Namen je narediti opravila bolj zanimiva (Pedreira et al., 2015). Filsecker in Hickey (2014) omenjata igrifikacijo kot strategijo oblikovanja, s katero je mogoče reproducirati moč sodelovanja, ki je vidna pri igrah z uporabo ključnih mehanik iger ne da bi dejansko oblikovali celotno igro in nato implementirati v ne igralni kontekst (npr. industrija, izobraževanje, ...) Igrifikacija uporablja filozofijo, elemente in mehaniko iger v ne igralnem okolju za krepitev določenega vedenja pri ljudeh prav tako kot tudi za povečanje motivacije in sodelovanja pri določenem opravilu. Ustvarjanje uravnovežene težavnosti med dolgočasnostjo in apatijo je ustvarjanje toka (angl.: flow). Ustvarjanje toka je mogoče z različnimi elementi, ki morajo biti ustrezno uporabljeni. Zgodnejši model Csíkszentmihályiga (1997) predstavlja uravnoveženost med zaznanimi priložnostmi in veščinami. Csíkszentmihályi (1990) opisuje devet dimenzij toka, ki so skupni z izkušnjo: uravnoveženost med izzivom naloge in veščinami posameznika, združitev akcije in zavedanja – posameznik se odloči za izvedbo aktivnosti praktično avtomatsko, jasno zastavljeni cilji, nedvoumne povratne informacije, osredotočanje na eno nalogo na enkrat, občutek kontrole nad aktivnostjo, izguba samozavesti ali zmanjšanje zavedanja samega sebe, transformacija



časa – izkrivljeno doživljanje časa, notranje nagrajujoča izkušnja – sama aktivnost je bila povod za izvršitev namesto zunanjih ciljev.

Večino iger je zanimivih, ker apelira na določeno notranjo gonilno silo posameznika. Chou (2014) definira osem takih sil, ki jih razporeja v oktagon. Različni tipi tehnik igre nas vodijo naprej drugače; nekatere nas opolnomočijo in navdihnejo, druge pa delujejo manipulativno in obsesivno. Slika 1 predstavlja osem osnovnih gonilnih sil, ki nas motivirajo k določenim aktivnostim: Epski pomen in klicanje – igralec verjame, da počne nekaj za večje dobro. Rezultat so ljudje, ki so motivirani za pomoč pri ustvarjanju stvari za celotno skupnost (Wikipedija in prosto dostopni projekti). Razvoj in dosežek – vodi ljudi do napredka, razvoja veščin in posledično premagovanja ovir. Ta gonilna sila je najlažja za načrtovanje in je tista, na katero se veže večina točk, značk in lestvic. Opolnomočenje kreativnosti in povratne informacije – kadar ljudje morajo biti kreativni in iskati nove možnosti, da bi lahko rešili problem. Hkrati morajo videti rezultate in dobiti povratne informacije. Lastništvo in posest – uporabniki so motivirani zaradi občutka lastništva, zato poskušajo delati boljše. Socialni vplivi in navezanost – to je gonilna sila socialnih elementov, ki vključuje mentorstvo, sprejetje, socialne odzive, tovarništvo kot tudi tekmovalnost in zavist. Pomanjkanje in nepotrpežljivost – ljudje pogosto želijo nekaj samo zato, ker tega ne morejo imeti. Nepredvidljivost in radovednost – ljudje razmišljajo več o stvareh z nepredvidljivim izidom. Izogibanje – ta sila je ustvarjena na podlagi izogibanja vsem možnim negativnim stvarim.



Slika 1. Oktaliza: Celotno ogrodje igrifikacije (Chou, 2014).

Oktagon je na drugi stopnji razdeljen na gonilne sile leve polovice možganov, ki so povezane z logiko, kalulacijami in lastništvom in desne polovice možganov, ki so povezane s kreativnostjo, samoizražanjem in socialnimi aspekti.

### **3 Igrifikacija, izobraževanje in e-izobraževanje**

Mnogo avtorjev (Goodyear, Jones, Asensio, Hodgson, Steeples, 2005; Laurillard, 2002; Salmon, 2004) poroča o e-učenju v visokošolskem izobraževanju in študentskih izkušnjah. Raziskave in izkušnje študentov o učenju v sklopu visokošolskega izobraževanja se osredotoča na: karakteristike študentov, na primer struktura učenja, s katero vstopajo na predavanja; kontekst predavanj, na primer študentova zaznava kvalitete poučevanja in kvantitete dela; pristopi študentov do učenja, kaj študenti počnejo in zakaj se učenja lotijo na specifičen način; in kvaliteta rezultatov učenja (Prosser, Trigwell, 1999; Ramsden, 2002). Lastnosti visokošolskega učenja so bile v zadnjih letih podvržene mnogim spremembam. Povečevanje števila inter in multidisciplinarnih programov in rast obsega sodelujočih v okviru mednarodne mobilnosti so povzročili specifične situacije učenja, ki se lažje obvladujejo s pomočjo teorije igrifikacije (Bíró, 2013). Kljub temu je bilo opravljenih malo raziskav, ki bi proučevale tako pozitivne, kot tudi negativne posledice takšnih sistemov nagrajevanja na posameznikovo motivacijo, sodelovanje in učenje v novih tehnoloških kontekstih (Filsecker, Hickey, 2014). Lee and Hammer (2011) pišeta o mnogih pozitivnih razlogih za uvedbo igrifikacije v izobraževanje. Kljub temu pa se je težko strinjati s tistimi, ki so za uvedbo igrifikacije v izobraževanje ali s tistimi, ki so proti. Razlog temu tiči v omejenem vzorcu empiričnih raziskav. Mnogo od opravljenih pa ima tudi metodološke probleme in sicer od pomanjkanja primerjalne skupine, kratkih obravnav, enoznačnih ocenjevanj in pomanjkanja potrjenih ukrepov (Hamari, Koivisto, Sarsa, 2014).

Z uporabo določenih elementov bi bila igrifikacija lahko zelo učinkovita, raziskave Hanusa in Foxa (2015) pa predpostavljajo, da morajo biti učitelji pozorni na uporabo nagrad, značk in lestvic, saj imajo lahko obraten učinek od željenega. Intuitivno ima lahko igrifikacija velik potencial za motivacijo študentov in posledično doživljanje šole kot bolj privlačne (Lee, Hammer, 2011). Muntean (2011) je naredil teoretično analizo igrifikacije kot orodja za povečanje stopnje sodelovanja v platformah e-učenja. Igrifikacija v takem okolju ima velik potencial za povečanje motivacije študentov, vseeno pa ne samoumevno, da bo učinek dosežen s samo vpeljavo, temveč je potreben velik napor za načrtovanje in implementacijo izkušnje, da bi na študente vplivala motivacijsko (Domínguez et al., 2013). Simões, Redondo, Vilas (2013) predstavljajo ogrodje, namenjeno pomoči učiteljem pri integraciji elementov igre v učne aktivnosti, ki so potrjene v resničnih scenarijih. Po njihovem mnenju potrebujemo nova in primernejša ogrodja za načrtovanje učnih vsebin povezanih z igrifikacijo.

## 4 Predlogi za uvedbo igrifikacije v izobraževalne procese

Delo z digitalnimi materiali, e-učenjem, učenje z izkušnjami, na zahtevo, prilagojeni načini pouka so nove oblike izobraževanja, namenjene odraslim z uporabo tehnologije (Bedrule-Grigoruša, Rusua, 2014). Izobraževalne tehnologije se lahko interpretirajo kot aplikacije, ki se uvajajo s pomočjo tehnoloških veščin in izobraževalnih znanj inštruktorjev. Samo tako se lahko vključuje nove tehnologije v izobraževalne sisteme in olajša proces usklajevanja potrebnega znanja (Bedrule-Grigoruša, Rusua, 2014). Sedanji študenti odraščajo v obdobju interaktivnih medijev in video iger, zato bi bila lahko uvedba igrifikacije v učilnicah delovala privlačno in motivacijsko (Glover, 2013).

Kljub temu, da je bil koncept igrifikacije raziskan primarno v marketingu, je njegov potencial razširjen tudi na drugih področjih, kot so zdravstvo, okolje, vlada in izobraževanje (Simões, Redondo, Vilas, 2013). Z uvedbo igrifikacije v učilnicah bi bili študenti lahko motivirani za učenje na drugačen način (Hanus, Fox, 2015). Teorija igrifikacije gleda na učni proces iz dveh različnih zornih kotov ob istem času, zaradi česar je težko definirati učni proces v teoriji. Na eni strani igrifikacija uporablja perspektivo posameznika za preučevanje napredka učencev in ponuditi najboljšo učno pot do učencev, ki temeljijo na njihovih potrebah in lastnostih. Po drugi strani pa ocena uspeha in povratne informacije temeljijo na skupnosti, kar zahteva splošne, enostavne in shematske rešitve, ki bi bile sposobne obvladovati različne učence v skupini z enim samim sistemom. Ker je slednji odgovoren za povečevanje motivacije in stopnje sodelovanja, je vredno opozoriti, da ključni del učnega procesa nedvomno temelji na skupnosti (Bíró, 2014).

Igrifikacija si prizadeva za izboljšanje zavzetosti uporabnikov, motivacijo in uspešnost pri opravljanju določene naloge s pomočjo vpeljave elementov mehanike iger, s čimer izvajanje naloge postane privlačnejše (Pedreira et al., 2015). Ustvarjanje pripovednega konteksta okoli naloge je pokazalo povečanje motiviranosti in zavzetosti študentov (Clark, Rossiter, 2008). Enostaven način za zagotavljanje prilagajanja sistema za upravljanje z učenjem je prek prilagodljivih strategij, kot so prilagodljivo naročanje, skrivanje povezav in zaznamkom prilagodljive povezave z namenom prikrojitve učne izkušnje za potrebe posameznika (Gasparini et al., 2010). Sistemi za upravljanje z učenjem ponujajo različna orodja, od katerih vsako podpira delovanje ene ali več specifičnih učnih nalog, opredeljenih v tem članku kot aktivnosti, ki jih izvajajo inštruktorji in se nanašajo na uspešnost učencev pri učnih aktivnostih. Nekateri sistemi se uporabljajo za učne naloge, ki se izvajajo z namenom priprave študenta za učne aktivnosti (Schoonenboom, 2014).

## 5 Zaključek

V članku so predstavljene značilnosti in prednosti uporabe mehanike iger in s tem igrifikacije v izobraževalnih procesih. Koncepti mehanike iger, dinamike iger in igrifikacije so dobro poznani v industriji iger, kjer se uporabljajo za upravljanje obnašanja in aktivnosti uporabnikov določene storitve. Zaradi izjemno uspešnih in uporabnih pristopov in metod so se omenjeni koncepti začeli uporabljati tudi na drugih področjih. Eno

izmed zelo perspektivnih področjih za uporabo mehanike iger je izobraževanje. Na področju izobraževanja se mehanika iger in igrifikacija uporablja za dvig motivacije, zadovoljstva, učinkovitosti in uspešnosti sodelujočih v nekem izobraževalnem procesu. Vpeljava določenih elementov mehanike iger je pogojena z različnimi faktorji. Najznačilnejši faktorji, ki vplivajo na vpeljavo elementov mehanike iger so: značilnosti sodelujočih v nekem izobraževalnem procesu, sistem izobraževanja (npr.: klasično izobraževanje, e-izobraževanje, ...), sistem uporabljanja izobraževanja, tehnologija, ljudje in drugo. Elementi mehanike iger se zelo dobro obnesejo v e-izobraževanju. E-izobraževanje je podprto s pomočjo informacijske tehnologije, ki omogoča shranjevanje, nadzorovanje in uporabljanje večjega števila uporabnikov in podatkov. Sistemsko zbiranje podatkov omogoča hitro prilagajanje e-izobraževanja glede na aktivnosti, ki jih zasledimo pri uporabnikih. Z ustrezno informacijsko podporo in elementi mehanike iger lahko vplivamo na uporabnikovo aktivnost, kar povečuje učinkovitost in uspešnost izobraževalnega procesa. V prihodnosti lahko pričakujemo vse večjo uporabo mehanike iger v izobraževanju. Vse večje število uporabnikov in vse večja zmogljivost strojne in programske opreme povečujeta smiselnosti uporabe umetne inteligence. S kombinacijo umetne inteligence (Pirovano in Lanzi, 2014) in mehanike iger lahko še dodatno dvigujemo kakovost izobraževalnega procesa, ki je podkrepjen z informacijsko tehnologijo. Umetna inteligenca in vse zmogljivejša informacijska podpora prinašata vse večjo prilagajanje izobraževanja. Umetna inteligenca lahko (v nekaj redkih primerih) igra bolj centralno vlogo in postane sredstvo za predstavitev inovativne mehanike iger, ki je zgrajena okoli specifičnih tehnik (Pirovano, Lanzi, 2014). Prilagajanje izobraževanja pomeni prilagoditev izobraževanja uporabnikovim osebnim potrebam. Prilagojeno izobraževanje je bolj sprejeto med uporabniki, kar povečuje motiviranost, zadovoljstvo, učinkovitost in uspešnost učenja.

## 6 Literatura

Allan, H. T., O'Driscoll, M., Simpson, V., Shawe, J.: Teachers' views of using e-learning for non-traditional students in higher education across three disciplines [nursing, chemistry and management] at a time of massification and increased diversity in higher education, *Nurse Education Today* 33, 1068–1073 (2013)

Bedrule-Grigoruță, M. V., Rusua, M. L.: Considerations about E-Learning Tools for Adult Education, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 142, 749 – 754, (2014)

Benta, D., Bologa, G., Dzitac, I.: E-learning Platforms in Higher Education. Case Study, *Procedia Computer Science* 31, 1170–1176 (2014)

Bíró, G. I.: Ready, Study, Share: An Inquiry Into the Didactic Approach of Gamification With a Special View to the Possible Application in Higher Education, 1st Annual International Interdisciplinary Conference, Conference Proceedings, Vol.2, EGALITE, European Scientific Institute Publishing (2013)

Bunchball, Inc.: Gamification 101: An introduction to the use of game dynamics to influence behavior (2010)

Chou, Y.: Octalysis: Complete Gamification Framework, <http://www.yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/#.VMTReNKG8mB> (2014).

Clark, M. C., Rossiter, M.: Narrative learning in adulthood. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 119, 61e70. <http://dx.doi.org/10.1002/ace.306> (2008)

Csikszentmihalyi M.: *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*, Basic Books (1997)

Csikszentmihályi, M.: *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper and Row (1990)

De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., Pagés, C.: An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning, *Computers & Education* 75, 82–91, (2014)

Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J.: Gamifying learning experiences: practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392 (2013)

Filsecker, M., Hickey D.T.: A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game, *Computers & Education* 75, 136–148 (2014).

Garrison, D.R.: *E-Learning in the 21st Century: a Framework for Research and Practice*. Walsworth Publishing Company, Marceline MO (2011).

Gasparini I., Pimenta M.S., Palazzo J., Kemczinski A.: Usability in an adaptive e-learning environment: Lessons from AdaptWeb, *IEEE Learn. Technol. Newslett.* 12 (2), 13–15, (2010)

Glover, I.: Play as you learn: gamification as a technique for motivating learners. In J. Herrington, et al. (Eds.), *Proceedings of world Conference on educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* (pp. 1999e2008). Chesapeake, VA: AACE (2013)

Goodyear, P., Jones, C., Asensio, M., Hodgson, V., Steeples, C.: Networked learning in higher education: Students' expectations and experiences. *Higher Education*, 50, 473–508 (2005)

Graham, C. R., Allen, S., Ure, D.: Benefits and challenges of blended learning environments. In M. Khosrow-Pour (Ed.), *Encyclopedia of information science and technology* (pp. 253–259). Hershey, PA: Idea Group (2005)

Graham, C. R.: Emerging practice and research in blended learning. In M. J. Moore (Ed.), *Handbook of distance education* (3rd ed.) (pp. 333–350). New York, NY: Routledge (2013)

Grünberg, T. K.: Whats the difference between game mechanics and game dynamics? <http://www.quora.com/Whats-the-difference-between-game-mechanics-and-game-dynamics> (2014)

Hamari, J., Koivisto, J., Sarsa, H.: Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. In *System sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference* (pp. 3025e3034). Hawaii: HICSS. <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2014.377> (2014)

Hanus M. D., Fox J.: Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance, *Computers & Education* 80, 152-161, (2015)

Hooper, S., Rieber, L.: Teaching, instruction, and technology. In A. C. Ornstein & L. S. Behar-Horenstein (Eds.), *Contemporary Issue in Curriculum* (2nd ed., pp. 252-264). Boston, MA: Allyn and Bacon (1999)

Jereb, J.: Teoretične osnove izobraževanja, Založba moderna organizacija, Kranj (1998)

Laurillard, D.: E-learning in higher education. In: Ashwin, P. (Ed.), *Changing Higher Education*. Routledge, London, pp. 71–84, (2005)

Laurillard, D.: *Rethinking university teaching: A framework for the effective use of educational technology* (2nd ed.). London: Routledge (2002)

Lee, J. J., Hammer, J.: Gamification in education: what, how, why bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2), 146. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo/43714308> (2011)

Linehan, C., Kirman, B., Lawson, S., Chan, G.: Practical, appropriate, empirically-validated guidelines for designing educational games. In *Proceedings of CHI '11*, (2011)

Muntean, C. I.: Raising engagement in e-learning through gamification. *The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL* (pp. 323–329) (2011)

Pedreira O., García F., Brisaboa N., Piattini M.: Gamification in software engineering – A systematic mapping, *Information and Software Technology* 57, 157–168 (2015)

Piper, T.: What policy changes do experts recommend K-12 instructional leaders enact to support the implementation of online instruction and learning? (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3430711) (2010)

Pirovano, M., Lanzi, P. L.: Fuzzy Tactics: A scripting game that leverages fuzzy logic as an engaging game mechanic, *Expert Systems with Applications* 41, 6029–6038 (2014)

Prosser, M., Trigwell, K.: *Understanding learning and teaching: The experience in higher education*. Milton Keynes, UK: Society for Research into Higher Education & Open University Press (1999)

Ramsden, P.: *Learning to teach in higher education* (2nd ed.). London: Routledge (2002).

Salmon, G.: *E-moderating: The key to teaching and learning online* (2nd ed.). London: Taylor & Francis (2004)

Schonfeld, E.: SCVNGR's Secret Game Mechanics Playdeck, <http://techcrunch.com/2010/08/25/scvngr-game-mechanics/> (2010)

Schoonenboom, J.: Using an adapted, task-level technology acceptance model to explain why instructors in higher education intend to use some learning management system tools more than others, *Computers & Education* 71, 247–256, (2014)

Simões J., Redondo R. D., Vilas A. F.: A social gamification framework for a K-6 learning platform, *Computers in Human Behavior* 29, 345–353, (2013)

Stott, A., Neustaedter, C.: Analysis of gamification in education. Retrieved from <http://carmster.com/clab/uploads/Main/Stott-Gamification.pdf> (2013)

Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y., Yeh, D.: What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction, *Computers & Education* 50, 1183–1202, (2008)

Tariq, M. B., Musavir, A., Tariq, R. J.: Applications of e-Learning in engineering education: A case study, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 123, 406–413, (2014)

Valsamidis, S., Kazanidis, I., Petasakis, I., Kontogiannis, S., Kolokitha, E.: E-Learning Activity Analysis, *Procedia Economics and Finance* 9, 511–518 (2014)

Wallace, L., Young, J.: Implementing blended learning: policy implications for universities. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 13(4), 7, (2010)

# Uporaba računalnika pri generiranju algoritmične skladbe

## *The use of algorithms in generating algorithmic music*

dr. Lorena Mihelač

Šolski center Novo mesto  
Novo mesto, Slovenija

lorena.mihelac@guest.arnes.si

**Povzetek.** Članek obravnava algoritem kot eno od možnih strategij pri ustvarjanju skladbe. Prikazana sta dva postopka ustvarjanja algoritma za skladbo, in sicer brez uporabe računalnika in z uporabo računalnika. Z uvedbo algoritma na področju glasbe je avtorica želela dijake opozoriti na široko uporabnost algoritmov pri reševanju podobnih problemov pri drugih šolskih predmetih oz. pri reševanju problemov, ki so prisotni v vsakdanjem življenju vsakega posameznika.

**Ključne besede:** Algoritem, algoritmična skladba, glasba.

**Abstract.** The article discusses the algorithm as one of the possible strategies to create music compositions. It shows two processes of creating an algorithm for a music composition, without and with using a computer. With the introduction of the algorithm in the field of music, the author wanted to show the students the broad applicability of algorithms for solving similar problems in other school subjects as for solving problems that are present in everyday life of each individual respectively.

**Key words:** Algorithm, algorithmic music composition, students in secondary school.



## 1 Ali znamo rešiti problem?

Članek predstavlja primer generiranja algoritmične skladbe s pomočjo računalnika. Ideja o uporabi algoritma pri ustvarjanju neke skladbe s pomočjo računalnika temelji na večletnem opažanju dijakov in njihovi (ne)uspešnosti pri reševanju različnih problemov, vezanih za šolske predmete. Presenetljivo je njihovo dokaj šibko razumevanje ključnih korakov, ki vodijo k rešitvi problema oz. uporaba neke določene strategije, ki je ali preveč kompleksna ali preveč pomanjkljiva.<sup>1</sup>

Ker je algoritem, ki ga lahko definiramo kot skupek navodil, s katerimi rešujemo določeni problem, prisoten vsepovsod, od navadnega nakupovanja v trgovini, varnega prečkanja ceste do reševanja bolj zahtevnih matematičnih nalog, se je avtorici zdelo toliko bolj pomembno dati poudarek na razumevanje koristnosti algoritma.

Izhajajoč iz dejstva, da lahko razumemo algoritme kot razširitev našega vsakdanjega racionalnega procesa razmišljanja [2], se je avtorica lotila razumevanja in izdelave algoritmov v okviru predmeta Informacijska komunikacijska tehnologija v prvih letnikih s čisto stvarnimi, življenjskimi situacijami in nato poskušala implementirati pridobljeno znanje še pri glasbeno strokovnih predmetih.<sup>2</sup>

Cilj tovrstne implementacije je bil pokazati dijakom (ki nimajo posebnih skladateljskih izkušenj ali želja), kako se lotiti reševanja (navidezno nerešljivega) problema, kot je napisati čisto preprosto melodijo s pomočjo preprostega algoritma, ki jo nato lahko uporabijo v različne namene.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> V časovnem obdobju 2010-2012 je na ŠC Novo mesto, na vzgojno-izobraževalni enoti Srednja šola Metlika, potekal bilateralni projekt Comenius »The applicability of the school subjects in the students' real life«. Projekt je pokazal naslednje: a) dijaki imajo kategorizirane šolske predmete po »predalčkih« - za vsak predal en predmet. To pomeni, da imajo velike težave pri razumevanju, da obstajajo vzporednice za isto snov pri različnih predmetih, npr. pojem barva pri likovnem ustvarjanju in glasbenem ustvarjanju ali na primer pojem motiv v jezikovni umetnosti in glasbeni umetnosti; b) dijaki uporabljajo iste učno strategijo, kljub temu, da se ni pokazala kot uspešna pri reševanju učnega problema in ne znajo to strategijo preoblikovati v novo, ki bi bila uspešna (opomba avtorice).

<sup>2</sup> Vzgojno-izobraževalna enota Srednja šola Metlika izobražuje dijake po programu Predšolska vzgoja. V okviru glasbeno-strokovnih predmetih pridobijo dijaki ne samo izčrpno znanje s področja glasbene teorije in glasbenega oblikoslovja, ampak se naučijo ustvarjati lastno glasbo za potrebe uprizoritev različnih glasbeno-scenskih prireditev za predšolske otroke (opomba avtorice).

<sup>3</sup> Na primer, pri kateri koli glasbeno-scenski igri, kjer je zaželena prisotnost glasbe (opomba avtorice).

## 2 Uporaba algoritmov pri ustvarjanju skladbe

Kako napisati skladbo? Če analiziramo skladbe, ki so nastale izpod peresa tako znanih skladateljev, kot so Bach, Mozart, Beethoven (in še marsikaterega drugega skladatelja), se lahko sprašujemo, kako so te skladbe bile napisane. Še večje vprašanje je, kako so nekateri skladatelji, kot na primer Mozart, napisali v razmeroma kratkem življenjskem obdobju tako veliko število skladb?

Treba je razumeti, da je glasba organiziran zvok.<sup>4</sup> Vsebuje osnovne gradnike (elemente), ki so višina, glasnost, barva in trajanje tona. Ti gradniki, v določenih kombinacijah in organizirani tako, da imajo nekakšen pomen, tvorijo na koncu tisto, čemu rečemo skladba. Če mislimo na »organiziranost gradnikov«, mislimo dejansko na uporabo nekega *algoritma*, kateremu skladatelj sledi pri ustvarjanju svoje skladbe.

Uporaba algoritmov v glasbi ni novost. Začetek zasledimo že v stari Grčiji, kjer je glasba bila pogosto predmet raziskovanja glasbenih teoretikov in matematikov [5], (2009). Srednji vek pozna izoritmčno tehniko za komponiranje glasbe [4], kjer se ritem periodično ponavlja po vnaprej definiranem sistemu in prav tako kanonsko glasbo (beseda »kanon« pomeni pravilo/zakon), ki je klasičen primer algoritemske kompozicije. Sledijo si še uporaba algoritmov kot so: a) uporaba t. i. »glasbenega kolesa«, ki ga je uvedel skladatelj Bontempi leta 1660, s katerim je možno napisati skladbo brez kakršne koli glasbeno – umetniške dimenzije, b) uporaba dveh igralnih kock za komponiranje novih skladb (Mozart in *Ars combinatoria*), c) Fuxov algoritem, d) sonatna oblika v obdobju klasicizma in dr. [4].

Če izhajamo iz zgoraj omenjenih postavk in sledimo torej nekemu algoritmu, potem naj bi tudi manj izkušeni (dijaki, oziroma vsi, ki jih to zanima) na področju glasbene umetnosti bili sposobni ustvariti skladbo. Zveni preprosto, vendar se je v praksi pokazalo, da je že samo ustvarjanje nekega algoritma, kot »glasbene psevdokode« izredno zahtevno, še več pa sledenje temu algoritmu pri pisanju algoritmične skladbe.

---

<sup>4</sup> Definicij glasbe je toliko, koliko je avtorjev teh definicij. Ne glede na to, iz katere definicije glasbe izhajamo, je najbolj sprejemljiva tista, ki definira glasbeno umetnost kot umetnost organiziranega zvoka. Slednje je treba razumeti tako, da nas sicer ves čas spremlja zvok, ki je na primer lahko navadna avtomobilska hupa, hrup otrok iz soseske ali glasba, ki jo slišimo na televiziji. Ne glede na to, katerega izvora je ta zvok, je organiziran na svoj edinstven način (opomba avtorice).

### 3 Primer algoritmične skladbe brez uporabe računalnika

Večletna praksa z dijaki je pokazala, da je pri ustvarjanju algoritmov za skladbo treba izhajati iz tistih gradnikov, ki so njimi najbolj razumljivi, kot so trajanje tona (ritem) in šele nato delati na algoritmihih, ki vključujejo že omenjeni ritem in višino tona. Kot najbolj enostavno se je pokazalo ustvarjanje melodije v obsegu osem taktov »na papirju«, torej brez računalnika, kjer so dijaki mogli razmišljati o nekakšnem *inputu* (vhod/start/začetek), nato o t. i. *prehodih* (2., 3. ter 6. in 7. takt), o *glavnem dogajanju* (4. in 5. takt) ter o *outputu* (8. in hkrati zaključni takt/konec/end). Kako naj bi to izgledalo kaže slika 1.

1. takt	2. takt	3. takt	4. takt	5. takt	6. takt	7. takt	8. takt
start	prehod		vrh		prehod		stop

Slika 1. Algoritem za ritmično podlago melodije v obsegu osem taktov.

Primer ritmičnega algoritma ustvarjenega po tej »strategiji« je prikazan v sliki 2.



Slika 2. Ritmični algoritem.

Pri ustvarjanju ritmičnega algoritma so dijaki morali upoštevati enega od zahtevanih taktovskih načinov,<sup>5</sup> nato so morali ustvariti poljubno sestavljene ritmične vzorce, vendar tako, da v skupnem dogajanju tvorijo neko smiselno celoto. Dijaki so imeli možnost ustvarjati ritmični algoritem tudi tako, da so se odločali samo za dva glavna motiva, ki se večkrat ponovijo v melodiji. Na podlagi teh osnovnih ritmičnih algoritmov so dijaki dobili še nalogo, da dodajo tone z različno višino, upoštevajoči glavne funkcije, kot so tonika, subdominanta in dominanta,<sup>6</sup> po katerih naj bi se neka melodija gibala, da bi se preprečila prevelika monotonija. S tem bi dijaki pridobili neko melodijo, ki bi lahko že samo s premestitvijo njenih taktov na neko drugo mesto v melodiji<sup>7</sup> tvorila več različnih

<sup>5</sup> Na primer dvodelni, tridelni ali štiridelni taktovski način (opomba avtorice).

<sup>6</sup> Tonika, subdominanta in dominanta so najpomembnejše funkcije, ki definirajo organiziranost glasbenega dela v kontekstu neke tonalitete (opomba avtorice).

<sup>7</sup> Na primer: 1. takt bi postal 3. takt, 4. takt pa 8. takt itn. (opomba avtorice).

novih možnih melodij.<sup>8</sup> Primer melodije, ki jo je ustvaril dijak na ta način s svojim lastnim algoritmom je prikazan v sliki 3.



**Slika 3.** Pesem napisana na podlagi algoritma.

Kot je razvidno iz slike 2, prevladujeta dva glavna motiva, in sicer *prvi glavni motiv* iz 1. takta, ki se nato ponovi še v 3. in 5. taktu, ter *drugi glavni motiv* iz 2. takta, ki se ponovi v 4. in 6. taktu. Sedmi in osmi takt so nekakšno »sklepno« dogajanje v tej preprosti melodiji.

#### 4 Primer algoritmične skladbe z uporabo računalnika

Kar nekaj računalniških programov podpira ustvarjanje algoritmične skladbe,<sup>9</sup> vendar bo v tem prispevku prikazan samo en program in sicer Sibelius,<sup>10</sup> ki sicer ni namenjen ustvarjanju algoritmičnih skladb, vendar vsebuje dodatne funkcije, ki omogočajo njeno ustvarjanje. Sibelius program vsebuje vtičnik (Plug-in) »Composing Tools« (orodje za skladanje) in še druge funkcionalnosti, ki omogočajo ustvarjanje algoritmične skladbe (slika 4).

Dijaki so se lahko pri ustvarjanju svoje algoritmične skladbe s pomočjo računalnika odločali med širokim naborom možnosti, ki so jim bile prikazane na konkretnih glasbenih primerih. Te so vključevale prikaz računalniškega generiranja 12-tonske melodije kot različne posege s pomočjo računalnika na lastno ustvarjeni melodiji,<sup>11</sup> prikaz

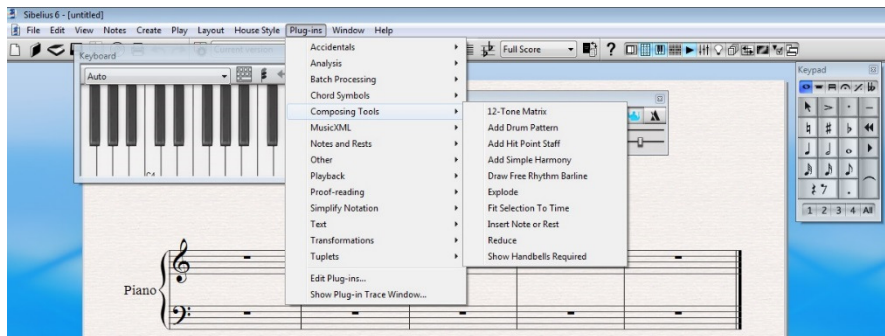
<sup>8</sup> Če bi vsak takt bil različen, bi z novo razmestitvijo teh osem taktov dobili (po zakonu permutacije):  $P(8) = 8! = 40.320$  novih melodij! V primeru, prikazanem na sliki 3, je samo 4 različnih taktov (1. takt se podvaja v 3. in 5. taktu, 2. takt se podvaja v 4. in 6. taktu), kar pomeni, da bi z razmestitvijo teh taktov dobili (po zakonu permutacije)  $P(4) = 4! = 24$ , torej samo 24 novih možnih melodij (opomba avtorice).

<sup>9</sup> Na primer Opus+ (java program), Common Music/Grace, Real Time Composition Library – RTC-lib, Amazing Maze, fLOW in dr. (opomba avtorice).

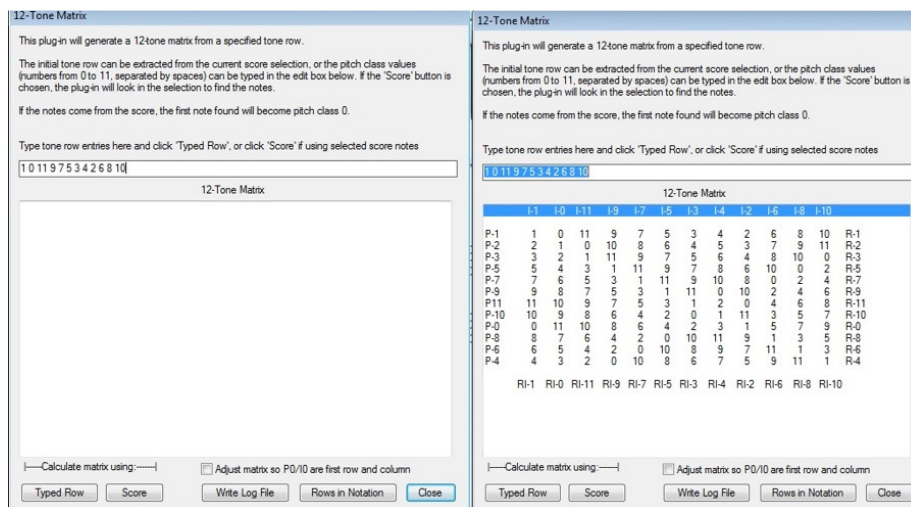
<sup>10</sup> Sibelius program je predvsem notatorski program (opomba avtorice).

<sup>11</sup> Na primer: retrogradni ali inverzni zapis melodije, avgmentacija (daljšanje) ali diminucija (krajšanje) ritmičnih vrednosti v melodiji, sprememba tonalitete v samo določenem delu melodije ipd. (opomba avtorice).

generiranja avtomatične spremljave v akordih ali različnih figuracijah (na primer razloženi akordi), prikaz generiranja avtomatične ritmične spremljave in dr. Nekateri dijaki so se preizkusili v tem programu z generiranjem 12-tonske matrike. S preprostim vstavljanjem števil od 0 do 11<sup>12</sup> so lahko dobili računalniško generirano melodijo (slika 5).



Slika 4. Sibelius vtičnik "Composing Tool".



Slika 5. Sibelius: 12-tonska matrika.

<sup>12</sup> Dvanajst tonov ustreza nizu od 12 poltonov, ki jo v glasbi imenujemo kromatična lestvica (opomba avtorice).

Če pogledamo spodnje glasbene primere, vidimo da je začetno serijo dvanajstih tonov (1, 0, 11, 9, 7, 5, 3, 4, 2, 6, 8, 10) računalnik generiral na naslednji način in dodal taktovski način (slika 6).<sup>13</sup>

Prime Row 0

0 11 10 8 6 4 2 3 1 5 7 9

2 Prime Row 1

1 0 11 9 7 5 3 4 2 6 8 10

**Slika 6.** Sibelius: prve dve generirani melodiji v 12-tonski matriki.

Nekateri dijaki so se preizkusili pri dodajanju ritmične spremljave lastno ustvarjeni melodiji. Zvrst ritmične spremljave so dijaki lahko izbrali iz širokega nabora ritmičnih spremljav,<sup>14</sup> ki jih ponuja Sibelius. Melodija iz slike 3, bi z računalniško generirano ritmično spremljavo (glasbeni stil rock) izgledala kot je prikazano na sliki 7.

♩ = 80

Drum Set

**Slika 7.** Generirani ritem, dodan obstoječi melodiji.

S Sibelius programom so imeli dijaki možnost dodati tudi avtomatično generirano spremljavo. Isti melodiji, kateri je že dodana ritmična spremljava, je dodana še spremljava v akordih (slika 8).

<sup>13</sup> Prikazane so samo dve od dvanajstih generiranih melodij v 13/4 taktovskem načinu (opomba avtorice).

<sup>14</sup> Sibelius program ponuja kot ritmično spremljavo ritem iz glasbenih stilov, kot so na primer rock, rap, pop, salsa itn. (opomba avtorice).

The image shows a musical score for a drum set and an acoustic guitar. The tempo is marked as 80. The drum set part features a complex, multi-layered rhythm with various patterns. The acoustic guitar part is in 2/4 time and consists of six measures, each with a block chord: D, G, Em, A, D, and G. The melody is written in a treble clef with a key signature of one sharp (F#).

Slika 8. Dodana spremljava s pomočjo računalnika.

Ista melodija z računalniško generirano spremljavo, tokrat v razloženih akordih (slika 9).

The image shows a musical score for a drum set and an acoustic guitar. The tempo is marked as 80. The drum set part is identical to Slika 8. The acoustic guitar part is in 2/4 time and consists of six measures, each with an arpeggiated chord: D, G, Em, A, D, and G. The melody is written in a treble clef with a key signature of one sharp (F#).

Slika 9. Dodana spremljava (razloženi akordi) s pomočjo računalnika.

## 5 Smiselnost uporabe algoritmov pri ustvarjanju skladbe s pomočjo računalnika

Čeprav imamo ob omembi algoritmov v mislih informatiko in programiranje, je treba razumeti, da so algoritmi pomembni pravzaprav na katerem koli področju našega delovanja, če želimo rešiti določen problem, kar so pokazali tudi opisani primeri na področju glasbe. Z ustvarjanjem algoritmov kot posebne naloge v okviru različnih šolskih predmetih lahko razvijemo pri dijakih [1]:

- sposobnost definiranja problema,
- analitičen pristop k reševanju problema,

- sposobnost definiranja ključnih momentov, ki so potrebni za reševanje določenega problema,
- sposobnost razmišljanja o morebitnih dodatnih zahtevah, potrebnih za reševanje problema, kot je posodobitev algoritma skladno z novim dognanjem.

Čprav v poučevanju glasbe uporaba algoritmov ni pogosto prisotna, je avtorica s tem pristopom želela opozoriti dijake na naslednje:

- a) da obstajajo različne poti pri reševanju problema (ki niso nujno glasbene),
- b) da se učimo ne samo na izkušnjah drugih, ki so že rešili neki problem, ampak tudi na ta način, da se sami preizkusimo v reševanju problema,
- c) da biti izpostavljen izzivu iskanja nekega algoritma za določen problem pomeni pridobiti dragoceno izkušnjo, ki je izredno dobrodošla pri mogoče kakšnem bolj zapletenem problemu,
- d) da imeti rešeni nabor večjega števila algoritmov pomeni pridobiti skozi čas sposobnost prepoznavanja vzorcev, ki se pojavljajo v različnih problemih, ki jih pa lahko rešimo na že preizkušen način [3].

## 6 Literatura

1. Dagdilelis, V. et al: Introducing Secondary Education Students to Algorithms and Programming. V: Education and Information Technologies, 9(6), str.159-173 (2004).
2. Kintali, S.: Review of boosting: foundations and algorithms by Robert E.Schapire and Yoav Freund. V: ACM SIGACT, 45(1), str. 41-43 (2014).
3. Schulte, C, Niere, J.: Thinking in object structures: Teaching modelling in secondary schools. V: Sixth Workshop on Pedagogies and Tools for Learning Object Oriented Concepts, ECOOP, Malaga, Spain. (2002). Dostopno na: <http://www2.cs.uni-paderborn.de/cs/ag-schaefer/Veroeffentlichungen/Quellen/Papers/2002/PTLOOC2002.pdf> (z dnem 1.7.2015).
4. Edwards, M.: Algorithmic Composition: Computational Thinking in Music.V: Communications of the ACM, 54 (7), str. 58-67 (2011).
5. Matić, D.: Genetički algoritmi i muzika. V: Magistrsko delo, Univerzitet v Novem Sadu, Prirodno – matematički fakultet (2009).



# Poučevanje z animacijo Monkey Jam

## *Teaching with Animation Monkey Jam*

Miroslava Minić

Osnovna šola Dobje  
Dobje pri Planini 20a, 3224 Dobje pri Planini  
mira.minic@osdobje.si

**Povzetek:** Kako mlajše učence motivirati za učenje ter jim učenje le-tega tudi osmisliti? Kaj zanima učence in kaj radi počnejo? Ta vprašanja so me pripeljala do iskanja novosti in inovativnosti pri zgodnjem poučevanju otrok. Tako sem se odločila, da v izvedbo pouka vpeljem program za izdelavo animacije Monkey Jam. Združila sem poučevanje in uporabo IKT ter motivirala učence za sodelovanje.

Manky Jam je digitalni in Stop Motion animacijski program. Ustvarjen je, da lahko zajemamo slike iz webkamere, video kamere ali skenerja in jih kot ločene sličice, oz. "frejme" vstavljamo v animacijo.

Lahko uvažamo slike in zvoke, ki so že na računalniku.

Čeprav je zasnovan za risanje, oz. delo s svinčnikom in papirjem (slikami), lahko Monkey Jam uporabljamo tudi za StopMotion animacijo z več funkcijami.

Filme, ustvarjene v Monkey Jamu, lahko izvozimo kot AVI datoteke.

Je dober material za projektno ali skupinsko delo, saj učenci vidijo, spremljajo in čutijo nastajanje filma. Posnetke lahko uvozimo v MovieMaker in jih lahko kombiniramo s posnetki, ki jih naredimo z video kamero. Lahko se uporabi za izdelavo animacij za pouk v razredu.

**Ključne besede:** učenje, poučevanje, IKT, Monkey Jam, animacija, skupinski projekt.

### **Abstract:**

How to motivate young learners to learn and how to make learning reasonable? What are young learners interested in and what do they like to do? These are the questions that led me to searching for novelties and innovations in young-learners teaching. Therefore I decided to implement teaching with animation Monkey Jam into my lessons. I combined teaching with the use of information communication technology and motivated students to co-operate.

Monkey Jam is a digital and stop motion animation program. It is designed to let you capture images from a webcam, camcorder, or scanner and assemble them as separate frames of an animation. You can also import images and

sound files that are already on your computer. Although it is designed for pencil and paper, Monkey Jam can also be used for Stop Motion animation and has several features just for that. Movies created in Monkey Jam can be exported as AVI files.

This is good material for a class project or group work as it gives the learners a great sense of achievement seeing the movie rolling. Its results can be imported into Movie Maker, if you want to combine them with live footage shot with a video camera.

It can be used to create animations for teaching in the classroom.

**Keywords:** learning, teaching, computer science, ICT, Monkey Jam, animation, class project.

## 1 Uvod

Animacija prihaja iz latinske besede Animare, kar pomeni, da nam daje življenje ali dušo. Učenje z animacijo je kot učenje novega jezika - jezika novih medijev in jezika sodobnega življenja. Jezik je prisoten na internetu, v igricah, na filmu in igra pomembno vlogo v življenju otrok in mladih danes. Sodobna evropska šola mora omogočati tudi poučevanje z animacijo.

Naloga učitelja je, da razišče in se seznani s tehnološkimi in avdiovizualnimi komunikacijskimi viri animacijskih tehnik in jih uporabi v razredu. Pestra ponudba orodij naredi učitelja sposobnega učenja z uporabo animacije.

Kaj potrebujemo, da bomo začeli učiti z animacijo? Kako ustvariti dobro zgodbo in urediti svojo animacijo? Poleg tega obstajajo primeri, kako je animacija že bila uporabljena v učnem okolju, kot tudi predloge o tem, kako uporabiti animacijo.

## 2 Dober razlog za učenje z animacijo

Animacija je preprost, vendar učinkovit način za poučevanje različnih predmetov. Je orodje za poučevanje in učenje, ki ga zlahka pridobi vsakdo, ki je pripravljen, da se nauči osnovnih tehnik.

Danes se učitelji pogosto pritožujemo, da imamo v razredu učence z različnimi sposobnostmi.

Uporaba animacije v učnem procesu, ki temelji na medijskem načinu učenja, motivira in vključuje vse učence v izdelavo lastne animacije. Animacija temelji na učenčevih idejah in predstavah, ki se lahko uporabljajo pri različnih predmetih z različnimi učnimi načrti.

Nekateri otroci ne zmorejo zlahka uporabiti pisne ali govorne besede, da sporočijo svoje misli in občutke zaradi učnih težav ali disleksije. V skoraj vsakem razredu najdemo učence, ki niso uspešni bralci, ki zaostajajo in jih je težko motivirati.

Učenci s posebnimi potrebami ali disleksijo pogosto mislijo v slikah namesto z besedami. Zato je te učence treba motivirati, da se izrazijo vizualno, s pomočjo animacij, ne pa ustno ali pisno. Animacija je lahko za te otroke priložnost, da se vključijo in vrednotijo po skupinah in da delijo svoje dožemanje z drugimi.

Pri tem ni pomembno, kako je animacija narejena. Pomembno je, da končni izdelek motivira otroke, da sodelujejo, da prepoznajo vsak svoje različne prednosti in se naučijo načrtovati svoje delo. Učitelj spremlja, opazuje in razume njihov svet ter predmet njihovega filma.

Delo z animacijo je lahko čaroben proces in ko so čarovniki v razredu otroci, postane prijetno in delo je koristno tudi za druge predmete.



Slika 1: Imam idejo



[http://www.animwork.dk/TWA/guide\\_en\\_final.swf](http://www.animwork.dk/TWA/guide_en_final.swf)

Slika 2: Dobra zgodba

### 3 Primer učne ure izdelave animacije

Načrtovanje dela:

- Število otrok: 5 - 24
- Oprema: 2 – 4 prenosniki (računalniki s kamero in mikrofonom (pametni telefon ali MP3 zapisovalnik)), svinčnik, papir ali uporaba enega izmed risarskih računalniških programov
- Kako je organizirano delo?  
Ovisno od tematike. Učenci delajo v skupinah ali posamično.  
Najpomembnejša stvar pri izdelavi filma je zgodba. Dobra zgodba lahko nadoknadi slabe animacije. Dobra animacija ne more rešiti slabe zgodbe.  
Za navdih se lahko uporabijo stare zgodbe in pravljice.
- Prvi dan otroci prejmejo pojasnilo o temi in informacijo, kaj vse morajo pripraviti (risbe ali predmete, ozadja, znake). Po tej razlagi otroci pripravijo svojo zgodbo. Dogovorimo se, katere gradbenike bomo uporabljali (lahko so risarski programi, Lego gradbeniki, mivka, risbe na listu papirja itd).

PRIMER: Na mizo lahko postavimo le ozadje za zgodbo in lutke (prstne lutke, plišaste igrače...). Nato otroci premikajo lutke po lastni zgodbi. Vsakič, ko lutko premaknejo, naredijo dva posnetka s fotoaparatom.

- Drugi in tretji dan se otroci spoznajo s programskim orodjem in urejajo animacijo, ki temelji na vnaprej pripravljenih zgodbah.
- Učni rezultati: timsko delo, uporaba IKT tehnologije (računalnik in fotoaparat), razvijanje sposobnosti izražanja in jezika, sposobnost pripovedovanja in razumevanja ritma izdelave animacije (kompozicija), poslušanje zvoka svojega glasu.



Slika 3: Delo v razredu

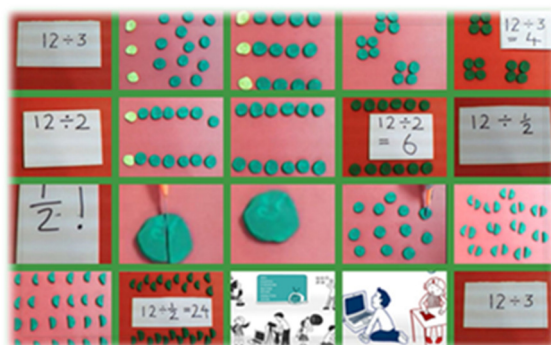
## 4 Nastal je izdelek



Slika 4: Primeri animacij

SPLOŠNA NAVODILA pri uporabi animacijske programske opreme Monkey Jam:

1. Odpremo program
2. Uvozimo slike z računalnika ali fotoaparata
3. Nastavimo zaporedje animacije
4. Premikamo predmet
5. Naredimo film iz zaporedja slik
6. Prekontroliramo, kaj smo ustvarili



Slika 5: Primer animacije deljenja

## 5 Nadaljevanje

Končne izdelke lahko uporabljamo za delo v razredu. Preprost primer za uporabo pri uri matematike vidimo na naslednji povezavi: [Divide by a fraction example](#). To je primer preproste uporabe v razredu, s katerim se lahko znanje nadgrajuje. V razredu sem primer uporabila z ogledom in vmesnimi pavzami s, da bi sproti razložila snov ali zastavila vprašanja.

### Viri in literatura:

1. Teaching with Animation [online]. 2014. Guide is produced by a European partnership: The University of the West of England, Bristol (UK), Ciclope Filmes, Porto (PT), 9Zeros, Barcelona (ES), Kinobuss, Tallinn (EE), School of Education, University of Aarhus, Copenhagen (DK) and is managed by the Animation Workshop, CVU Midt-Vest (DK). The project is financed by the EU, Leonardo Da Vinci programme. [Citirano 14. 7. 2015; 09:50]. Dostopno na spletnem naslovu: <[http://www.animwork.dk/TWA/guide\\_en\\_final.swf](http://www.animwork.dk/TWA/guide_en_final.swf)>.
2. Eleven Tools From Malta [online]. [s. d.]. Monkey Jam (Animation Software), Wikispace. [Citirano 14. julij, 2015; 10:50]. Dostopno na spletnem naslovu: <[https://eleventoolsfrommalta.wikispaces.com/Monkey+Jam+\(Animation+Softwar\)](https://eleventoolsfrommalta.wikispaces.com/Monkey+Jam+(Animation+Softwar))>
3. Using Monkey Jam - eTwinning, [online]. 2009. Priročnik za uporabo. Pridobljeno s: <<http://etwinning.skola.edu.mt/wp-content/uploads/2009/02/using-monkey-jam.pdf>> [Citirano 14. julij 2015; 10:30].

# Uporaba IKT pri učenju otrok s posebnimi potrebami v redni osnovni šoli

## *Using ICT in teaching children with special needs*

Marija Mohar

Osnovna šola Gradec  
Litija, Slovenija  
marija.mohar@osgradec.si

**Izvleček.** Pri vsakodnevem poučevanju otrok s posebnimi potrebami je v veliko pomoč uporaba IKT. Tudi pri učenju otrok s posebnimi potrebami je njena uporaba zelo široka in načini zelo različni. Vsakodnevno se srečujemo z novimi izzivi, ki nam dajejo nove ideje za njeno uporabo. Učinki uporabe so zelo raznoliki, delo na ta način pa je med učenci priljubljeno.

**Ključne besede:** otroci s posebnimi potrebami, IKT, učenje, poučevanje

**Abstract.** In everyday teaching children with special needs is using ICT of great help. Even when learning children with special needs, its use is very broad and useful in very different ways. Everyday we are faced with new challenges that give us new ideas for its use. The effects of use are very diverse and working in this way is popular among students.

**Keywords:** children with special needs, ICT, learning, teaching

## 1 Uvod

Učitelji dodatne strokovne pomoči se pogosto znajdemo v trenutku, ko učenec, s katerim imamo predvideno individualno uro pouka, pride v kabinet s popolnoma drugimi potrebami kot je bilo načrtovano v učni pripravi. Takrat imamo na razpolago več metod in načinov dela. Večkrat pa nam pri učenju in reševanju trenutnih učenčevih težav pripomore tudi uporaba IKT. Tehnologija nam omogoča dostop do informacij in pripomočkov. Učitelji dodatne strokovne pomoči in šolski svetovalni delavci se srečujemo z zelo raznovrstnimi vsakodnevnimi izzivi, zaradi svoje dostopnosti je IKT pogosto ena izmed prvih izbir, saj jo imamo večinoma stalno pri roki.

IKT je primerna za učence, ki potrebujejo poučevanje po majhnih korakih in mnogo ponovitev (Woolfolk, 2001). Uporabna je lahko na zelo različnih področjih pri urah dodatne strokovne pomoči, pa vendar naj se osredotočim le na nekaj izmed njih.

## **2 Uporaba IKT pri individualnem delu z otroki s posebnimi potrebami v redni osnovni šoli**

### **Dopolnitev in razlaga učne snovi**

Učenec pride k uri dodatne strokovne pomoči in potrebuje pomoč pri razumevanju učne snovi pri posameznem predmetu, kjer ima primanjkljaje. Nema lokrat se hkrati pojavi tudi podatek, da bo kmalu pridobival oceno iz znanja iz tega predmeta. Seveda se najde pogosto kdo, ki reče, da to ni delo dodatne strokovne pomoči, pa vendar je. To je delo dodatne strokovne pomoči, kjer se učenca nauči kako se znajti v taki situaciji, kako si organizirati delo, kje poiskati dodatne informacije in kako se lotiti učenja. Uči se uporabljati različna e-gradiva, vse od učbenikov, dodatnih nalog in slovarjev, ki so na voljo tudi v slovenskem jeziku, kot npr. *E-um*, *Interaktivne vaje*, *Wikipedija*, *Slovar slovenskega knjižnega jezika*, *Slovar tujk* idr.

### **Deljenje osebnih dogodkov in doživetij**

Pri individualnih urah je pri učencih večkrat zaznati potrebo po pogovoru, ki pogosto zelo hitro zaide na osebno raven. Učenec nam radi predstavijo kaj vse jih zanima in povedo kaj več o sebi, npr. s katerimi težavami se srečujejo. V takem primeru nam pride prav dostop do socialnih omrežij, zasebnih map, kjer shranjujejo svoje izdelke. Včasih nam zaupajo stisko v kateri so se znašli, lahko tudi ob interaktivnem socialnem stiku. V takem primeru se seveda rešujejo težave s predpisanimi koraki v primeru ogroženosti otroka, vendar je do tam lahko še dolga pot, veliko pogovorov, da se ga na to ustrezno pripravi. V pomoč nam pridejo navodila in predstavitveni posnetki o varnosti na internetu in o možnih pasteh. Skupaj lahko poiščemo informacije o podobnih primerih na spletu. V okviru zdrave šole je ena izmed strani [www.tosemjaz.net](http://www.tosemjaz.net), kjer lahko učenci najdejo odgovore ali postavijo strokovnjakom različna vprašanja.

### **Učenje tujega jezika**

Učenje tujih jezikov predstavlja za precejšnje število otrok s posebnimi potrebami veliko oviro. Pri svojem delu opažam tudi, da teh težav nekateri otroci nimajo. To so otroci, ki so že v svojem zgodnjem otroštvu gledali veliko risank v tujem jeziku, predvsem angleščini ali nemščini. Za učenje tujega jezika najdemo vrsto spletnih nalog, ki že sproti preverjajo pravilnost izpolnjenih odgovorov, v zadnjem času pa se pojavlja čedalje več aplikacij za android, ki dnevno spodbujajo oz. opominjajo k učenju tujega jezika. Ena izmed njih je npr. *Duolingo* (Abram, 2014). Pri učenju pa so nam lahko v pomoč tudi *50 Languages*, *Fun Easy Learn*, *Angleščina free* (prav tam), *Practice time*,



*English Grammar Test*. Za začetnike je primerna aplikacija za učenje črk *ABC Learning*, za jezik pa *Bus Free*, *Learn English – Phrase & Vocab* ipd.

### **Zadrževanje in usmerjanje pozornosti**

Za razvijanje pozornosti je primeren širok spekter vaj, ki jih lahko najdemo na spletu, kot so iskanje predmetov, labirinti, razvijanje logičnega mišljenja. Igre, ki so nam že tako ali tako znane, pa jih lahko dobimo tudi v IKT obliki, kot aplikacije *4 v vrsto*, *Puzzle free*, *Memory free* idr. Več različnih spletnih strani pa nam ponuja tudi različne igre, ki so namenjene razvijanju in vzdrževanju pozornosti in razvijanju logičnega mišljenja kot npr. [http://www.learn4good.com/kids-games/online/concentration\\_activities.htm](http://www.learn4good.com/kids-games/online/concentration_activities.htm) in <http://www.brainspade.com/> ali pa kot aplikacije za androide npr. *Spomin brezplačne otoške igre*, *Logika brezplačne otoške igre*, *Sudoku za otroke* in *Games free*. Vse so zelo primerne za uporabo v individualnih situacijah, za urjenje raznovrstnih manj razvitih področij.

### **Razvijanje govora in besedišča**

V preteklem letu je bil objavljen obširen članek o učenju pravilne izgovorjave. Avtorji so oblikovali program, ki pomaga premagovati jezikovne motnje (Batagelj in drugi, 2014). V ta namen pa nam pridejo prav tudi številne slike predmetov ali dogodkov, ki jih lahko o različnih temah pridobimo iz spleta. Otrok opisuje kaj vidi na sliki, s tem širi besedni zaklad, na voljo pa so tudi aplikacije, ki razvijajo besedni zaklad, priklic besed, pripovedovanje zgodb, kot so npr. *Ježkove dogodivščine za otroke*, *Učenje: poklici*, *Story Free* ipd.

### **Motivacijski dejavnik**

Za uspešno izbiranje ciljev na področju učenja vlaganje truda in vztrajanje pri učnih aktivnostih so najbolj pomembni interesi, vrednote, cilji, učenčeva čustva, povezana z učenjem in občutek samoučinkovitosti (Peklaj, 2012). IKT je lahko zelo velik motivacijski dejavnik, saj otroci večinoma povezujejo tovrstno tehnologijo z zabavo in ne z delom, učenjem. Zato je lahko občasno ključen dejavnik, ko se učenec le s težavo še zbere zaradi različnih vzrokov: izčrpanost, pomanjkanje interesa, zadnja učna ura ipd., takrat lahko z novim »vmestnikom«, tj. IKT v katerikoli obliki, s katerim lahko delamo enako dobro kot bi ob idealnih pogojih delali brez njega.

### **Razvijanje socialnih spretnosti**

Za otroke, ki imajo primanjkljaje v socialnih spretnostih, zaznavanju socialnih interakcij, pravil, odnosov, kot npr. pri otrocih z motnjami avtističnega spektra, hiperaktivni in impulzivni otroci. Če v *Youtube* vtipkamo »the power of words« ali »social stories« lahko najdemo že nekaj posnetkov, ki bi nam lahko koristili, potem pa nam že brskalnik sam od sebe pomaga najti podobne vsebine. Različni kanali nam ponujajo primerne posnetke, ki utrjujejo primernejše vedenje ali razlagajo različne občutke drugih, kot

npr. kanal Signing Savvy, kanal Wondergrovekids, kanal Habits of mind, kanal Apuseries idr.

### **Načrtovanje dela – samoregulacijske spretnosti**

Za vse učence je zelo potrebna veščina načrtovanje dela in učenje samoregulacijskih spretnosti. Otroci potrebujejo strukturo, vodenje in disciplino. Da dosežemo napredek mora tako urjenje trajati dalj časa (Peklaj, 2012). Učence učimo organiziranja časa za različne naloge, dejavnosti, prosti čas, druženje, spanje, osebno higieno, učenje ipd. Učenci imajo težave že pri dejavnostih pred učenjem – postavljanje ciljev, učne strategije, med učenjem – osredotočenost na delo in po učenju – ne preverijo svojega znanja in ne izpeljejo samovrednotenja (Magajna in drugi, 2008). Učence, ki imajo svoje mobilne telefone, kar jih že kar nekaj ima, lahko usmerimo k uporabi aplikacij za androide npr., ki jim lahko omogočijo pomoč pri načrtovanju svojega časa, kjer si hkrati lahko označujejo opravljene naloge, kot npr. pri *Everything – A to do*, za organizacijo delovnih nalog ali *To – Do Calendar Plan*, za organizacijo ciljev in delovnih nalog.

### **Učenje učenja**

Delo z raznovrstnimi računalniški programi je tudi za otroke s posebnimi potrebami sedanost. Za tiste, ki jim je tovrstno delo bližje in imajo možnost, se pri učenju lahko spoznajo z različnimi programi. Primerno pa je tudi za tiste, katerih način učenja je motoričen, saj je učenec med delom aktiven, čeravno le s prsti po tipkovnici. Z pomočjo teh programov si lahko lažje osmislijo učno snov in si kljub svojim morda slabšim sposobnostim oblikujejo ustreznejše povzetke učne snovi. Povzetke lahko oblikujejo s pomočjo navadnega urejevalnika besedila ali pa s pomočjo brezplačnih programov kot so npr. *Freemind*, *MindMap*, *XMind*, *Freeplan*, *MindMeister* idr. Pri učenju pa jim seveda pomagajo pripomočki, ki so že bili omenjeni v odstavku o dopolnitvi in razlagi učne snovi.

## **3 Zaključek**

Kljub vsem novodobnim možnostim, pa se moramo kljub temu zavedati, da je vse v povezavi z IKT samo vmestnik, mi pa smo tisti, ki dajemo težo, ki usmerjamo dejavnosti in ki vemo, kaj in kdaj je nekaj v določenem trenutku primerno uporabiti. Ne sme nam biti vodilo uporaba IKT temveč cilj, ki ga bomo morda lažje ali pa včasih na otrokom bolj zanimiv način dosegli. Kjer pa so čustva bolj intenzivna in pripravljenost večja, je tudi učenje lahko bolj uspešno, pa najsibo to s tehnologijo ali brez.

## Literatura

Abram, B. (2014). *Pametni telefoni pri pouku angleščine – zakaj pa ne?* IS 2014, Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi. Ljubljana. Str. 41-48. Objavljeno na <http://vivid.fov.uni-mb.si/sites/vivid.fov.uni-mb.si/files/IS2014-web.pdf>

Batagelj, B., Đurđević, M., Kunst, T., Novak, N., Grilj, R., Galun, M., Mišanović, D., Sever, N., Škrjanec, M., Solina, F. (2014). *Aplikacije za učenje pravilne izgovorjave*. IS 2014, Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi. Ljubljana. Str. 41-48. Objavljeno na <http://vivid.fov.uni-mb.si/sites/vivid.fov.uni-mb.si/files/IS2014-web.pdf>

Magajna, L., Kavkler, M., Čaćinovič Vogrinčič, G., Pečjak, S., Bregar Golobič, K. (2008). *Koncept dela: Učne težave v osnovni šoli*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Peklaj, C. (2012). *Učenci z učnimi težavami v šoli in kaj lahko stori učitelj*. Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje.

Woolfolk, A. (2002). *Pedagoška psihologija*. Ljubljana: Educy.

# ExplorEdu: tehnologija umetne inteligence za podporo prosto dostopnih virov OER

## *ExplorEdu: Artificial Intelligence based technology to support Open Educational Resources (OER)*

Davor Orlič<sup>1</sup> in Mitja Jermol<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut Jožef Stefan  
Ljubljana, Slovenija  
davor.orlic@ijs.si

<sup>2</sup> Institut Jožef Stefan  
Ljubljana, Slovenija  
mitja.jermol@ijs.si

**Izvleček.** ExplorEdu – sistem prosto dostopnih spletnih storitev in mobilnih aplikacij za avtomatsko identifikacijo, zajem, bogatenje, urejanje, poglobljene analize in inteligentno uporabo prosto dostopnih izobraževalnih virov, obstoječih spletnih in mobilnih izobraževalnih storitev, študij in rezultatov raziskovalnih projektov, raziskovalcev, učnih načrtov, pravil in zakonodaje v Sloveniji in svetu.

**Ključne besede:** odprte tehnologije, prosto dostopni izobraževalni viri, odprto učenje, analitika, vizualizacija, globoko semantično pregledovanje vsebin

**Abstract.** ExplorEdu - system of freely available web services and mobile applications for automatic identification, capture, enrichment, editing, in-depth analysis and intelligent re-use of open educational resources (OER) existing web and mobile services, studies and results of research projects, researchers, curriculum, rules and legislation in Slovenia and the world.

**Keywords:** open technology, open educational resources, OER, open learning, analytics, visualization, deep semantic content viewing

## 1 Uvod

V Sloveniji trenutno obstaja velika količina decentraliziranih in nestrukturiranih izobraževalnih vsebin vseh vrst, ki se pojavljajo v različnih modalnostih (tekstovni, numerični, video, grafi, strukturirano znanje), med temi je še posebej veliko prosto dostopnih učnih virov. Razvojno raziskovalni trg ponuja vrsto tehnoloških rešitev in aplikacij iz področja izobraževanja, ki v večini primerov niso nikjer izpostavljene in zato težko dosegljive. Podobno obstaja zajetno število dobrih praks, ter veliko število projektov in projektnih rezultatov, ki niso zajete in ustrezno publicirane in zato večina potencialnih

uporabnikov za njih ne ve. Slovenija veliko pozornosti namenja prosto dostopnim učnim programom in prosto dostopnim učbenikom, ti pa so v virih večinoma decentralizirani.

Posledica obstoječega stanja je na eni strani pomanjkanje celovitega pregleda čez trenutna dogajanja ter razpoznavanje trendov na področju odprtega, fleksibilnega in formalnega izobraževanja. Na drugi strani pa je kaotično okolje prostih virov neučinkovito in izrazito nepriljubeno za končne uporabnike t.j. učence in učitelje. Na področju uporabe odprtih izobraževalnih virov je v zadnjem letu opaziti kritično maso pripravljavcev vsebin, ne tudi uporabnikov. Zato je potrebno začeti vzpostavljati odprte storitve, ki bodo omogočale enostavno in avtomatsko zbiranje, strukturiranje in razpoznavanje vsebin neodvisno od jezika in formata, orodja za enostavno re-uporabo ter personalizirano učenje.

Na podoben način obstaja vrsta dobrih praks, rezultatov projektov, raziskav in podobno, ki v večini primerov ostanejo neuporabljena in ne komunicirana. Vrsta zakonov, podzakonskih aktov, pravil in smernic zakonodajalca s področja izobraževanja postaja nepregledna in v glavnem povzročajo izvajalcem izobraževanja težave pri interpretiranju in vpeljevanju v prakso, kar omejuje nadvse potrebno fleksibilnost formalnega izobraževanja.

Projekt ExplorEdu gradi avtomatiziran sistem na bazi naprednih tehnologij avtomatskega zajema, analize, strukturiranja in personaliziranega posredovanja vsebin, ki celostno zajemajo področje odprtega izobraževanja. Z ExplorEdu želimo vzpostaviti živ sistem za zbiranje vsebin, ki bo preko inteligentnih spletnih storitev omogočal prost dostop drugim razvijalcem in aplikacijam s področja odprtega izobraževanja. Namen je preseči meje Slovenije in s tehnologijami za obvladovanje različnih jezikov, pisav in formatov vsebin vzpostaviti prvi celovit svetovni portal.

V neposrednem sodelovanju z mednarodnimi organizacijami kot so Open Education Consortium (<http://www.oecconsortium.org/>), Opencast Community (<http://www.opencast.org/>), Knowledge 4 All Foundation (<http://www.k4all.org/>), World Education Forum (<http://www.theewf.org/>), EuroCRIS (<http://www.eurocris.org/>), vrste sodelovanj v mednarodnih projektih, svetovnih trendov na področju odprtega izobraževanja, smo opazili, da obstaja potreba po tovrstni knjižnici in storitvah, ki dovoljujejo enostaven in globok dostop do naštetih vsebin ter nenazadnje obstaja interes vrste podjetij in organizacij, ki bi na vrh takega sistema lahko gradila nove aplikacije in storitve.

ExplorEdu je dolgoročen projekt, ki bo sprotno vključeval vsa najnovejša orodja, ki jih razvijamo v različnih projektih na IJS. Celotna infrastruktura sloni na že izdelanih orodjih za zajem, konsolidacijo, urejanje, bogatenje, pregledovanje, kontekstualizacijo in avtomatsko strukturiranje vsebin v module, ki smo jih razvili na IJS in jih lahko uporabimo in adaptiramo za potrebe projekta. Zajemamo štiri tipe informacij: (1) od-

prte učne vire, (2) prosto dostopna orodja in spletne servise za potrebe odprtega izobraževanja, (3) projekte, raziskovalce ter dobre prakse s področja odprtega izobraževanja ter (4) zakonodajo, pravila in napotke.

## 2 Umestitev v svetovni okvir

ExplorEdu odraža pa rezultate posvetovanja s širokim krogom deležnikov, ki je potekalo od jeseni 2013, združenimi v iniciativi *OpeningupSlovenia*, ki jo podpirata tako UNESCO kot Evropska Komisija. *OpeningupSlovenia* ali »Odprimo Slovenijo z izobraževanjem«, je iniciativa s katero Slovenija postaja vzorčna država na področju razvoja odprtega izobraževanja in tako ena od vodilnih držav na področju odprtih virov izobraževanja. Gre za pobudo, s katero želimo nadgraditi aktualne metode na področju izobraževanja predvsem preko konkretnih projektov, ki vsebujejo celovit cikel aktivnosti od razvoja, izvedbe, testiranja, validacije in prenosa dobrih praks. V ta namen so se v iniciativi združili vsi deležniki: (1) izobraževalne institucije od predšolske vzgoje do univerz, (2) raziskovalne in akademske organizacije, (3) Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport, (4) neprofitne organizacije kot so Društvo slepih in slabovidnih, fundacija Knowledge 4 All, Slovenska nacionalna komisija za UNESCO Institut za intelektualno lastnino, (5) uporabniki kot so študentska združenja, zdravstveni zavodi Slovenije, posamična ministrstva ter (6) predstavniki industrije kot sta Posta Slovenije in Gospodarska zbornica Slovenije.

Za vse te aktivnosti imamo podlago v mednarodnem prostoru, predvsem v smernicah UNESCO in Evropske komisije, zlasti v komunikaciji »Opening up Education«. Tako v okviru iniciative razumemo, da se izzivi digitalnih vsebin in novih tehnologij seveda razlikujejo glede na učni sektor (tj. obvezno izobraževanje, visokošolsko izobraževanje, poklicno, strokovno izobraževanje in usposabljanje ter izobraževanje odraslih) ter neformalno, priložnostno in odprto učenje, vendar za tovrstni skupni tehnološki servis obstaja strateška potreba. Tako *OpeningupSlovenia* ugotavlja, da primanjkuje osnovna svetovna platforma spletnih storitev, ki bi omogočala avtomatsko zajemanje in odprt dostop do vsebin in orodij za vse dejavnike in učne sektorje.

## 3 Učinki na slovenski izobraževalni trg znanja

Tehnološki, organizacijski in izobraževalni učinki projekta ExplorEdu se bodo kazali na več nivojih in več področjih in bodo pogojeni z učinki na državni, regionalni in svetovni ravni s poudarkom na Državah članicah Evropske unije. Načrt predlaganega projekta bo vključeval sledeče učinke:

a. *Razvoj slovenskega trga izobraževalnih digitalnih aplikacij in vsebin:* Medtem ko vlaganja v IKT in podjetništvo ustvarjajo pomembne poslovne priložnosti, pa ostaja poslovni potencial odprte učne programske opreme in učnih vsebin v Sloveniji v veliki

meri neizkoriščen. Za platformo bo ExplorEdu določil standarde interoperabilnosti in prenosljivosti za učne vire, da se zagotovijo enaki konkurenčni pogoji za vse akterje na trgu. ExplorEdu bo zagotovil, da se viri lahko uporabijo na različnih platformah, kar bi povečalo njihovo učinkovitost. Standardi bodo ostali odprti, da se prepreči prevladujoč položaj samo enega podjetja, ki bi imelo v lasti standarde in bi lahko trg prilagodilo svojim ciljem. S tem bo projekt dosegel ekonomijo obsega.

b. *Celovit pristop in prizadevanja vseh akterjev zato da bodo visokokakovostni slovenski prosto dostopni učni viri postali bolj vidni in dostopni vsem državljanom:* Za sprožitve obsežnih trajnih sprememb so potrebna skupna prizadevanja in usmerjeni ukrepi, ki vključujejo vse deležnike, učence, učitelje, družine, ravnatelje, snovalce izobraževalne politike in lokalne skupnosti ter v katerih ti sodelujejo – to se združuje v OpeningupSlovenia, katera bo ExplorEdu uporabila v ta namen.

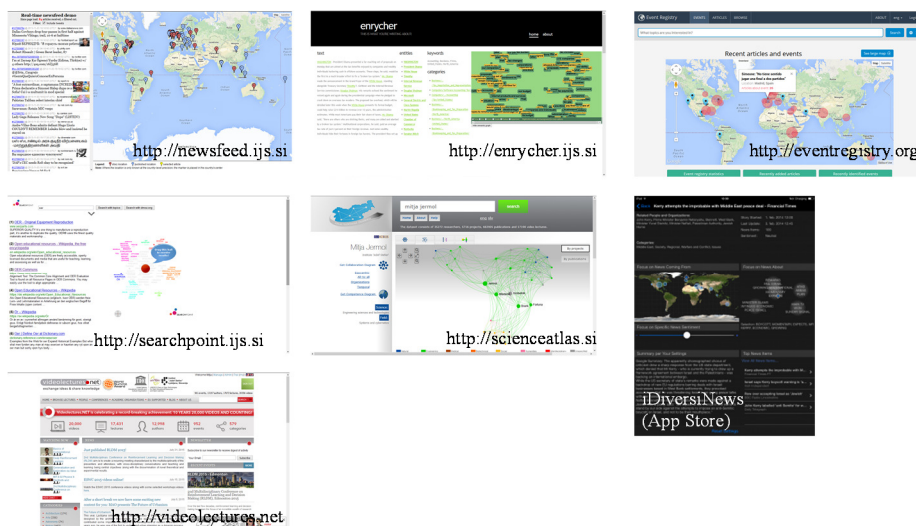
c. *Postavitev Slovenije na regionalni in svetovni zemljevid odprtega izobraževanja in inovativnih IKT rešitev:* Če želimo, da bo Slovenija mednarodno konkurenčna in da ustvarja delovna mesta ter inovativna podjetja in storitve, je nujno treba narediti skupno začetno platformo, ki bo delovala kot celostna rešitev v sektorjih izobraževanja in usposabljanja. Projekt ExplorEdu bo služil kot odskočna deska za delo in sodelovanje z nacionalnimi, regionalnimi in lokalnimi organi, socialnimi partnerji, podjetji, učenci, novimi ponudniki izobraževanja in drugimi mednarodnimi organizacijami, kot so UNESCO, International Council for Open and Distance Education (ICDE) in OECD.

d. *Inovacije za učence in učitelje:* ExplorEdu bo začetek odprtih učnih okolij v Sloveniji in bo preko storitev ki jih bo ponujal, od vodij izobraževalnih ustanov zahteval aktivno vlogo, tj. da zagotovijo strateško vizijo in zaprte ustanove preoblikujejo v odprte in tako zagotovijo kakovostnejše in učinkovitejše izobraževanje.

## 4 Rezultati

ExplorEdu vzpostavlja spletno storitev za avtomatski zajem, strukturiranje in analizo vseh relevantnih podatkov in informacij odprtega izobraževanja ter mobilne kliente za kontekstualno pregledovanje, usmerjeno spreminjanje in pol-avtomatsko kreiranje prosto dostopnih izobraževalnih modulov za potrebe ciljnih skupin učiteljev, vodji usposabljanja, profesorjev, učencev ter raziskovalcev. ExplorEdu spletne storitve bodo lahko prosto uporabne tudi v obstoječih informacijskih storitvah kot sta npr. SIO in ScienceAtlas, OpeningupSlovenia (<http://www.ouslovenia.net/>) portalu ter kot osnova storitvi UNESCO katedre odprtih tehnologij za prosto dostopne učne vire in odprto učenje. ExplorEdu mobilne aplikacije bodo služile kot osnova za kontekstualno in usmerjeno preiskovanje ter pol-avtomatsko strukturiranje odprtih izobraževalnih modulov. Uporabljene tehnologije in rešitve bodo temeljile na obstoječih odprtih storitvah, ki so bile razvite na IJS in ki so del aplikacij kot so: <http://newsfeed.ijs.si>,

<http://enrycher.ijs.si>, <http://eventregistry.org>, <http://searchpoint.ijs.si>, <http://science-atlas.si>, iDiversiNews (App Store) in <http://videolectures.net>. (Slika 1).



**Slika 1.** Obstoječe analitske storitve, ki jih uporablja ExplorEdu

Projekt je trenutno v fazi razvoja, kjer v obstoječo infrastrukturo že vklapljamu posamezne podatkovne vire, ki so dovolj prečiščeni za prvo iteracijo.

#### 4.1 Logična struktura

ExplorEdu informacijski sistem je strukturirana kot tri nivojska arhitektura, ki omogoča zahtevano robustnost, zanesljivost, razširljivost, modularnost in centralni nadzor. Izbrana arhitektura omogoča, da je sistem učinkovit in varen. Izbrana arhitektura mora omogočati procesiranje in analizo velikih količin različnih tipov podatkov v realnem času in hkrati varno shranjevanje vse te podatke. Predlagana arhitektura temelji na tesni integraciji komponent DataProcessor in BusinessLogic z učinkovitimi mehanizmi RDBMS za izvajanje preiskovalnih stavkov, izvajanje varnosti in omogočanje skalabilnosti. Zaradi dokaj standardne arhitekture omogoča enostavno vzdrževanje in nadgrajevanje z drugimi okolji. Arhitektura sledi ScienceAtlas arhitekturi, ki uspešno servisira več kot 15.000 uporabnikov dnevno z več kot 80.000 projekti, 60.000 organizacijami in več kot 2.000.000 članki.



## 4.2 Opis fizične strukture

Definirali smo štiri osnovne fizične procese, ki vsebujejo logične komponente ExplorEdu portala. Vse komponente so namenoma izbrane tako, da so del okolja istega proizvajalca programske opreme, da so bile že testirane v realnem okolju intenzivnih analitskih metod in so predvsem del razvojnega okolja IJS. Te komponente so:

- MS SQL Server z MS Internet Information Serverjem. Microsoftova RDBMS je preverjena rešitev, ki vključuje mnogo osnovnih servisov, ki so potrebni za osnovne in napredne analitske metode. Predvsem bomo za potrebe ExplorEdu uporabljali MS preiskovanje po tekstu ter osnovne data mining servise.
- On-Line Analysis Server. Process online analitike vsebuje logične komponente za izvajanje vseh online analitik in modeliranja. Tukaj bomo uporabili tehnike in metode, ki so bile razvite in so še v razvoju na IJS in so pointegrirane v okolju QMiner (<http://qminer.ijs.si>).
- Off-Line Analysis Server. Ta proces bo uporabljal računsko visoko intenzivne operacije kot so npr. supervised and unsupervised data mining. Tudi te metode so bile razvite na IJS in so dostopne v knjižnicah Text Garden in GraphGarden. Vse metode bodo dosegljive kot standardni spletni servisi.

## 5 Zaključek

Odrpte storitve ExplorEdu bodo predstavljale delček osnovne infrastrukture potrebne za obvladovanje in gradnjo odprtih izobraževalnih vsebin in storitev. Cilj projekta je vzpostaviti popolnoma avtomatizirano storitev, ki bo preko odprtih storitev na voljo predvsem za druge aplikacije, nadaljnji razvoj ter obstoječe storitve ter sistem kot je na primer SIO. Storitve ExplorEdu temeljijo na dolgoročnem razvoju in strategiji Laboratorija za umetno inteligenco IJS ter tudi partnerskih organizacij v projektu. Rešitve projekta se bodo predvsem uporabljale kot prvi celostni slovenski in združevalni projekt iniciative OpeningupSlovenia. Le ta bo poskrbela, da bo uporabnost rezultatov najširše zasnovana na nacionalni ravni preko integracije s spletno točko in podatkovno bazo SIO (10.000 uporabnikov), na regionalni ravni preko novo nastalih sodelovanj in globalno preko omrežij Komisije in novonastale UNESCO katedre odprtih tehnologij za prosto dostopne učne vire in odprto učenje, katere pobudnih je OpeningupSlovenia.

Vse spletne storitve ter mobilne aplikacije, ki bodo del ExplorEdu se avtomatsko nadgrajujejo z novimi razvojnimi rezultati, ki nastajajo v vrsti raziskovalnih projektov. S tem lahko zagotovimo, da bodo relevantni rezultati in izboljšave avtomatično prenešene tudi v storitve ExplorEdu. V nadaljnjih letih so te storitve predvsem iz področij globlje analize teksta in videov, avtomatskega prevajanja ter čezjezičnosti, področij analize in modeliranja uporabnikov ter področja uvajanja inteligentnih tutorjev, mentorjev in učiteljev na podlagi umetne inteligence.

ExplorEdu je tudi poleg VideoLectures.Net nova storitev, ki bo predstavljala enega od programov UNESCO katedre na IJS. S tem želimo preseči meje Slovenije in na podoben način kot z VideoLectures.Net ponuditi širši javnosti v svetu javno dostopne storitve za vzpodbujanje kreiranja in uporabe prosto dostopnih učnih virov.

## 6 Reference

- Slovensko Izobraževalno omrežje (2015). Dostopno na <http://podpora.sio.si>.
- E-ucbeniki (2015). Dostopno na <https://eucbeniki.sio.si/test/iucbeniki/>
- Mrežnik (2015)/ Dostopno na <http://mreznik.nuk.uni-lj.si>
- DEAFVOC 2 – Prenos učnega programa za jezikovno izobraževanje odraslih za gluhe v Evropi (2015). Dostopno na <http://edu.uni-mb.si/>
- E-internacionalizacija za kolaborativno učenje – EICL (2015). Dostopno na <http://www.eicl.kharkiv.edu/>
- Gradiva za študente FL UM v sistemu za upravljanje vsebin – Joomla (2015). Dostopno na <http://egradiva.fl.uni-mb.si> , <http://blend.fl.uni-mb.si>
- E-učenje in praktični tečajji iz mehatronike in alternativnih tehnologij v industriji (E-PRAGMATIC) (2015). Dostopno na <http://www.e-pragmatic.eu/>
- ITC Euromaster (2015). Dostopno na <http://euromaster.itcedu.net>
- VideoLectures.Net (2015). Dostopno na <http://videlectures.net/>
- IJEPEG-UMKI / ePlatform — Internal and public e-platform and e-learning materials for study programmes in the fields of arts and creative industries (2015). Dostopno na <http://vsu.ung.si/>
- Enhancing the Quality of Distance Learning at Western Balkan Higher Education Institutions (DL@WEB) (2015). Dostopno na <http://www.dlweb.kg.ac.rs/>
- Scientific evenings at University of Nova Gorica (2015). Dostopno na <http://www.ung.si/sl/raziskave/znanstveni-veceri/>
- Edoo: Involving Teachers in the Development of E-learning Material- <http://www.edoo.si/>
- The change of what is learnt, how is learnt, where is learnt and when is learnt or the Innovative 1:1 Pedagogy in the Light of the 21st Century Competencies project (2015). Dostopno na <http://www.education.qld.gov.au/smartclassrooms>
- OERMAP (2015). Dostopno na <http://oermap.org/>
- OER Knowledge Cloud (2015). Dostopno na <https://oerknowledgecloud.org/>
- Open Education Consortium (2015). Dostopno na <http://oerconsortium.org/discipline-specific/>
- MIRA project (2015). Dostopno na <https://oerworldmap.org/>
- Opencast Consortium (2015). Dostopno na <http://opencast.org>
- Sciencebox (2015). Dostopno na <http://www.sciencebox.eu>

Open Discovery Space FP7 project (2015). Dostopno na <http://opendiscoveryospace.eu/>

Inspiring Science FP7 project (2015). Dostopno na <http://www.inspiring-science-education.net/>

**Prvi koraki v svet astronomije z uporabo programov  
Celestia in Google Earth v prvem triletju osnovne šole**  
*The first steps in the world of astronomy using the program  
Celestia and Google Earth in the early grades of elementary  
school*

Tina Pajnik

Osnovna šola Vide Pregarc  
Ljubljana, Slovenia  
tina.pajnik@gmail.com

**Povzetek.** S posodabljanjem učnega načrta pri predmetu spoznavanje okolja so se uvedle izbirne vsebine, ki so povezane z raziskovanjem Zemlje. Otroke že od malih nog zanima, kako vesolje vpliva na življenje na Zemlji. Naravoslovne vsebine so v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju zelo konkretne in polne ponazoril. Mnogi astronomski pojmi so za otroke zelo abstraktni. V želji, da bi približali dogajanje v vesolju, smo na Osnovni šoli Vide Pregarc v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju izvedli delavnice na temo raziskovanja vesolja. Za ponazorila in izhodišče za raziskovanje smo uporabili programa Celestia in Google Earth. Otroci so spoznavali planete, galaksije, vzroke za nastanek letnih časov ter druge časovne pojme.

**Ključne besede:** astronomija za otroke, program Celestia, program, Google Earth

**Abstract.** When the science curriculum in primary school was updated, some science content like exploring Earth became optional. Children from an early age are interested in exploring, how space affects life on Earth. In the early grades of elementary school science content are very concrete and full illustrated. Astronomical concepts are very abstract for children. In elementary school Vide Pregarc in Ljubljana we carried out workshops for children to learn about the universe. We used the program Celestia and Google Earth, which helped us as a starting point for the study of the universe. The children get to know the planets, galaxies and causes of the seasons and other time concepts.

**Keywords:** astronomy for kids, program Celestia, program Google Earth

## 1 Uvod

S posodabljanjem učnih načrtov v devetletni osnovni šoli se je pri predmetu spoznavanje okolja spremenila obravnava nekaterih naravoslovnih vsebin v prvem triletju. Učenci v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju lahko spoznajo tematski sklop Čas skozi obvezna znanja, ki jih predpisuje učni načrt, lahko pa svoja znanja nadgrajujejo in poglobljajo v okviru izbirnih vsebin znotraj predmeta, ki so v učnem načrtu označena kot izbirna (Kolar, 2011, 6). Tematski sklop Čas je zelo zahteven za obravnavo. Otroci v prvih razredih osnovne šole sicer že imajo razvito percepcijo časa, a je ta oblikovana na konkretnem nivoju. Z uporabo čutil in s spremljanjem sprememb v naravi otroci zgradijo svoj koncept časa. Šestletniku je težko razumeti, da sta dan in noč povezana z gibanjem dveh planetov v vesolju ali da ima lahko Luna vpliv na premikanje oceanov na Zemlji. Za doseganje standardov znanja v prvem triletju je pomembno, da se vsebine in cilji nadgrajujejo. Če je v prvem razredu otrok spoznal, da sta dan in noč povezana z vrtenjem Zemlje, potem v tretjem razredu razume, da so letni časi povezani s kroženjem Zemlje. S številnimi poskusi in prikazi ter ponazorili gibanja planetov otrok spozna, da je poznavanje vesolja in njegovih zakonitosti pomembno za življenje na Zemlji. Ko enkrat otrok spozna, da je planet Zemlja njegov dom, potem pokaže tudi zanimanje za ohranjanje ravnovesja na planetu in za uresničevanje ekoloških ciljev.

## 2 Teoretično ozadje za uporabo programov Celestia in Google Earth

Za sedemletnika je vesolje zahteven in kompleksen pojem. Ko učitelj preverja predstave o vesolju, ugotovi, da otroci dojemajo vesolje kot nočno nebo ali kot velik temen prostor, v katerem lebdijo zvezde in planeti. Že od malih nog mali radovedneži spoznavajo Luno in Sonce, opazujejo zvezde, gledajo filme in risanke na temo vesolja. Pri osmih letih mnogi že razumejo gravitacijo in kroženje planetov ter klimatske spremembe. Ker pa sam pouk spoznavanja okolja ne omogoča dovolj časa za raziskovanje in poglobljanje znanj, se vedoželjni učenci v Osnovni šoli Vide Pregarc lahko vključujejo v naravoslovne interesne dejavnosti in nadgrajujejo svoja znanja. Pomembno je, da so pripravljene dejavnosti konkretne in izhajajo iz otrokovega razumevanja časa. Tako npr. otrok lahko razume navidezno gibanje Sonca in ga poveže z ustreznim delom dneva, če resnično vidi premikanje sence ali če sam beleži premike sončnega zahoda ali vzhoda.

Na podlagi priporočil učnega načrta za spoznavanje okolja in želje otrok po raziskovanju, smo se v prvem triletju Osnovne šole Vide Pregarc v Ljubljani odločili, da v okviru naravoslovne interesne dejavnosti izvedemo delavnice z uporabo programov Celestia in Google Earth, spletne strani YouTube ter nekaterih astronomskih otroških spletnih strani. Z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije smo učitelji želeli nadgraditi naravoslovna znanja s področja astronomije in otroke seznaniti z uporabnostjo računalnika, ki je lahko tudi pripomoček za raziskovanje.

V nadaljevanju je opisana izvedba naravoslovnih delavnic v 1. in 2. razredu, ki so zajemale 7 ur naravoslovja v okviru interesne dejavnosti Naravoslovne delavnice.

### **3 Priprava na izvedbo naravoslovnih delavnic**

Priprava na izvedbo ure spoznavanja okolja je zajemala dva vidika: tehničnega in didaktičnega.

#### **Tehnična priprava na naravoslovne delavnice**

Za izvedbo delavnic smo potrebovali:

- računalnik,
- projektor,
- platno ali belo tablo.

#### **Programska oprema**

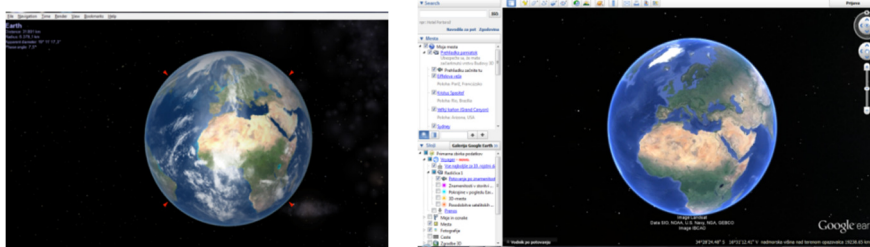
Poleg omenjene strojne opreme potrebujemo tudi :

- sistem Windows,
- program Celestia,
- program Google Earth,
- dostop do spletne strani YouTube.

#### **Didaktična priprava na izvedbo naravoslovnih delavnic**

Pri učenju naravoslovja je priporočljivo, da se naravoslovni pojmi vedno začnejo graditi z izhodiščem na že obstoječem znanju. Prva ura je bila namenjena ugotavljanju predznanja. Otroci so povedali, kaj o vesolju že vedo in kaj jih zanima. Ura je potekala v dveh delih. V prvi polovici ure je vsak otrok narisal, kako si predstavlja vesolje. V drugi polovici ure smo pripravili razstavo izdelkov in odprli razpravo o tem, kaj je vesolje, katere planete poznamo, kakšno vlogo ima Zemlja v vesolju, kakšne so razdalje med planeti, zakaj ponoči vidimo zvezde, zakaj Luno vidimo ponoči in podnevi, kje je Sonce ponoči.

Zapisi smo si nekaj izhodiščnih točk, ki jih bomo raziskali. Pripravili smo knjige o astronomiji, poiskali kratke dokumentarne filme, ki so dostopni na YouTube, namestili programa Celestia in Google Earth. Potrebno je bilo razmisliti, kako bomo preverili končno stanje oz. kaj so se učenci naučili. Za konec smo pripravili material za izdelavo plakata, ki bo ponazarjal Sončev sistem. Z izdelavo plakata bodo učenci izdelali svoj zemljevid vesolja in ga primerjali z izhodiščno sliko, kjer smo preverjali predznanje. Ker so za otroke vse dodatne aplikacije in drobne stvari moteče, je bilo potrebno preveriti delovanje programa in odstraniti moteče elemente kot npr. državne meje na zemljevidu sveta v programu Google Earth, orodne vrstice, okna, svetleča ozadja, ki so ponazarjala zvezde v ozadju. Da bi programa delovala čim bolj jasno in nazorno, je za izhodiščno točko pri obeh programih bil nastavljen planet Zemlja, ki je otrokom najbolj znan.



**Slika 1: Zemlja kot izhodiščna točka na programu Celestia in Google Earth**

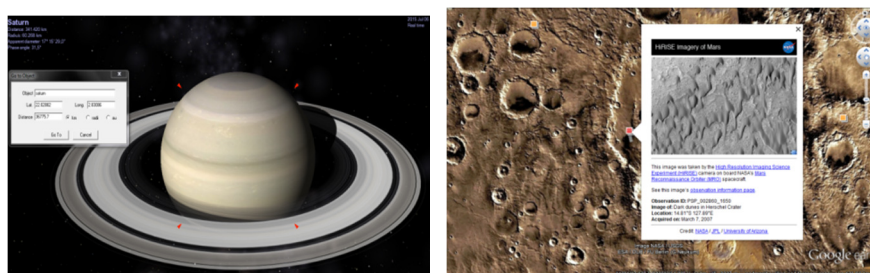
Nekateri otroci potrebujejo tudi konkretne ponazoritve gibanja v prostoru, zato je bilo smiselno sočasno z uporabo programa pripraviti še zemljevide, fotografije, globus in žogice za ponazorilo planetov. Za Sonce je bila uporabljena velika okrogla svetilka, ki je oddajala svetlobo. Glede na razvojno stopnjo učencev je bilo potrebno upoštevati še, da delavnice izhajajo od znanega k neznanemu, od bližjega k daljnemu, od konkretnega k abstraktnemu. Pripravljen je bil tudi načrt dela po urah:

- 1. ura: preverjanje predznanja in priprava na delavnice
- 2. ura: različni prikazi planeta Zemlje
- 3. ura: Sončev sistem
- 4. ura: Zemlja v primerjavi z ostalimi planeti
- 5. ura: različni vesoljski pojavi in telesa
- 6. in 7. ura: izdelava plakata, preverjanje

#### **4 Izvedba naravoslovnih delavnic**

Interesna dejavnost Naravoslovne delavnice se izvaja vsak četrtek, eno uro na teden. Heterogena skupina šteje 13 učencev iz 1. in 2. razreda. Prva ura je bila namenjena preverjanju predstav in predznanja. Druga ura je potekala v mesecu aprilu, rdeča nit ure je bila spoznavanje Zemlje. Učenci so se razdelili v skupine in potovali po postajah. Na vsaki postaji je bila predstavljena Zemlja, vendar z različnimi ponazorili: globus, zemljevid sveta, računalniška projekcija, fotografija v knjigah. Učenci so v skupinah premikali po postajah in iskali podobnosti in razlike. V drugem delu ure je bil narejen povzetek ugotovitev. Otroci so poimenovali skupne značilnosti: pomen barv na zemljevidu, obliko planeta, delež kopnega in vode. Sledilo je vprašanje, ali Zemlja miruje ali se giblje. Sledila so vprašanja o nastanku dneva in noči, o navideznem premikanju Sonca in Lune. S ponazorili globusa in svetila smo prikazali, kako nastane svetli in temni del dneva. Ogledali smo si kratek posnetek vrtenja Zemlje na YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=GI3rBwqwDbw>). Da bi teorijo preizkusili v praksi, so učenci vsako uro na okno učilnice prilepili papirnat krog, ki je ponazarjal lego Sonca. Tako se je do naslednje delavnice potrdila trditev, da Sonce navidezno spreminja lego, kar pa je posledica vrtenje Zemlje.

Naslednja delavnica je bila namenjena spoznavanju Sončevega sistema. Otroci so prejeli različno velike kroge z imeni planetov. Med gledanjem kratke ponazoritve Sončevega sistema na YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=BT49AiYFV98>) je vsak otrok prepoznal dodeljen planet, ki ga je pobarval z ustrežno barvo. Po ogledu je sledilo kratko poročanje in iskanje ustreznih informacij. Vsak učenec je poiskal čim več informacij o svojem planetu v enciklopedijah, učbenikih, priročnikih, leksikonih in drugih knjigah o vesolju. Medtem ko so otroci poročali o svojih ugotovitvah, je sočasno nastajala tabelska slika Sončevega sistema. Sledilo je raziskovanje planetov. Na voljo so bili štiri računalniki. Dva stacionarna računalnika prikazovala program Celestia, dva prenosna računalnika pa Google Earth. Učenci so dobili frontalna navodila za raziskovanje planetov v obeh programih. Hitro so ugotovili, da s programom Celestia lahko potujejo do vseh planetov v našem osončju, medtem ko Google Earth ponuja ogled Zemlje, Marsa in Lune. Tudi vidljivost površja je bila različna. Ob zaključku ure je vsak otrok povedal, katere planete je raziskoval in kaj si je najbolj zapomnil.



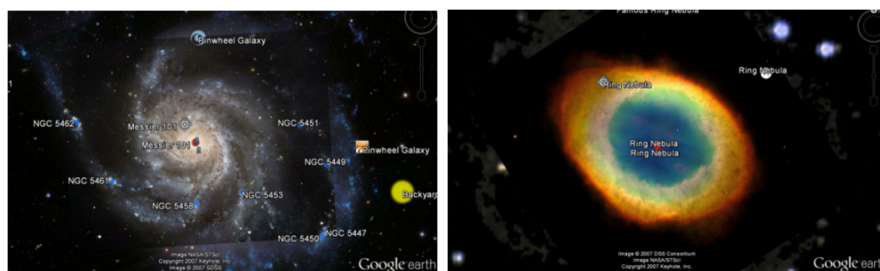
**Slika 2: Saturn v programu Celestia in površje Marsa v Google Earth**

V mesecu maju smo nadaljevali s četrto delavnico. Na tabli je nastajal miselni vzorec z namenom, da bi učenci ponovili in strukturirali pridobljene informacije v povezano celoto. Nato so si otroci ogledali kratko ponazoritev primerjave velikosti planetov na YouTube ([https://www.youtube.com/watch?v=B4dK\\_083LrA](https://www.youtube.com/watch?v=B4dK_083LrA)). S programoma Google Earth in Celestia je frontalno potekal pogovor o posameznih planetih, ki so si jih učenci pogledali in primerjali z velikostjo Zemlje. Program Celestia je omogočal sočasen prikaz dveh planetov, kar je olajšalo primerjavo med planeti. Otroci so na belo tablo narisali Sončev sistem in pravilno razporedili vse planete. Z vprašanji in sočasnim opazovanjem projekcij programa Celestia so skicirali približne velikosti planetov in oddaljenost med njimi. Sledila je faza utrjevanja pojmov, ki so povezani z rednim poukom: kaj je vrtenje in kaj je kroženje planeta, dan in noč, letni časi, itd.

Peta ura je bila po mnenju učencev najbolj zanimiva. Raziskovanje vesolja onkraj Sončevega sistema je pritegnilo veliko radovednosti in visoko stopnjo motivacije. Otroci so pripovedovali, kakšne oblike v vesolju že poznajo: črne luknje, planeti, galaksije, številne lune, kometi, »prstani« okoli planetov, velika rdeča pega, supernove, eksplozije,... Vsako od omenjenih stvari smo istočasno prikazovali s programom



Google Earth. Tako so učenci spoznavali tudi pripomočke in iskalnik v programu Google Earth. Primerjali so velikosti in oblike galaksij, meglice, zvezde in druge različne zanimive stvari.



Slika 3: primer galaksije in meglice z Google Earth

Ob koncu ure so spoznali še nekaj spletnih strani (npr. [www.kidsastronomy.com](http://www.kidsastronomy.com)), s katerimi lahko raziskujejo vesolje tudi doma. Ker je večina spletnih strani za otroke v tujem jeziku, so spoznali tudi poimenovanja planetov v angleškem jeziku.

Zadnji dve uri sta potekali tako, da so otroci po pridobljenih informacijah oblikovali plakate Sončevega sistema ter v svoje delo vključevali svoje novo pridobljeno znanje. Vsak otrok je samostojno izbral svoje materiale in z risanjem, slikanjem, rezanjem, lepljenjem, sestavljanjem izdelal svoj zemljevid Osončja. Za zaključek so učenci predstavili vsak svoj plakat in naredili povzetek. Nato je učiteljica k plakatu dodala sliko predstave o vesolju, ki je nastala prvo uro. Vsak mladi raziskovalec je razložil in utemeljil svoje ugotovitve s primerjavo izdelkov pred in po delavnicah.

## 5 Zaključek

Otroci v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju radi raziskujejo vesolje, so vedoželjni in radovedni. Uporaba novih programov in IKT tehnologije dviguje motivacijo za delo in stopnjuje radovednost učencev. Računalniški programi kot sta npr. Celestia in Google Earth omogočajo raziskovanje vesolja in so zelo uporabni pedagoški pripomoček pri začetnem kartografskem opismenjevanju ali pri raziskovanju vesolja.

Wikipedija navaja, da je Google Earth mogoče namestiti na osebne računalnike od leta 2005, program Celestia pa od leta 2011. Za namestitev obeh je potreben sistem Windows ali Linux, Google Earth je mogoče naložiti tudi preko Androida. Oba programa se hitro namestita in zažene. Sta enostavna za uporabo in omogočata dobro vidljivost planetov. Program Celestia lahko prikaže dva planeta naenkrat, kar olajša primerjavo med planeti. Celestia ima številne funkcije, ki omogočajo raziskovanje orbit, satelitov, kometov, vesoljskih plovil, shranjevanje slik, vključevanje mreže za lažjo orientacijo. Na drugi strani Celestia ne omogoča raziskovanja površja planetov, medtem ko z Google Earth lahko zelo natančno opazujemo površje Zemlje, Lune in

Marsa. Program Google Earth ima dovršeno predstavitev Zemlje, veliko zbirko slikovnega materiala in zanimivo zbirko podatkov, ki se lahko pri predstavitvi selekcioni. Mlajšim otrokom je Google Earth zelo blizu, ker površje Zemlje razumejo na slikovni ravni in ker je program enostaven za uporabo. Otroci so lažje raziskovali vesolje z Google Earth kot s programom Celestia, ker so jih zanimala podrobnosti v povezavi s površjem planetov kot npr. celine, mesta, zanimivosti po svetu, vreme. Google Earth ponuja premikanje po okolici in površju Zemlje, Lune ali Marsa za vsak planet posebej, medtem ko je celostno gibanje po vesolju v programu Celestia omogočeno s premikanjem miške. Zanimivo je bilo tudi obračanje Zemlje in opazovanje z vseh zornih kotov v programu Google Earth. Noben od programov pa ne omogoča iskanja črnih lukenj, ki so otrokom najbolj zanimive.

Za raziskovanje Zemlje se je izkazal boljši program Google Earth zaradi velike baze podatkov in zaradi lažje uporabe. Program Celestia pa je bil sicer bolj zahteven za uporabo, vendar je ob ustreznem vodenju omogočil širši vpogled v vesolje in raziskovanje planetov v Osončju. Oba programa je smiselno uporabljati vzporedno, saj tako uporabimo prednosti obeh, pri čemer pa je potrebno imeti pred očmi ciljno publiko.

## 6 Viri in literatura

- Kolar, M. (2011). Učni načrt za spoznavanje okolja. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo, El. knjiga:  
[www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti\\_obvezni/Spoznavanje\\_okolja\\_obvezni.pdf](http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Spoznavanje_okolja_obvezni.pdf) (15.4.2015)
- [https://www.youtube.com/watch?v=B4dK\\_083LrA](https://www.youtube.com/watch?v=B4dK_083LrA) (15.4.2015)
- <https://www.youtube.com/watch?v=BT49AiYFV98> (15.4.2015)
- <https://www.youtube.com/watch?v=GI3rBwqwDbw> (15.4.2015)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Celestia> (15.4.2015)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Earth](https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Earth) (15.4.2015)
- <http://www.lns.cornell.edu/~seb/celestia/addon-intro.html> (15.4.2015)
- <http://celestia.en.softonic.com/> (15.4.2015)
- <http://www.shatters.net/celestia/> (15.4.2015)

## Uporaba infografik pri usvajanju tujega jezika – ker 1 slika pove več kot 1000 besed

### *A picture is worth a thousand words – using infographics in foreign language acquisition*

Alan Paradiž

Osnovna šola Šmartno pod Šmarno goro, Cesta v Gameljne 7, 1211 Ljubljana-Šmartno  
alan.paradiz@os-smartno.si

**Povzetek.** Učitelj v 21. stoletju ne le pomaga učencu pri učenju, ampak prepozna tudi njegove potrebe po učenju in jih upošteva pri načrtovanju pouka. S pojavom IKT tehnologije in interneta, je učitelj znotraj tega medija pridobil številne nove vloge in mora znati v razredu uporabiti njegove prednosti. Uporaba infografik (t. i. podatkovnih sličic) pomaga, da učenci urijo vse štiri jezikovne spretnosti (branje, pisanje, poslušanje, govorne spretnosti) in ponotranjijo tuji jezik. Je inovativen primer »jezikovne kopeli«, v kateri so učenci v središču učnega procesa, obkroženi z jezikom. Uporaba infografik pa od učitelja *ne* zahteva visoke ravni spretnosti rokovanja z moderno tehnologijo. Prav tako so možnosti uporabe infografik pri pouku tujega jezika številne in ne zahtevajo dolgotrajnih učnih priprav in so zato dobrodošel premik od tradicionalnih pristopov poučevanja. V prispevku se osredotočam na uporabo infografik kot podpore pri govornih nastopih; uporabo teh pa primerjam s klasičnimi power point predstavitvami in plakati.

**Ključne besede:** infografika, alternativni pristop, govorni nastopi, usvajanje besedišča, razvijanje govornih spretnosti

**Abstract.** A 21<sup>st</sup> century teacher does not help a learner *only* to learn, but also understands their needs to learn and takes them into consideration when preparing lessons. With the emergence of the IC technology and internet, a teacher has also obtained a role of an e-class organizer, manager, moderator and facilitator of a learning process; someone who uses the advantages of internet sources in classroom in order to boost learning process. Using infographics as a medium helps students acquire language (and develop all four skills; i.e. reading, speaking, listening and writing) and is an innovative teaching approach that centers on learners. However, it does not require a teacher's high level of computer literacy. It may serve as a lead-in aid, a

platform for discussion, a food for thought at the end of a lesson or a base of an oral presentation, which is also the main objective and focus (via juxtaposition with a typical power point presentation) of the present paper.

**Key words:** infographic, alternative approach, oral presentations, vocabulary acquisition, speaking skills development

## 1 Uvod

Učencu, ki je zrasel ob računalniku, za učenje več ne zadostuje le beseda, ampak za učenje potrebuje interaktivne in digitalne podpore. Učenje postaja »odprto«, tj. časovno ter prostorsko neomejeno. Ne pomeni le pomnjenja, temveč tudi raziskovalno, sodelovalno, skupinsko ter projektno delo. Pomeni iskanje pravih in preverjenih informacij, pri čemer postaja učeči se subjekt samostojen in avtonomen. Pri *informatizaciji učenja* in poučevanja pa ne gre za odpravo tradicionalnih oblik poučevanja, ampak za odpiranje novih možnosti v procesu poučevanja, ki ga naredijo zanimivejšega in posledično učinkovitejšega.

Da bi v tem modernem okolju učitelj dosegel cilje in bil pri tem časovno in vsebinsko učinkovit, mora biti pri delu kreativen in inovativen, saj bo le tako pritegnil učenca oz. ga aktivno vključil v učni proces, ki mora biti že po definiciji usmerjen k učencu.

Alternativen način klasičnemu podajanju ali obravnavanju učne snovi (s klasično tablo, power point predstavitevami in plakati), je uporaba t. i. *infografik* (oz. v izvirniku *infographics*). Tako imenovane *podatkovne sličice* predstavljajo cel spekter možnosti za uporabo pri pouku kot učni pripomoček pri urah tujega jezika (oz. katerega koli drugega predmetnega področja), pri čemer se v prispevku osredotočam na uporabo infografik v zadnji triadi osnovne šole pri pouku angleškega jezika.

## 2 Kaj je infografika in kakšen je njen pomen?

Pojem infografika oz. *infographic* je sestavljen iz besed *information* in *graphic*. Poslovenjen izraz še ni ustaljen in ga uporabljam z zadržkom. Gre za *vizualni tekst*, *podatkovno sličico*, ki podaja informacijo naslovniku. Spodaj navedeni definiciji ter slikovni prikaz ponazarjajo pomen takšnega vizualnega besedila.

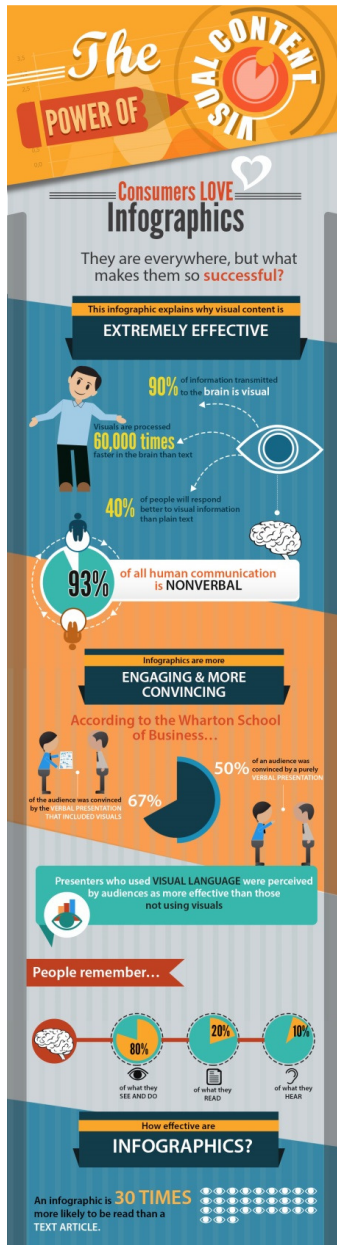
Wikipedija opredeljuje infografiko kot »[...] grafično, vizualno predstavitev podatkov, informacij ali vsebin, namen katerih je jasno in preprosto predstaviti sicer kompleksno in zapleteno idejo« (Wikipedia, 2015). Drugi vir pa jo definira kot »vizualno podajanje zgoščenih podatkov, ki bi jih v obliki običajnega besedila težko razumeli. Ko zgoščeno besedilo preoblikujemo v vizualno [besedilo], postane z lahkoto razumljivo, dostopno vsem bralcem« (Education Technology and Mobile Learning, 2015).



**Slika 1:** Infografika na primeru problema debelosti otrok (Unikey Health, 2015)

Naslednja Infografika podrobneje ponazarja zgodbo o tem, zakaj vizualni teksti pritegnejo naslovnika in čemu jih srečamo povsod (tj. na plakatih ob cesti, v revijah, časopisih, na spletu itd.). Odgovor je v *moči*, ki jo ima vizualna vsebina oz. slikovni prikaz informacij.

Z lahkoto lahko razberemo, da ima slikovni prikaz močan vpliv ter da se naslovnik (tj. bralec) na vizualno vsebino odziva bolje kot na običajen tekst, saj je kar 90% podatkov, ki jih možgani procesirajo, vizualnih. Slikovno informacijo možgani obdelajo 60 tisočkrat hitreje kot (zapisan) črno-beli tekst.



Slika 2: Moč vizualnega (Kolowich, 2014)

Raziskave kažejo, da se 40% ljudi bolje odziva na informacije, podprte s slikovnim materialom, kar potrjuje že znano dejstvo, da je kar 93% komunikacije med ljudmi neverbalne. Beseda sama nosi le peščico informacij – tudi ko gre za pomnjenje. Infografika dokazuje tudi, da si ljudje najbolj zapomnimo vizualne vsebine, oz. če aktivno sodelujemo pri neki vsebini (80%); zapomnimo si 20% tega, kar preberemo (hitro pozabljanje postane aktualno sploh pri učenju snovi) in le 10% vsebin, ki jih le poslušamo.

Zgornjo tezo o prevladi neverbalne komunikacije ter pomembnosti vizualne podpore besedilu je podprla tudi raziskava Wharton School of Business iz ZDA, ugotovitve katere povzemajo številni avtorji. Bodočim kupcem je bil predstavljen produkt na dva načina. Prvi z bogato vizualno podporo in drugi brez te podpore. Kar 67% uporabnikov je prepričal projekt, izdatno podkrepjen z vizualnim, medtem ko je produkt brez slikovne podpore prepričala le polovico potencialnih kupcev (Understanding our shift towards visual communication, 2015).

Če torej velja, da ima *vizualno* v svetu oglaševanja, marketinga in podjetništva moč, da prepriča milijone, zakaj ne bi te logike uporabili tudi pri poučevanju in podajanju snovi, in tako prepričali svoje učence, tj. *naše* potencialne kupce, da se učijo?

### **3 Zakaj in kako lahko uporabimo infografiko pri pouku tujega jezika?**

Spoznali smo, da vizualna komponenta vpliva na prejemnika pozitivno in da moramo to logiko prenesti tudi v razred. Naloga učitelja je, da s svojim pristopom k poučevanju pritegne otroka k aktivnemu sodelovanju in lastni (jezikovni) produkciji (ustni ali pisni). V uvodu smo zapisali, da je danes poučevanje učitelju izziv, saj poučuje populacijo, ki ima, kot zapiše Šink (2011) (1) visoko razvite spretnosti pri uporabi modernih tehnologij, ki pa jih je, kot njihovo močno področje, potrebno naprej razvijati; (2) delo v digitalnem okolju učenca notranje motivira, (3) uporaba spleta pa je dobrodošel, če že ne nujen, medij pri poučevanju, saj pogloblja in razširja znanja, ki jih učenec nezavedno ponotranji.

Kot pravi Johnson (2000) je kvaliteten pouk tisti, ki »nas aktivno vključuje in povezuje z drugimi sodelujočimi, [pri čemer pride] do izmenjave izkušenj in zanimivih idej«. V digitalni dobi, mora vsebovati tudi internetne vire, spletne strani, programe, družabna omrežja, e-učilnice, elektronsko tablo itd., ki so podlaga za avtonomno učenje.

Johnsonu se pridružuje tudi Levy (1999), ki pravi, da je v kontekstu učenja v modernem času bolj pomemben učitelj »prilagojen pedagoški stil« kot tehnologija sama. Učitelj mora učence pritegniti, presenetiti, s tem seveda tvega, a še bolj tvega pri učencih dolgčas, če tega ne stori. Učenci si želijo novosti, izvirnosti in odklona od rutine. Levy trdi tudi, da učitelj postaja »animator kolektivne inteligence« učencev, hkrati pa opazovalec in vodja individualnega učnega procesa. Zaključimo lahko, da se vloga učitelja v digitalni dobi ne manjša, ampak dinamizira.

Na tem mestu pa, tako Šink (2012), naletimo pri učiteljih (s daljšim stažem) na problem neusposobljenosti že pri osnovnem rokovanju s tehnologijo in njihove kompetence ne sežejo dlje od uporabe elektronske pošte. Njihov odnos do usvajanja novih znanj na tem področju pa je pogosto odklonilen. Uporaba infografike pri učnem procesu bi lahko pomenila kompromis, ki ne zahteva poglobljenega znanja na področju informacijsko-komunikacijskih tehnologij ampak, tako Levy, »le posluš« učitelja.

Kje torej najde mesto v pedagoškem procesu, prepleteno z moderno tehnologijo, infografika? Z vizualno komponento, tj. različnimi barvami, velikostmi in oblikami črk, grafi, sličicami, infografike pritegnejo bralca (spomnimo se kričečih naslovnih revij). Z njimi lahko na nov, alternativen način podajamo vsebino učnega načrta, ki bi jo sicer predstavili na ustaljen način. Jezik v infografikah je preprost, osnoven in zgoščen, zato takšen tekst bralec lažje prebere, nad njim pa ne obupa, saj ga »prebere« hitreje kot običajno besedilo. Pri sestavljanju celotne slike, tj. pomena infografike, pa mu je v pomoč slikovna podpora. Sestavljanje celote je kognitivni proces, saj ob »branju« (tj. dekodiranju) infografike učenec aktivno sodeluje, razmišlja in le producira tekst.

Za uporabo infografik (pri pouku tujega jezika), učitelj ne potrebuje poglobljenega znanja s področja IKT, saj so dostopne na spletu v velikem izobilju le en klik stran (npr. v brskalnik *google* vpišemo zelen termin in dodamo ključno besedo *infographics*) in iskanje primerne vsebine ne vzame veliko časa. Potreben je le didaktični premislek o tem, kakšno vlogo bo imela infografika pri učni uri in kakšne cilje želimo doseči.

Možnosti za uporabo so številne. Infografika lahko služi učitelju kot uvod v učno uro, kot vzpodbuda za razmislek o tem, kaj bo tema ure ali podlaga za razredno diskusijo. Lahko jo uporabimo kot učni pripomoček za razlago oz. vizualno ponazoritev slovničnih struktur (npr. tvorba in raba trpnika v angleščini) ali besedišča v zahtevnejših vsebinskih sklopih, ki zaradi abstraktne narave



potrebujejo vizualno podporo (ekologija, onesnaževanje, zdrav način življenja itd). Učenci lahko vizualno besedilo pretvorijo v klasičen tekst v obliki poročila (s tem urijo pretekli čas) ali zapišejo povzetek infografike. Za spretnejše obstajajo na spletu tudi programi za izdelavo infografik.



Slika 3: Uporaba infografike za uvajanje trpnika pri angleščini (Grammar.net, 2015)

Kot alternativo klasičnim power point predstavitev ali govornim nastopom ob plakatu, sem v infografiki našel odličen način, kako učence pritegniti k iskanju informacij v tujem jeziku, branju, posledično usvajanju jezika ter urjenju lastnih jezikovnih kompetenc. Skozi primerjavo infografike s klasično power point predstavitevjo pri tujem jeziku v tretji triadi devetletke bom tej alternativni namenil tudi največ pozornosti.

#### **4 Infografika kot alternativa (klasični) power point predstaviti**

Preden izpostavimo prednosti uporabe infografike kot osnove za govorni nastop, spomnimo na štiri pomembne korake dobre predstavitve. Ti so:

1. jasna, natančna navodila in kriterij ocenjevanja s podrobno razdelanimi kategorijami vrednotenja,
2. iskanje informacij (iz zanesljivih in preverjenih virov) ter priprava predstavitve oz govornega nastopa doma,
3. predstavitev (izvedena v skladu z vsemi navodili),
4. aktivnosti, ki sledijo predstavitvi (le-te morajo zaobjeti cel razred).

Po mojih izkušnjah učenci kljub jasnim navodilom, točno in detajlno dodelanim točkovnikom, primeru dobre prezentacije, ki jo predhodno predstavim pri svojih urah, pogosto ne dosegajo visokih rezultatov za svoje govorne nastope. V čem je težava? V svoji učiteljski praksi sem našel nekaj ponavljajočih se vzrokov za neuspeh otrok pri klasičnih predstavitev.

(1) Prvenstveno je čas iskanju informacij in podatkov za predstavitev namenjen samostojnemu delu doma. Učenci vse manj časa namenjajo delu doma, kar se kaže tudi pri predstavitev in govornih nastopih, saj so, ne glede na natančne napotke, opravljene površno in nepopolno.

(2) Že pri iskanju virov učenci naletijo na prvo prepreko. Na spletu je jezik pogosto prezapleten (sploh ker v zadnji triadi obravnavamo teme, ki so že v osnovi zahtevnejše, bolj abstraktne in zato težje razumljive). Učenci posledično ne zmorejo iz pisanega besedila izluščiti bistva ter ga uvrstiti v predstavitev. Če pa se že spopadejo s tem izzivom, pa jim vzame preveč časa in nad njim obupajo. Pogosto zato le skopirajo besedilo iz *wikipedije* ali drugih virov, ki niso prilagojeni nerojenim govornem angleščine.

(3) Problem tako prepisanega besedila je ravno v tem, da je besedilo zapisano in ne govorjeno, torej namenjeno bralcu in ne poslušalcu govornega nastopa (tj.

občinstvu). Že v osnovi (v strukturi stavkov, rabi besedišča) se pisni register močno razlikuje od ustnega in mora biti spremenjeno v skladu z namembnostjo. Poleg tega učenci niso rojeni govorniki tujega jezika in predstavitve z neprilagojenim (zapisanim) jezikom je povsem neustrezna, saj ne doseže svojega namena.

(4) V jeziku kot mediju nastane nova težava. Strukture zapisanega jezika so zahtevnejše in kompleksnejše in se jih učenci pogosto naučijo na pamet in svoje teme *ne predstavijo* – ampak jo »hitro zrecitirajo« na pamet (ali celo berejo!), pri tem pa ne upoštevajo nebesedne komunikacije, tj. očesnega kontakta, gestikulacije, mimike, saj so obremenjeni še s premikanjem drsnic v prezentaciji.

(5) Pogosto so takšne predstavitve (zaradi nezmožnosti prilagoditi jezik) predolge in polne informacij brez bistva in rdeče niti in že po nekaj minutah postanejo dolgočasne, saj izgubijo svojo namembnost, tj. informirati občinstvo.

(6) Če umanjajo še aktivnosti med in po izvedbi prezentacije, je takšna predstavitve brez smisla.

In infografika? Kot smo že izpostavili v uvodu, je znano dejstvo, da se največ naučimo oz. usvojimo nova znanja v okolju, v katerem se počutimo domače, varno in prijetno. Za populacijo današnjih najstnikov je to stik z digitalnim, virtualnim svetom. V angleško govorečem svetu je ravno zaradi tega fenomena nastala novodobna skovanka »*screenagers*« (tj. *screen and teenagers*), avtor katere je Douglas Rushkoff (1996).

Stik z modernim svetom tehnologij je tudi uporaba infografik. Prednosti uporabe tega medija kot alternative klasičnim predstavitev ob podpori power pointa ali plakata vidim na več ravneh. Osvetliti jih želim kot opozicijo slabostim iz prejšnjega odstavka.

(1) Iskanju infografik namenimo čas znotraj šolskega pouka, pri uri, saj so ta vizualna besedila le klik stran in virov ni potrebno iskati dolgo časa.

(2) Infografike (za razliko od običajnega črnega besedila na beli podlagi) so barvite in polne zgoščenega besedila oz. ključnih besed, katerih pomen dodatno poudarja vizualna podoba (številke, preproste sličice, oblika in debelina črk (glede na pomembnost) ipd.). Splet ponuja mnogotero infografik z vseh področij življenja in učenci bodo z veseljem brskali po spletu, da najdejo najprimernejšo, saj bodo notranje motivirani za delo. Med iskanjem se učijo, berejo, procesirajo informacije (tj. skušajo najdi smisel in povezavo med sliko in besedo) ter posledično na njim prijeten način usvajajo (tuj) jezik. Če učitelj nameni iskanju infografike eno šolsko uro, in določi, da učenci naredijo izbor treh infografik, ki bi jih radi predstavili,

pomeni to eno uro branja v tujem jeziku. Kdaj so učenci nazadnje prebrali knjigo v tujem jeziku?

(3) Ker je besedilo v infografiki krajše, učenci niso obremenjeni s količino informacij oz. se ne sprašujejo, kaj je pomembno in kaj je potrebno izločiti. Vsi podatki v infografiki so pomembni za podajanje teme, ki jo le-ta predstavlja. Nenazadnje je infografika že narejena (medtem ko je potrebno power point prezentacijo še sestaviti, prilepiti slikovno gradivo, izluščiti bistvo itd.). Otroci morda mislijo, da opravijo manj dela, kot bi sicer, a to ne drži. Med iskanjem infografike v okviru izbrane teme, berejo, procesirajo informacije in delajo smiselne zaključke, tj. razmišljajo o in v tujem jeziku. Pri iskanju informacij na spletu pogosto učenci obupajo, saj je zanje besedilo v tujem jeziku prevelik zalogaj. Pri infografikah lahko učno šibkejši učenec izbere preprostejšo infografiko, učno uspešnejši učenci pa lahko s pomočjo zahtevnejše vsebine pokaže vse svoje intelektualne sposobnosti (ko zgoščeno besedilo pretvori v govorni nastop), jezikovno znanje in govorne spretnosti. Z uporabo infografike lahko učitelj notranje diferencira pouk in omogoči učencem, da karseda najbolj izkoristijo svoj potencial.

(4) Izpostavili smo tudi problem besedila, primarno namenjenega branju in ne govornemu nastopu. Infografika pri govornem nastopu, čeprav sama veliko pove, je le osnova predstavitve, govorec pa jo mora predstaviti občinstvu, torej tvoriti svoj tekst. Učenci morajo besede in slike (grafe itd.) med sabo povezati v smiselno celoto, kar je miselni proces, tesno povezan z jezikovno produkcijo.

(5) Pri predstavitvi vizualnega besedila učenec posamezne dele le-tega med sabo poveže s pomočjo stalnih besednih zvez in fraz (uspešnejši so suvereni tudi brez te pomoči), ki jih uporabljamo pri predstavitev v uvodu (ko uvajamo temo), jedru (ko podrobneje razdelamo in predstavimo temo) in zaključku (ko povzamemo osrednjo misel infografike in dodamo svoje mnenje); pozabiti pa ne smemo na nebesedno komunikacijo. Ker je infografika že podana, učenci med predstavitvijo niso obremenjeni s klikanjem med drsnicami, ampak se osredotočijo na govor in neverbalno komunikacijo z vizualnim besedilom ter občinstvom (z mimiko, gestikulacijo rok ter očesnim stikom). Četudi so pozabili kakšen segment oz. točko svoje predstavitve, jih infografika opomni (saj ves čas je pred njimi) nanj. Zaradi strnjivosti jezika so *infographic* predstavitve kratke, jedrnate, zaradi barvitosti in zanimivih tem pa ohranjajo pozornost občinstva od začetka do konca. Proces izvedbe takšnih govornih nastopov pa bo kratek.

(6) Da je občinstvo tudi sicer vključeno v proces predstavitve, mora poskrbeti učitelj (in upoštevati 4 korake dobre predstavitve). Možnosti je več. (a) Učenci naj postavijo govorniku vprašanja o predstavitvi, (b) govorec razloži besedo, ki se jo je naučil in uporabil, jo uporabi v smiselnem kontekstu, učenci pa si jo prepisejo in

le-ta služi kot del slovarčka. Smiselno je, da imajo učenci neko skupno temo, ki jo bolj natančno razdelamo (onesnaževanje zraka, vode, tal, ogroženost živalskih vrst itd.) (c) Učitelj lahko zbere vse predstavljene infografike v e-učilnici, ki služijo kot predloga za vprašanja pri ustnem ocenjevanju znanja. (d) Učenci ali le govorec lahko po končani predstavitvi zapiše še poročilo oz. povzetek o (svoji/predstavljeni) infografiki ter ga deli z razredom v e-učilnici.

## 5 Zaključek

Tehnološki napredek kaže na premik tudi na področju poučevanja. Le-to naj bo podprto z uporabo interneta, a temelji naj tudi na kritični presoji primernosti didaktičnih virov, ki jih vključujemo v poučevanje. Namen poučevanja je izobraziti generacijo, rojeno v svet modernega, digitalnega in virtualnega in ki, ne nazadnje, od učitelja pričakuje, da ji bo kos. Učinkovitost in uspešnost pouka od učitelja *ne* zahteva poglobljenega znanja uporabe IKT, le *posluh* do učenca. Uporaba infografike kot učnega pripomočka za uvajanje nove snovi ali za izvedbo govornega nastopa učenca notranje motivira in postavi v fokus učnega procesa. Prednosti so številne: iskanje infografike na spletu ne vzame veliko časa (ne učitelju in ne učencu), ure govornih nastopov z infografikami ne bodo motile že tako natrpanega učnega načrta, ampak bodo pomenile le nov, izvirnejši in kreativen pristop k obravnavi, podajanju ali predstavljanju tem, s tem pa odmik od rutine. Učenci bodo pri poslušanju oz. med iskanjem informacij notranje motivirani ter bodo ponotranjili več znanja in usvojili več jezika, potopljeni v jezikovno kopel. Ker pa je poučevanje recipročen proces, je evalvacija učnega procesa, tudi ko gre za uporabo infografike, ter povratna informacija s strani učencev, ključna.

## Literatura

- Education Technology and Mobile Learning. 2014. Dostopno dne 24. 8. 2015 na <http://www.educatorstechnology.com/2012/05/5-great-infographics-for-language.html>
- Exploiting infographics for ELT. 2012. Dostopno dne 15. 8. 2014 na <http://quickshout.blogspot.com/2013/04/exploiting-infographics-for-elt.html>

- Effectiveness of visual language. 2014. Dostopno dne 20. 8. 2015 na <http://www.amanet.org/training/articles/Using-Visual-Language-to-Create-the-Case-for-Change.aspx>
- Great infographics for language. 2013. Dostopno dne 20. 8. 2015 na <http://www.educatorstechnology.com/2012/05/5-great-infographics-for-language.html>
- Kolowich, L. (2014). Why are infographics so darn effective? Dostopno dne 23. 8. 2015 na <http://blog.hubspot.com/marketing/effectiveness-infographics>
- Levy, P. Cyberculture. (2000) Minnesota, University of Minnesota press.
- Marentič Požarnik, B. (2000). Psihologija učenja in pouka, Ljubljana: DZS.
- Pallof, R. M., & K. Prat, (1997) Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the on-line classroom. Jossey-Bass Publishers.
- Rushkoff, D. Playing the Future. (1996) Dostopno dne 20. 8. 2015 na <http://www.rushkoff.com/playing-the-future/>
- Šink, J. Prihodnost učitelja in šole. (2012) Dostopno 21. 7. 2013 na <http://www.frodx.com/2012/04/30/prihodnost-ucitelja-in-sole/>
- Understanding our shift towards visual communication. 2015. Dostopno dne 24. 8. 2015 na <http://www.sevenpictures.com/understanding-shift-towards-visual-communication/>
- Žolnik, N. Učitelj pri usvajanju digitalne pismenosti pred velikim izzivom. (2011) Dostopno dne 28. 6. 2013 na <http://www.delo.si/druzba/delova-borza-dela/ucitelji-pri-osvajanju-digitalne-pismenosti-pred-velikim-izzivom.html>

### **Viri fotografij**

- <http://blog.unikeyhealth.com/healthy-nutrition-for-kids/> (Dostopno dne 24. 8. 2015)
- <http://blog.hubspot.com/marketing/effectiveness-infographics> (Dostopno dne 24. 8. 2015)
- <http://www.grammar.net/passive> (Dostopno dne 24. 8. 2015)

# Uporaba tabličnega računalnika pri pouku matematike

## *Using a Tablet PC in Math Class*

Mojca Pev

Primary School Drago Bajc Vipava  
Vipava, Slovenia  
mojca.pev@os-vipava.si

**Povzetek.** V prispevku predstavljam možnosti uporabe tabličnega računalnika pri pouku matematike. Pri uporabi smo se osredotočili na brezplačne aplikacije, ki so namenjene matematiki in obdelavi podatkov. Opisala bom tudi nekaj brezplačnih aplikacij, ki so se učencem zdele smiselne za uporabo pri pouku.

**Ključne besede:** tablični računalnik, matematika, aplikacija, uporaba

**Abstract.** In this article, I am presenting the possibility of using the tablet PC in Math class. In our work, we focused on free applications designed for math and data processing. I will describe some other free applications which pupils have found sensible for usage in the classroom.

**Keywords:** Tablet PC, mathematics, application, usage

## 1 Uvod

Zadnjih nekaj let je v slovenskem osnovnošolskem, zagotovo pa tudi v srednješolskem izobraževanju opaziti porast števila tabličnih računalnikov (tablic). K večjemu številu interaktivnih naprav so zagotovo pripomogli tudi izdelani i-učbeniki za nekatere osnovnošolske in gimnazijske predmete in projekta, ki spodbujata uporabo i-učbenikov in drugih e-gradiv. Iz sredstev, ki so bila namenjena za projekt, so nekatere šole dobile v uporabo tablice. In prav to je bil verjetno razlog, da so se tudi nekatere druge šole začele opremljati s tablicami. Tako tisti, ki smo bili vključeni v enega od projektov, kot tudi ostali učitelji smo začeli raziskovati, kako naj bi poučevanje ob tablicah sploh potekalo. Učili smo se tako učitelji kot tudi učenci. Prehod iz analognega k digitalnemu pouku so nekoliko omilili i-učbeniki ter izobraževanja o uporabi Arnesovih storitev. Velikokrat se zgodi, da se uporaba tabličnih računalnikov omeji le na brskanje po svetovnem spletu, igranje igrice, branje elektronske pošte in poslušanje glasbe.

Vendar sodobna tehnologija ponuja več kot le-to in prav je, da tako širok spekter tudi izkoristimo. Zbiranje idej o načinih uporabe je potekalo čez celo šolsko leto. Največkrat so novosti poiskali in raziskali kar učenci sami. Če se mi je novost zdela smiselna, smo jo med poukom tudi preizkusili. Še vedno pa smo ugotavljali, ali naj učenci delajo s tablicami celo šolsko uro, ali samo del ure, ali naj snov usvajajo samo ob tablicah ali tudi ob pomoči učitelja. V nadaljevanju bom predstavila primere uporabe tablic pri pouku matematike v 8. razredu. Uporabo tablic sem razdelila na dva dela. V prvem delu je na primerih opisana uporaba brezplačnih aplikacij. V drugem delu pa smo z učenci raziskovali možnosti uporabe že nameščenih aplikacij. Vsi primeri so opisani za tablico Samsung Galaxy Note 10.1 (2014). Le-ta podpira tudi reševanje matematičnih nalog. To funkcijo smo uporabljali za preverjanje pravilnosti rešitev. Učenci, ki določene matematične naloge niso znali, so funkcijo uporabljali za obratno učenje. Tako so s pomočjo rezultata poskušali razumeti, kako bi nalogo lahko rešili. Omenim naj še aplikacijo PhotoMath, s katero učenci fotografirajo račun v učbeniku, aplikacija prebere račun in izračuna njegovo vrednost. Prednost te aplikacije je, da ne prikaže samo rešitev, ampak tudi vmesne korake. Pred delom s tablicami morajo učenci in učitelj sprejeti pravila o delu z interaktivnimi napravami. Sem uvrščam dogovore o dostopu do interneta, brskanju po aplikacijah, igranju iger, dostopu do socialnih omrežji ipd. Ko so pravila ponotranjena pri večini učencev, lahko začnemo z delom. Prepričana sem, da lahko pouk dovolj kvalitetno poteka tudi brez uporabe sodobne tehnologije. A ker učenci bistveno bolj, kot mi živijo v digitalnem času je prav, da tudi učitelji raziščemo meje uporabe tehnologije in uporabo v razredu tudi preizkusimo.

## **2 Brezplačne aplikacije in njihova uporaba**

Z učenci smo čez šolsko leto preizkusili kar nekaj brezplačnih aplikacij. Predstavila bom primere uporabe le tistih, ki so se tako učencem kot meni zdele najbolj smiselne. Vse aplikacije so brezplačne in jih lahko prenesete s spletne strani <https://play.google.com/>.

### **Microsoft Excel**

Mobilna različica ponuja v primerjavi z različico, ki teče na osebnih računalnikih, precej manj možnosti. Za delo v osnovni šoli jo lahko uporabimo, saj ohranja veliko možnosti uporabe, ki jih potrebujemo za obdelavo podatkov. Način dela je prilagojen delu na tablici. Zato se nekoliko razlikuje vpisovanje podatkov, formul ipd. To je tudi razlog, da smo se pred začetkom dela z aplikacijo seznanili z osnovami dela. Slika 1 prikazuje ikono aplikacije Microsoft Excel.





Sl. 1. Ikona aplikacije Microsoft Excel

V primerjavi z delom v računalnici je delo s tablicami v razredu tehnično lažje izvedljivo, saj ni selitev iz učilnice v učilnico. Pri delu s tablicami učitelj lažje organizira delo po skupinah. Aplikacija je bila učencem v pomoč pri reševanju naloge o aritmetični sredini in pri risanju grafov. Predstavila bom dve nalogi, ki so jih reševali učenci, ter kratko analizo poteka reševanja.

### 1. naloga:

Rezultati Rokovih testov iz matematike so zapisani v preglednici.

- a) Najmanj koliko odstotkov mora pisati Rok na zadnjem testu, da bo povprečna vrednost vseh testov 62 %? Pri reševanju uporabi aplikacijo Excel.

Test	Točke izražene z %
1.	64
2.	66
3.	70
4.	?

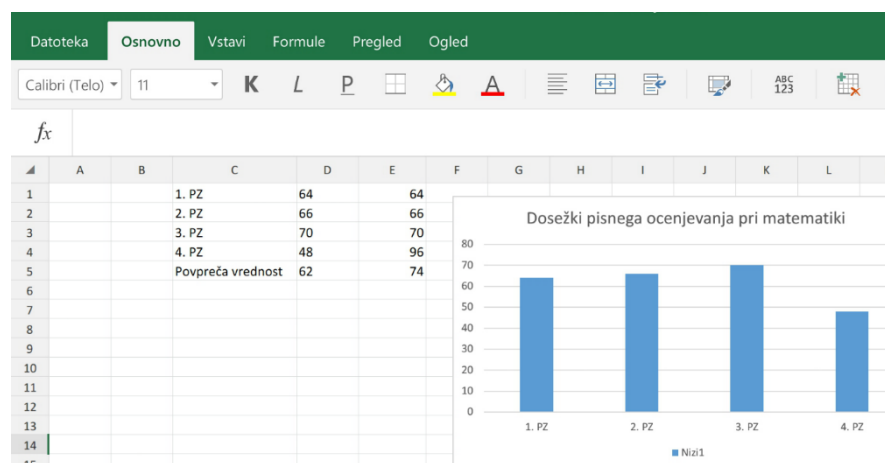
- b) Ugotovi, v kolikšnem razponu bi Rok lahko pisal zadnji test, da bo povprečna vrednost točk, izraženih z %, pri vseh štirih testih zadoščala oceni dobro. Učenec doseže oceno dobro, če pri ocenjevanju znanja doseže med 60 % in 74 % vseh možnih točk.
- c) Ali bodo vsi dosežki, ki jih Rok lahko doseže, pozitivno ocenjeni? Ugotovitev zapiši v zvezek.

### 2. naloga:

Rezultate testov, pri katerih je povprečna vrednost vseh testov 62 %, prikaži z grafom. Izberi ustrezen graf in mu dodaj naslov. Posvetuj se s sošolcem, ali so vsi grafi, ki jih ponuja Excel, ustrezni za prikaz danih podatkov.

Pretekla leta so učenci naloge o obdelavi podatkov reševali z istim programom na osebnih računalnikih. Med delom na osebnih računalnikih in med delom na tablici so

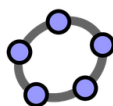
nekatero tehnične razlike. Največja razlika je v načinu dela oziroma rokovanju s programom. Nekoliko težje je delo, ko se tablice izpraznijo, saj imajo polnilci zelo kratke kable. Če pri delu učenec naleti na težavo, lahko tablico prime, jo odnese do sošolca ali učitelja in se o nadaljnjem reševanju skupaj pogovorijo. Tako lahko spodbujamo sodelovanje med sošolci in pogovarjanje o reševanju naloge ter pogovore, ki vodijo k iskanju rešitev.



SI. 2. Reševanje 1. in 2. naloge z aplikacijo Microsoft Excel

## GeoGebra

Podobno, kot je pri aplikaciji Microsoft Excel, je tudi pri aplikaciji GeoGebra. Aplikacija ponuja enake možnosti, kot računalniški program le delo je prilagojeno analogiji dela tablice. GeoGebra je uporabna aplikacija, ki nudi širok spekter uporabnosti. Poleg risanja osnovnih geometrijskih elementov, lahko z GeoGebro rišemo grafe, geometrijske like in telesa, faktoriziramo števila, rešujemo enačbe ipd. S programom oz. aplikacijo lahko že obstoječim konstrukcijam spreminjamo določene podatke. O uporabi GeoGebre si lahko več preberete na [4] in v [5]. Zapisala bom primer, ki so ga reševali učenci pri pouku.



SI. 3. Ikona aplikacije GeoGebra

### 3. naloga:

Anja obiskuje tečaj pilatesa v Ajdovščini, Tina pa v Novi Gorici. V preglednici je zapisana cena za en obisk tečaja ter članarina.

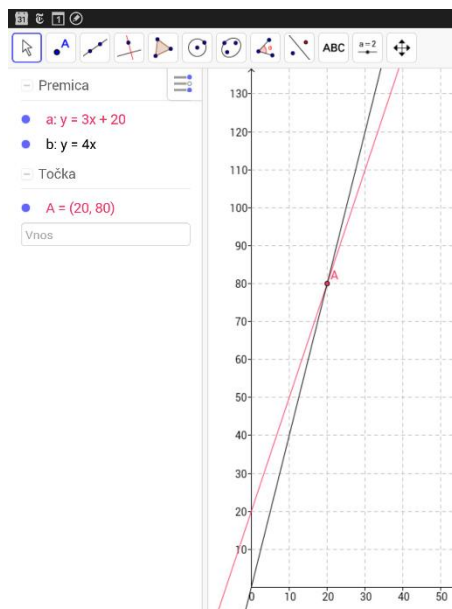
Kraj	Članarina	Cena na obisk
Nova Gorica	20 €	3 €
Ajdovščina	/	4 €

Zapiši enačbo, s katero opišemo znesek plačila za tečaj v Novi Gorici in tečaj v Ajdovščini.

V GeoGebri nariši graf, ki prikazuje vrednost plačila za posamezno število obiskov.

Iz grafa razberi:

- Pri katerem zaporednem obisku je vrednost tečaja enaka za oba kraja?
- Od katerega obiska naprej, je vrednost tečaja cenejša v Novi Gorici v primerjavi s tečajem v Ajdovščini?
- Največ kolikokrat mora tečaj obiskati Anja, da bo vrednost tečaja nižja od tečaja v Novi Gorici, za enako število obiskov?
- Kolikšna je razlika v ceni med tečajem v Novi Gorici in tečajem v Ajdovščini za 15 obiskov?



Sl. 4. Reševanje 3. naloge z aplikacijo GeoGebra

To nalogo uvrščam med problemske naloge. Ker je naloga nekoliko bolj zahtevna, so jo z GeoGebro rešili le učenci z višjimi ocenami. Učenci z nižjimi ocenami so nalogo reševali v zvezek, nekateri so računali z računalni in v zvezek zapisovali le rešitve računov.

### Number Sequence Solver

S to aplikacijo lahko ugotovimo, v kakšnem medsebojnem odnosu so števila v danem zaporedju. Aplikacija tudi izpiše naslednje neznano število zaporedja.



SI. 5. Ikona aplikacije Number Sequence Solver

#### 4. naloga:

Naloge poskušaj najprej rešiti sam, nato pa rešitev preveri z aplikacijo Number Sequence Solver. Če do rešitve ne moreš priti sam, poskušaj nalogo rešiti z aplikacijo ter nato rešitev komentiraj s sošolcem ali s sošolko.

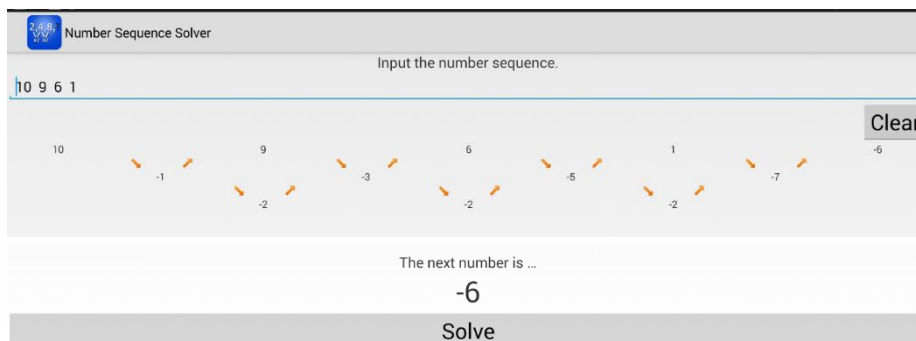
- a) Ugotovi, za koliko je naslednje število manjše od predhodnega

7; 2,84; -1,32; -5,48

SI 6. Reševanje 4. a naloge z aplikacijo Number Sequence Solver

- b) Zapiši naslednje tri člene zaporedja. Zapiši tudi pravilo za določanje členov danega zaporedja. Pomagaj si z aplikacijo.

10, 9, 6, 1



SI. 7. Reševanje 4. b naloge z aplikacijo *Number Sequence Solver*

Uporaba aplikacije se mi zdi dobra za vse učence. Če bi nalogo učenci reševali samo s svinčnikom in papirjem, se učenci z nižjimi ocenami naloge zagotovo ne bi lotili. Tako pa lahko ob rešitvi, ki jo ponudi aplikacija, tudi oni ugotovijo, zakaj je dano število res rešitev. Njihovo učenje je zato temeljilo na rešitvi. Delo z aplikacijo je nekoliko zamudno, saj mora uporabnik preklapljati med tipkovnico s števili in tipkovnico s simboli. Med simbole spada tudi presledek. Učence sem opozorila, da v aplikaciji decimalno vejico zapišemo z decimalno piko.



SI. 8. Številčni in simbolni del tipkovnice

## PhotoMath

Med vsemi aplikacijami se je otrokom ta zdela najbolj privlačna. Mogoče zato, ker je nekoliko drugačna od drugih. Z aplikacijo najprej fotografiramo račun iz učbenika. Če je aplikacija zapis pravilno prebrala, kliknemo na gumb za prikaz vmesnih korakov. Če pa opazimo, da je zapis napačno prebran, račun ali enačbo še enkrat fotografiramo. Pot do rešitve je prikazana po posameznih korakih. S pomočjo njih lahko učenci, ki so se zmotili pri reševanju, popravijo napako in račun rešijo pravilno. Učencem, ki so račun pravilno rešili, pa aplikacijo uporabijo za preverjanje rešitev. Seveda se lahko zgodi, da se koraki reševanja razlikujejo od tistih, ki jih je zapisal učenec. Zato mora biti učenec dovolj spreten, da zna svoje reševanje primerjati z reševanjem aplikacije ter napako tudi popraviti. Z aplikacijo lahko rešujemo številске izraze, enačbe, številске izraze s potencami in koreni, racionaliziramo, delno korenimo, računamo z racionalnimi števili in s spremenljivkami.



Sl. 9. Ikona aplikacije PhotoMath

	$\sqrt{\frac{6}{7}}$	$(5z^2 + 2z + 1) + (-5z^2 - 8z + 5)$
	$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{7}}$	$5z^2 + 2z + 1 + (-5z^2 - 8z + 5)$
$(7 - x) + 15 = 12$	$\frac{\sqrt{6} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7} \times \sqrt{7}}$	$5z^2 + 2z + 1 - 5z^2 - 8z + 5$
$7 - x + 15 = 12$	$\frac{\sqrt{6} \times \sqrt{7}}{\sqrt{7^2}}$	$0 + 2z + 1 - 8z + 5$
$22 - x = 12$	$\frac{\sqrt{6} \times \sqrt{7}}{7}$	$2z + 1 - 8z + 5$
$-x = 12 - 22$	$\frac{\sqrt{6} \times 7}{7}$	$-6z + 1 + 5$
$-x = -10$	$\frac{\sqrt{42}}{7}$	$-6z + 6$
$x = 10$		

Sl. 10. Primer reševanje matematičnih nalog z aplikacijo PhotoMath

Delo z aplikacijo je preprosto, le pri fotografiranju zahteva nekoliko več natančnosti.

### LiveBoard: RealTime Whiteboard

Ta aplikacija omogoča deljenje zaslona z ostalimi uporabniki. Delo z njo je preprosto. Po zagonu aplikacije na tablici kliknemo gumb nazaj. Če želimo deliti tablo, izberemo broadcast in izbiro potrdimo. Na zaslonu se prikaže štirimestno število. Če želijo drugi uporabniki spremljati dogajanje na zaslonu, kliknejo na ikono join ter vpišejo štirimestno številko. Tako lahko spremljajo dogajanje na drugi oddaljeni tabli. Aplikacijo smo uporabljali podobno kot navadno tablo. Snov sem pisala na risalno površino aplikacije ter sproti razlagala. Učenci so snov spremljali na tablicah. Aplikacijo sem velikokrat uporabljala med samostojnim utrjevanjem snovi. Namesto, da bi učenec račun rešil v zvezek, ga reši na tablico, sama pa sem pravilnost reševanja in rešitve preverjala nekje iz razreda. Tako sem hitro dobila povratno informacijo o

razumevanje že naučene snovi. Poleg opisanega načina preverjanja, smo še vedno obdržali klasičen način preverjanja na pravo tablo. Večino učencev je naloge na tablicah reševala manj obremenjeno kot na tabli.



Sl. 11. Ikona aplikacije LiveBoard: RealTime Whiteboard

Uč/2109

$$P = 144\pi \text{ cm}^2$$

$$O = 24\pi \text{ cm}$$

$$p = 144\pi \text{ cm}^2$$

$$p = \pi r^2$$

$$144\pi \text{ cm}^2 = \pi r^2$$

$$\sqrt{144 \text{ cm}^2} = \sqrt{r^2}$$

$$12 \text{ cm} = r$$

$$O = 2\pi r$$

$$O = 2 \cdot \pi \cdot 12 \text{ cm}$$

$$O = 24\pi \text{ cm}$$

Telesna diagonala kocke (D)

$$D^2 = a^2 + d^2$$

$$= a^2 + a^2 + a^2$$

$$a = \sqrt{3}a$$

$$D = \sqrt{3}a$$

$$D = \sqrt{3} \cdot a$$

$$D = a \cdot \sqrt{3}$$

Sl. 12. Uporaba aplikacije LiveBoard: RealTime Whiteboard

## Kahoot!

S to aplikacijo izdelamo krajša vprašanja. Učitelj se mora pred izdelavo vprašanj prijaviti na portalu. Izdelava vprašanj je preprosta, zato jih lahko izdelamo tudi med šolsko uro. Ko je vprašanje izdelano, ga ponudimo v reševanje. Če učenci na vprašanje odgovarjajo na tablicah, morajo imeti nameščeno aplikacijo Kahoot!. Za dostop do vprašanja učenci vpišejo večmestno številko, ki jo sistem sam ponudi. Številka se pojavi na učiteljevem zaslonu. Učenci na tablicah ne vidijo vsebine vprašanja in ponujenih odgovorov, zato je smiselno, da le-te učitelj prikaže na platnu. Učenci kliknejo na pravokotnik, ki vsebuje enak simbol kot odgovor na platnu. Ko učenci odgovorijo na vprašanje, sistem ponudi povratno informacijo, to so odgovori učencev.

Če je veliko napačnih ali nesmiselnih odgovorov je dobro, da se učitelj o njih pogovori z učenci.



Sl. 13. Ikona aplikacije Kahoot!



Sl. 14. Vprašanje izdelano na portalu <https://getkahoot.com/>

## WolframAlpha

Je iskalnik, ki namesto seznama spletnih strani odgovori na zastavljeno vprašanje, ali na primer izračuna vrednost številskega izraza. Z iskalnikom dobimo odgovore na matematična, fizikalna, geografska in druga vprašanja. Do WolframAlphe lahko dostopamo na spletu. S tablico Samsung Galaxy Note 10.1 (2014) pa lahko do omenjenega iskalnika dostopamo tudi drugače. Predstavila bom primer uporabe, ki smo ga preizkusili v z učenci. V reševanje so dobili matematični problem. Delali so v parih. Pri reševanju nalog so si lahko pomagali z različnimi aplikacijami, lahko pa so naloge reševali tudi v zvezek. Za vse pa je veljalo, da so v aplikaciji S Note naredili zapiske in vanje vstavili posnetek zaslona rešitve iz WolframAlphe. Za dostop do WolframAlphe vklopimo zračno pero, izberemo S Finder, približamo pisalo iskalnemu okencu, kliknemo na kvadrček s svinčnikom, izberemo  $f(x)$  ter v okence vpišemo račun, enačbo ali funkcijski predpis. Sistem sam pretvori ročni zapis v matematični zapis. Če je zapis pravilno pretvorjen, kliknemo na iskanje. Odpre se spletno okno WolframAlphe. Rešitev največkrat vsebuje več informacij, kot jih potrebujemo.

### 5. naloga:

Mizar Tone bo izdelal mizo. Ploščina mize bo  $1,28 m^2$ .

- a) Nariši tabelo in vanjo vpiši vsaj tri možne dolžine in pripadajoče širine mize.



- b) V WolframAlphi nariši graf, ki bo prikazoval odvisnost širine od dolžine. Velikost ploščine vpiši v  $dm^2$ .
- c) Najmanj koliko blaga mora kupiti Ana, da bo izdelala prt za mizo, če vemo, da za izdelavo primerne velikosti prta potrebuje približno 35 % več blaga. Velikost blaga v  $m^2$  zaokroži na eno decimalno mesto.

Miza

DOLŽINA	0,5	1,6	1
ŠIRINA	2,56	0,8	1,28

Mize so  $n$  metrih.

$$p = a \cdot b$$

$$p = 0,5m \cdot 2,56m$$

$$p = 1,28m^2$$

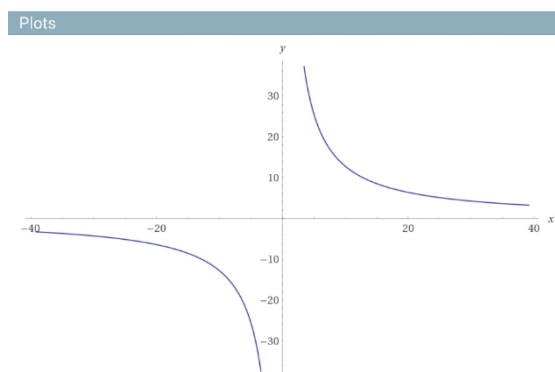
10% .....  $0,128m^2$   
 20% .....  $0,256m^2$

30% .....  $0,384m^2$   
 5% .....  $0,064m^2$   
 35% .....  $0,448m^2$

Ploščina blaga:  $1,28m^2 + 0,448m^2 = 1,728m^2$

Zotrajujemo  $1,7m^2$  blaga.

Sl. 15. Reševanje naloge v S Note



Sl. 16. Graf narisan z WolframAlpho

Učenci so nalogo večinoma dobro reševali. Nekaj težav se je pojavilo pri prvem primeru. Težave so nastale predvsem zato, ker ploščina ni bila naravno število in dolžine niso ugotovili na pamet. Pri delu so si pomagali z računalom.

### 3 Zaključek

Pri dosedanjem delu z učenci pa naj bo to klasični pouk ali pouk s tablicami sem opazila, da se učenci nekoliko več naučijo, če snov poslušajo od učitelja. Mogoče k temu pripomore še vedno prevladujoč klasični način poučevanja pri večini predmetov.

Pri samostojnem učenju se učenci sicer učijo, med uro so aktivni, a je usvojeno znanje pri učencih, ki imajo nižjo oceno, nekoliko slabše. Velikokrat sem imela občutek, da vsi učenci samostojnega učenja ne zmorejo, saj prebranega ne razumejo. Zato mora biti učitelj pri samostojnem delu, ki vključuje tudi delo s tablicami, nenehno v stiku z učenci in sproti preverjati usvajanje snovi. Učitelj naj tudi presodi, ali je smiselno tablice uporabljati celo šolsko uro, ali le njen del. Sama se raje nagibam k uporabi le dela ure, saj se bojim, da bo dela z informacijsko-komunikacijskimi napravami preveč in se ga bodo učenci naveličali. Od vse informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT), ki se uporablja pri pouku, sodijo tablice med najmlajše. Zagotovo se lahko pouk dovolj kakovostno izpelje tudi brez uporabe IKT, vendar tehnologija zelo hitro prodira tudi v šolski sistem. Zato je smiselno, da načine uporabe tehnologije preizkusimo in se potem odločimo, ali jo bomo uporabili ali ne.

## Viri

- [1] Google trgovina. Pridobljeno 11. 7. 2015 s spletne strani <https://play.google.com/>.
- [2] Možnosti uporabe tabličnih računalnikov v osnovni šoli. Pridobljeno 11. 7. 2015 s spletne strani <http://www.ce.sik.si/raziskovalne/4201303607.pdf>.
- [3] Tabla, table, tablice. Pridobljeno 11. 7. 2015 s spletne strani <http://www.solski-razgledi.com/clanek.asp?id=4848>.
- [4] Aktivna uporaba večkotnikov ([http://www.zrss.si/nama2012/datoteke/TS2\\_MPev.pdf](http://www.zrss.si/nama2012/datoteke/TS2_MPev.pdf)).
- [5] M. Pev, Geometrijsko mesto točk s programom dinamične Geometrije, Matematika v šoli, 19, št. 3/4, (2013), str. 19-28.

# Vloga učitelja pri pouku tujih jezikov s podporo informacijske in komunikacijske tehnologije v slovenskih srednjih šolah

## *The role of the teacher in ICT-supported foreign language instruction in Slovenian secondary schools*

Saša Podgoršek<sup>1</sup> in Brigita Kacjan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana,  
Pedagoška fakulteta Univerze na Primorskem, Cankarjeva 5, 6000 Koper  
sasa.podgorsek@guest.arnes.si

<sup>2</sup>Filozofska fakulteta Univerze v Mariboru, Koroška 160, 2000 Maribor  
brigita.kacjan@um.si

**Povzetek.** Vloga učitelja je pogojena z institucionalnim okvirjem, v katerem učitelj deluje, poleg tega pa je odvisna tudi od njegovega znanja, prepričanj in stališč. V zadnjem desetletju ima na vlogo učitelja velik vpliv tudi tehnologija in njena raba pri pouku. Z raziskavo smo želeli ugotoviti, ali učitelji tujih jezikov v slovenskih srednjih šolah menijo, da se je njihova vloga pri poučevanju s podporo IKT spremenila in kako učitelji tujih jezikov vidijo svojo vlogo. Da bi odgovorili na raziskovalni vprašanji, smo izvedli kvalitativno raziskavo, ki predstavlja del širše zastavljene kvantitativne neeksperimentalne empirične raziskave. Kvantitativna analiza je pokazala, da večina učiteljev meni, da se je vloga učitelja pri poučevanju ob podpori IKT spremenila. Vendar pa je kvalitativna analiza razkrila, da spremembe niso izstopajoče in ne nakazujejo na premik v paradigmi poučevanja, ki bi bistveno odstopala od tradicionalnega načina poučevanja, četudi s podporo tehnologije. Še najbolj poudarjen je premik na osredotočenje na aktivno učenje dijaka in na mentorsko vlogo učitelja.

**Ključne besede:** vloga učitelja, tuji jezik, pouk tujega jezika, IKT, računalnik, kvantitativna raziskava, kvalitativna raziskava.

**Abstract.** The role of the teacher depends on the institutional framework within which they work, as well as on their knowledge, beliefs and attitudes. In addition, in the last decade technology and its use in the classroom has had a great impact on the role of the teacher. The study was to determine whether foreign language teachers in Slovenian secondary schools believe that their role in ICT-supported foreign language instruction changed and how language teachers perceive their role. In order to answer the research questions, we conducted a qualitative analysis as a part of a broader quantitative non-experimental study. The quantitative analysis showed that a majority of the teachers felt that their

role of the teacher has changed. However, the qualitative analysis revealed that changes are not major, and do not indicate a shift in the teaching paradigm that would significantly differ from the traditional way of teaching, even though supported with ICT. A major shift is in the focus on active learning of the student and the mentoring role of the teacher.

**Key words:** the teacher role, foreign language, foreign language instruction, ICT, computer, quantitative study, qualitative analysis.

## 1 Uvod

Ljudje v svojem zasebnem in poklicnem življenju prevzemamo različne vloge, ki se lahko tudi spreminjajo. Poklic učitelja je z vidika vlog zelo zahteven, saj se pričakuje, da učitelj opravlja vlogo strokovnjaka za svoj predmet, načrtovalca in organizatorja pouka, avtorja učnih gradiv, ocenjevalca učencev, svetovalca, mentorja in še bi lahko naštevali. Informacijska in komunikacijska tehnologija (= IKT) je krepko spremenila vsakdanjik v naši družbi, kar pa se ne odraža nujno tudi v šoli in v vlogi učitelja, ki je v veliki meri odvisna tudi od ustanove, v kateri poučuje.

## 2 Vloga učitelja pri pouku tujega jezika s podporo IKT

Kako učitelji tujih jezikov vidijo svojo vlogo pri pouku tujega jezika s podporo IKT? Razprave na to temo so se v strokovni javnosti začele vzporedno z uvajanjem IKT v šole, še posebej pa proti koncu 90-tih let, ko je začela tehnologija postajati bolj dostopna. Wheeler (2001: 12) je mnenja, da se vloga učitelja ob vse večji razširjenosti IKT mora spremeniti in da bo učitelj pridobil še druge zmožnosti in odgovornosti. Razdevšek Pučko (2004: 54) poudari tudi drugo perspektivo, namreč, da morajo učitelji ob sprejetju novih vlog nekatere prejšnje spremeniti ali opustiti. Vloga učitelja je podvržena spremembam in od učitelja zahteva pripravljenost za učenje in zmožnost refleksije lastnega poučevanja (Krumm 2003: 28-29). Raziskav, ki bi se ukvarjale z raziskovanjem vloge učitelja tujega jezika pri poučevanju s podporo IKT v Sloveniji nismo našli, zato želimo z našo raziskavo zapolniti to raziskovalno vrzel in s tem prispevati k razpravi o vlogi učitelja v času vseprisotnosti tehnologije.

## 3 Cilj raziskave in raziskovalna metodologija

Cilj raziskave je ugotoviti, kolikšen delež učiteljev meni, da se je vloga učitelja spremenila in kako učitelji tujih jezikov vidijo vlogo učitelja pri poučevanju tujega jezika s podporo IKT.

Raziskavo o vlogi učitelja smo izvedli v okviru širše kvantitativne neeksperimentalno empirične raziskave o rabi IKT pri pouku tujega jezika, rezultate katere smo

delno že predstavili (Podgoršek 2014). V pričujočem prispevku bomo predstavili le del izsledkov, ki se nanašajo na vlogo učitelja in še niso bili predstavljeni.

## 4 Osnovna množica in opis vzorca

Osnovno množico predstavljajo vsi učitelji in učiteljice, ki so v šolskem letu 2011/2012 v Sloveniji v okviru srednješolskega izobraževanja poučevali angleški, francoski, italijanski, nemški ali španski jezik. Za osnovno množico, ki jo raziskujemo, ni bilo možno pridobiti natančnega podatka o številu vseh enot. Zato smo zbrali ocene poznavalcev posameznih segmentov osnovne množice, na podlagi katerih ocenjujemo, da osnovna množica šteje približno 1000 učiteljev. Ker točnega števila enot ne poznamo, lahko govorimo le o hipotetični statistični množici (Cencič 2009: 36).

Bazo anketirancev smo oblikovali na podlagi podatkov iz javno dostopnih spletnih strani šol in društev tujih jezikov. Baza je obsegala 770 učiteljev, ki smo jim po e-pošti poslali vabilo za sodelovanje v anketi. Za sodelovanje se je odločilo 200 učiteljev, kar predstavlja približno 20 % hipotetične osnovne množice in ga uvršča med velike vzorce (prim. Sagadin 2003: 174 in Kožuh 2003: 138). Na vprašanje o vlogi učitelja je odgovorilo 172 učiteljev (86 %). Večina je bila žensk (95 %) in le manjši delež moških (5 %). Učitelje smo prosili za utemeljitev njihovega odgovora in dobili 132 odgovorov (66 %).

## 5 Zbiranje in obdelava podatkov

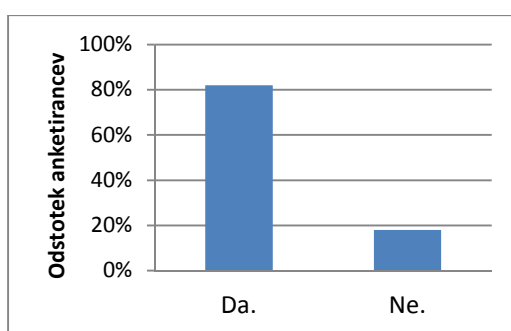
Za zbiranje podatkov smo uporabili spletni anketni vprašalnik (Podgoršek 2012), ki obsega pet sklopov vprašanj. Prvi sklop se nanaša na demografske podatke o anketirancu, drugi sklop obsega infrastrukturo, tretji uporabo IKT pri pouku tujega jezika, četrti znanje in zmožnosti za poučevanje z IKT, peti pa se nanaša na vlogo učitelja pri pouku s podporo IKT. V pričujočem prispevku bomo predstavili le zadnji sklop, ki vsebuje eno vprašanje zaprtega in eno vprašanje odprtega tipa. Zbiranje podatkov je potekalo s spletnim anketiranjem od konca oktobra 2012 do začetka februarja 2013.

Podatke smo obdelali s programom za statistične obdelave SPSS 21.0. Pri analizi smo uporabili naslednje statistične metode: opisne (frekvence, odstotki, srednje vrednosti) in bivariatne metode za ugotavljanje povezanosti ali razlik (T-test za neodvisna vzorca), pri vprašanju odprtega tipa pa kvalitativno metodo (Vogrinc 2008). Postopek kvalitativne analize smo začeli z urejanjem podatkov. Nato smo izvedli kodiranje besedila po enotah. Enote kodiranja tvorijo smiselno sklenjeni deli besedila (Vogrinc 2008: 61). V procesu kodiranja smo uporabili induktivni pristop, kar pomeni, da smo kode določali med analizo besedila in na ta način iz empiričnih podatkov pridobili abstraktne pojme (Vogrinc 2008: 63). V besedilu smo določili enote kodiranja in jih pripisali posameznim kodam. Izluščili smo šest kod, nato pa smo glede na njihovo relevantnost za cilje raziskave sorodne kode združili in iz njih oblikovali štiri kategorije: (1) vloga učitelja, (2) vloga dijaka, (3) vloga IKT in (4) vrsta spremembe.

## 6 Rezultati in razprava

Najprej bomo predstavili frekvenčno analizo odgovorov učiteljev na vprašanje, ali se je po njihovem mnenju vloga učitelja pri pouku s podporo IKT v primerjavi s tradicionalnim poukom spremenila. Nato bomo predstavili utemeljitve in analizo odgovorov učiteljev na zastavljeno vprašanje ter interpretacijo ugotovitev ob upoštevanju profila obeh skupin učiteljev.

Analiza odgovorov je pokazala, da približno petina učiteljev (18 %) meni, da se vloga učitelja ni spremenila, večina (82 %) pa, da se je (glej graf 1).



**Graf 1:** Odstotek učiteljev, ki so odgovorili na vprašanje, ali se je vloga učitelja pri pouku s podporo IKT spremenila

Svoj odgovor je utemeljilo 132 učiteljev. Glede na to, ali so na vprašanje odgovorili pritrdilno ali nikalno, smo jih razdelili v dve skupini. Prva skupina, ki jo sestavlja 25 učiteljev, je mnenja, da se vloga učitelja ni spremenila. Druga skupina, ki jo sestavlja 107 učiteljev, pa je mnenja, da se vloga učitelja je spremenila. Pri analizi smo najprej ugotovili, da je prva skupina, torej zagovorniki mnenja, da se vloga učitelja ni spremenila, svoje mnenje temeljiteje utemeljila kot druga skupina. V povprečju so njihove utemeljitve za 43 % daljše, kar kaže na to, da so bolj premislili svojo vlogo in bolj temeljito reflektirali rabo IKT.

Najprej bomo predstavili analizo mnenj prve skupine. Vključili smo kategorije "vloga učitelja", "vloga dijaka" in "vloga IKT". Kategorija "vrsta spremembe" za ta del ni relevantna, saj so učitelji mnenja, da se njihova vloga ni spremenila. Pri navajanju rezultatov pri vsaki kategoriji predstavljamo vsaj eno tipično mnenje, v oklepaju pa navajamo zaporedno številko učitelja, ki je mnenje podal.

Po mnenju prve skupine se osnovno poslanstvo učitelja ni spremenilo, učitelj je še vedno ključen, le da so mu na voljo drugačna pomagala in sredstva kot prej, z besedami učiteljice: "Učitelj mora biti še vedno najprej dober učitelj in potem učitelj, ki v svoj pouk vključi IKT." (u86) Učitelji poudarjajo tudi nujnost medosebnega stika: "Brez njega [učitelja] snov, besedilo, posnetek ne more prav zaživeti." (u21) in "Moje trdno mnenje je, da je vloga učitelja, da v razredu aktivno in skupaj z aktivnimi dijaki izpeljuje, obravnava novo snov, jo utrjuje in nadgrajuje. Osnovno poslanstvo te interakcije se z uporabo IKT ne sme in ne more spremeniti." (u23) V utemeljivah se učite-

lji dotaknejo tudi vloge IKT. IKT pripisujejo podporno vlogo, pri čemer IKT ne more nadomestiti učitelja. Med prednosti umeščajo dostop do avtentičnih gradiv, možnost komunikacije med učiteljem in dijaki ter IKT kot popestritev pouka. Med pomanjkljivosti pa didaktično nepremišljeno rabo IKT pri pouku: "Pošiljanje npr. besedišča in zalaganje dijakov z materialom preko spletnih učilnic ni nobeno pametno poučevanje." (u23) in "Od raznih nalog s klikanjem in igrice nimajo nič." (u66) ter prekomerno uporabo računalnika: "Dijaki si po mojih izkušnjah ne želijo ur preživeti za računalnikom, pač pa želijo pred seboj profesorja v živi osebi. Nekoga, ki bo z njimi v živo komuniciral, ki bo imel osebni stik z njimi. Računalnika imajo čez glavo dosti, sovražijo ždenje pred spletnimi učilnicami, sovražijo milijon gesel... Pa njihovi starši tudi." (u10) Anketiranci opažajo, da IKT ne pripomore k povečanju samostojnosti dijakov in k njihovem boljšemu znanju: "Dijaki še vedno največ znajo, kadar snov predstavi učitelj, ki bistvo zapiše na tablo in to dijaki prepišejo. Vse ostale metode so dobrodošle občasno, vendar kažejo na to, da jih dijaki sicer marajo, a ne dosegajo nivoja znanja, kot bi si ga želeli." (u69) Ekstremnih mnenj v smislu popolnega odklanjanja IKT ni bilo. Nekatera mnenja kažejo na to, da njihovi avtorji še niso prepoznali možnosti, ki jih IKT nudi, kot npr. tole: "V osnovi je vse ostalo enako, samo da namesto npr. grafoskopa uporabljam računalnik." (u120)

Kljub temu, da prva skupina tehnologiji ne pripisuje tako pomembne vloge kot druga skupina, pa učitelji vseeno navajajo tudi prednosti poučevanja z IKT, npr. lažji dostop do informacij, motivacijsko funkcijo IKT ter omogočanje komunikacije z dijaki, kar kaže na diferencirana mnenja. Za učitelje v prvi skupini predstavlja IKT zgolj orodje, ki ima svoje prednosti in slabosti, vendar pa ne vpliva bistveno na osnovno vlogo in poslanstvo učitelja. Strnjen pregled posameznih kategoriziranih mnenj je razviden iz preglednice 1.

Vloga učitelja	Vloga dijaka	Pouk s podporo IKT
<ul style="list-style-type: none"> <li>– vloga ostaja enaka, spremenil se je način poučevanja</li> <li>– osnovno poslanstvo učitelja je nespremenjeno</li> <li>– učitelj je ključen medij</li> <li>– v osnovi je vse enako, le pomagala so se spremenila</li> <li>– učitelj je tisti, ki pozna dijaka in mu pomaga pri učenju</li> <li>– učitelj zna navdušiti dijake za učenje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dijaki si želijo osebnega stika z učiteljem</li> <li>– ne želijo še več časa preživeti za računalnikom</li> <li>– njihovo znanje jezika zaradi IKT ni nič boljše</li> <li>– največ se naučijo, ko snov predstavi učitelj, bistvo zapiše na tablo, dijaki pa to prepišejo v zvezek</li> <li>– pri pouku z IKT se dolgočasijo</li> <li>– samostojnost dijakov se ni zvišala</li> </ul>	<p><b>Prednosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– IKT kot popestritev pouka</li> <li>– IKT odpira nova vrata</li> <li>– IKT olajša dostop do informacij</li> <li>– IKT omogoča komunikacijo med dijaki in učitelji</li> </ul> <p><b>Pomanjkljivosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– IKT ne more nadomestiti učitelja</li> <li>– IKT ne vpliva na spremembo vloge učitelja</li> <li>– IKT brez učiteljevega znanja in vizije je neuporaben</li> </ul>

**Preglednica 1:** Nespremenjena vloga učitelja, značilnosti vloge dijaka in pouka s podporo IKT

Učitelji iz druge skupine za razliko od tistih iz prve trdijo, da se je vloga učitelja spremenila. Najpogosteje so navedli, da je bil učitelj prej v vlogi posredovalca znanja in informacij ter v vlogi frontalnega predavatelja in vsevednega pripovedovalca. Vlogo učitelja danes vidijo drugače, učitelj je predvsem moderator, usmerjevalec, posrednik in organizator. Navedene oznake za vlogo učitelja so razvidne iz preglednice 2.

Vloga učitelja pred uvedbo IKT	Vloga učitelja pri pouku s podporo IKT
<ul style="list-style-type: none"> <li>– podajalec, posredovalec znanja in informacij</li> <li>– vsevedni pripovedovalec</li> <li>– frontalni predavatelj</li> <li>– vir znanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– moderator</li> <li>– usmerjevalec</li> <li>– posrednik</li> <li>– organizator</li> <li>– svetovalec</li> <li>– mentor</li> <li>– pomočnik pri iskanju informacij, tudi tehnične narave</li> <li>– načrtovalec učnega procesa</li> <li>– koordinator</li> </ul>

**Preglednica 2:** Spremenjena vloga učitelja

V nadaljevanju bomo predstavili analizo utemeljitve vlog in predstavili vsaj en tipičen primer odgovora učitelja.

V drugi skupini je bilo 107 učiteljev, ki so utemeljili svoje stališče glede spremembe vloge učitelja pri poučevanju z IKT. Analiza utemeljitev je razkrila naslednjih pet kategorij sprememb (glej preglednico 3):

- (1) Razširitev pristopov in metod poučevanja;
- (2) Premik k osredotočenosti na dijaka;
- (3) Spremenjen odnos med učiteljem in dijaki;
- (4) Povečan obseg dela in časa za pripravo pouka z IKT;
- (5) Potreba po novih kompetencah učitelja.

Prevladuje mnenje, da so učitelji razširili nabor pristopov k poučevanju, da poleg podajanja znanja dijake vodijo in usmerjajo pri njihovem samostojnem pridobivanju znanja, kar nazorno ilustrira naslednje mnenje: "Učitelj ne podaja več samo snovi, ker imajo dijaki več možnosti pridobiti ta znanja sami, jih pa pri tem usmerja." (u90) in "Spremenila se je [vloga učitelja], vendar učitelj še vedno ostaja glavna gonilna sila pouka, informator, animator, koordinator, daje pa mu podpora IKT možnost, da dijake čim bolj vključi v proces." (u58).

Zaznati je premik v smeri večje osredotočenosti na učenca, ki se pod učiteljevim vodstvom sam nauči iskati, razvrstiti, ovrednotiti in uporabiti informacije: "Učitelj ni več "vsevedni pripovedovalec", ki mu vsi verjamejo. Ima močno konkurenco s strani interneta, zato mora znati dijake usmerjati k informacijam, jih navajati na dejstvo, da ne moremo vedeti in znati vsega, veliko bolj pomembno je, da znamo informacije poiskati in jih pravilno interpretirati." (u91). Vloga IKT je lahko tudi povezovalna, v primeru, ko se vloge zamenjajo in dijaki postanejo učitelji, učitelji pa učenci: "Po



mojem opažanju so učenci hvaležna publika, ko vidijo, da se učitelj potruži priti naproti, da jim v učnem procesu omogoča pridobivanje znanja na več načinov in da se uči hkrati z njimi in tudi od njih. To vzajemno učenje in soustvarjanje učnega procesa je dober temelj za spoštljiv odnos pri pouku." (u118)

IKT pripomore k bolj sproščenemu odnosu med učiteljem in dijaki, po drugi strani pa tudi učitelji te skupine ugotavljajo, da je osebni stik pri poučevanju pomemben: "Tradicionalen način pouka (osebno komuniciranje) pa je nenadomestljiv." (u17) K boljšemu stiku lahko pripomore tudi uporaba tehnologije: "Z uporabo forumov in drugih socialnih omrežij ima [učitelj] boljši stik z dijaki." (u83)

Analiza je razkrila, da je prevladujoč problem pri uporabi tehnologije povečan obseg dela in časa za pripravo pouka s podporo IKT: "IKT daje učitelju tujega jezika veliko možnosti, gradiva so lažje dostopna, vendar nam to jemlje ogromno časa, ker je potrebno gradiva preveriti, preizkusiti." (u13) in "Učitelj je za pripravo pouka z uporabo IKT bolj aktiven doma, torej pri pripravi učne ure in gradiva, za kar porabi veliko časa (brskanje po spletu, vrednotenje gradiv, prilagajanje gradiv, oblikovanje gradiv). Tako pripravljane pouka se lahko raztegne daleč v učiteljev prosti čas." (u83) Čeprav učitelji pripravo pouka s podporo IKT zaznavajo kot časovno zelo potratno, pa prepoznavajo tudi pozitivne učinke na premik k osredotočenosti na dijake in k dijakovemu postopnemu prevzemanju večje odgovornosti za učenje: "Učitelj sicer vložijo več časa in znanja v pripravo na pouku, nato pa nudi podporo, usmerja njihovo bolj kot ne samostojno delo. Dijaki so ob tem bolj aktivni in avtonomni." (u105) Pri samem pouku so učitelji razbremenjeni in se lažje posvetijo posameznim dijakom.

Izstopajoča je tudi zadnja kategorija, ki se nanaša na kompetence učitelja za poučevanje ob podpori IKT. Izrazito je mnenje, da učitelji potrebujejo dodatno izobraževanje in da morajo spremljati novosti na področju tehnologije: "Potrebno je veliko dodatnega sprotnega izobraževanja, inovativnost, spremljanje novosti, dijakovih interesov." (u46) in "Moramo slediti in uporabljati vse možnosti, ki nam jih današnja tehnika tega tisočletja nudi, saj lahko veliko zanimivejše ponudimo snov in spremenimo šolanje." (u56) Učitelj mora znati IKT didaktično osmišljeno uporabljati in vedeti, kako izkoristiti potencialne tehnologije. V nasprotnem primeru lahko doseže ravnino nasprotni učinek od pričakovanega: "Prepogosta uporaba IKT kot pripomočka postane za učence dolgočasna." (u7) in "Njegova [učiteljeva] naloga je, da izpostavlja tako prednosti in slabosti in da ga ne zanese - da se z IKT-jem pri pouku ne pretirava, saj tako velikokrat "pada" kakovost v odnosu učitelj-učenec." (u82) Ko učitelj doseže stopnjo kompetentnega in izkušenega učitelja, ki zna premišljeno uporabljati tehnologijo, lahko učni proces vnese elemente individualizacije in/ali diferenciacije, kar predstavlja dodano vrednost uporabe IKT: "Učitelj je bolj prepričljiv in ko tehnologijo obvlada, ima nekoliko več časa, da se posveti posameznikom." (u72) Če je učitelju na voljo še ustrezna infrastruktura, lahko ustvari okolje za samoorganizirano učenje dijakov, kar predstavlja enega izmed najpomembnejših ciljev vseživljenjskega učenja.

<b>Kategorije sprememb vloge učitelja</b>
<p><b>1. Razširitev pristopov in metod poučevanja.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vodi in usmerja dijake pri pridobivanju znanja</li> <li>– učiteljeva vloga predavatelja se dopolnjuje z vlogo učitelja, ki vodi, usmerja, moderira dejavnosti dijakov in nadzoruje učni proces</li> <li>– učitelj je zaradi obvladovanja tehnologije bolj sodoben in zanimiv</li> <li>– učitelj se uči od učenca</li> <li>– znanje predstavlja na bolj izviren in zabaven način</li> <li>– učitelj zna navdušiti dijake za učenje</li> <li>– učitelj omogoča pridobivanje znanja na več načinov</li> </ul> <p><b>2. Premik k osredotočenosti na dijaka.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– učitelj ni več v središču pouka, manj je frontalnega pouka</li> <li>– učitelj zna naučiti iskati, razvrstiti in uporabiti informacije</li> <li>– navaja dijake na kritično mišljenje</li> <li>– vloge podajanja znanja nima zgolj učitelj, učitelj ni edini vir znanja</li> <li>– učitelj izgublja kontrolo nad procesom</li> <li>– učitelj je bolj osredotočen na delo posameznika</li> </ul> <p><b>3. Spremenjen odnos med učiteljem in dijaki.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bolj sproščen odnos med učiteljem in dijaki</li> <li>– učitelj ima z uporabo forumov in socialnih omrežij boljši stik z dijak</li> <li>– pri pretiravanju z IKT je kakovost odnosa med učiteljem in dijaki lahko slabša</li> <li>– učenci pouk bolj doživljajo preko osebnih stikov z učiteljem</li> </ul> <p><b>4. Povečan obseg dela in časa za pripravo pouka z IKT.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– učitelja ima za pripravo gradiv in pouka s podporo IKT več dela doma, pri uri je bolj v vlogi opazovalca</li> <li>– porabi več časa za navodila in uvajanje v delo kot za samo dejavnost</li> </ul> <p><b>5. Potreba po novih kompetencah učitelja.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potreba po dodatnem izobraževanju in spremljanju novosti</li> <li>– učitelj nujno potrebuje kompetence za poučevanje z IKT</li> <li>– znati mora primerno dozirati uporabo IKT</li> <li>– uči dijake ravnati z IKT za učenje</li> </ul>

**Preglednica 3:** Kategorije sprememb vloge učitelja

V drugi skupini se za razliko od prve pojavljajo mnenja (glej preglednico 4), da so dijaki pri pouku s podporo IKT bolj samostojni oziroma da imajo več možnosti za samostojno delo, prav tako učitelji zaznavajo, da so bolj aktivni in aktivnih je tudi več dijakov naenkrat: "Učitelj usmerja in vodi dijake, ki so zaradi IKT bolj aktivni, kot so bili nekoč." (u112) in "Mislim, da dijaki postajajo z uporabo IKT samostojnejši, nekateri tudi bolj kreativni, iznajdljivi in konec koncev tudi samozavestnejši." (u32) Vendar pa tudi ta skupina vidi nekatere pomanjkljivosti pri pouku z IKT, ki se lahko odražajo v slabšem znanju dijakov: "Kljub vsem prednostim, ki jih prinaša IKT, pa opažam, da učenci manj znajo in so manj motivirani za učenje." (u47) Pokazalo se je, da digitalna pismenost dijakov ni samoumevna, saj potrebujejo pomoč pri izrabljanju potencialov IKT za pridobivanje znanja: "Učitelj je še vedno pomemben, vendar z

uporabo IKT dijak prevzema večjo odgovornost za pridobivanje svojega znanja. Res pa je, da si včasih tega niti ne želijo, ker jim manjka energije in občasno pripravljenost za delo, razmislek, sodelovanje. Pri iskanju informacij imajo težave, ker težko najdejo relevantne informacije sploh pri tujem jeziku, zato je še vedno tu učitelj, ki ga usmerja, izbira prave internetne strani ipd." (u107)

Vloga dijaka	Pouk s podporo IKT
<ul style="list-style-type: none"> <li>– več možnosti za samostojno delo dijakov</li> <li>– samostojnost dijakov je večja</li> <li>– aktivnost dijakov je večja</li> <li>– možna aktivnost več dijakov naenkrat</li> <li>– dijaki se morajo naučiti uporabljati IKT za učenje</li> <li>– prevzemajo več odgovornosti za pridobivanje znanja</li> <li>– slabše znanje dijakov</li> </ul>	<p><b>Prednosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pouk z uporabo IKT je sodoben in zanimiv za dijake</li> <li>– olajša dostop do informacij in gradiv</li> <li>– omogoča lažji dostop do avtentičnih gradiv</li> <li>– ponuja možnosti za motiviranje učencev, za navajanje na natančnost in vztrajnost pri delu</li> <li>– učitelj je zaradi obvladovanja tehnologije bolj sodoben in zanimiv</li> <li>– IKT je v pomoč pri izgovorjavi, uporabi enciklopedij in slovarjev</li> <li>– možna komunikacija izven pouka</li> </ul> <p><b>Pomanjkljivosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– (pre)velika poraba časa za pripravo, izvedbo pouka z IKT in za izobraževanje</li> <li>– pouk lahko postane dolgočasen</li> <li>– nedelovanje tehnologije</li> </ul>

**Preglednica 4:** Spremembe pri dijakih in pri pouku s podporo IKT

Prav tako kot v prvi skupini so se tudi v drugi skupini razkrile prednosti in pomanjkljivosti pouka s podporo IKT. Prevladujejo prednosti, predvsem mnenje, da IKT omogoča sodoben in zanimiv pouk, ki pripomore k motivaciji dijakov ter omogoča lažji dostop do gradiv: "Učitelj s pomočjo IKT lahko veliko bolj popestri pouk, vzbudi zanimanje in lažje posreduje avtentične naloge. Učitelj lahko s pomočjo IKT lažje usmerja dijake in jim pokaže še druge načine učenja." (u103) Med pomanjkljivosti pa prevladuje velika časovna potratnost za pripravo dejavnosti s podporo IKT, problem je tudi, da je tak pouk lahko dolgočasen ali da tehnologija ne deluje.

Primerjava demografskih podatkov obeh skupin je pokazala, da med skupinama ni statistično pomembnih razlik, so pa učitelji v prvi skupini (odgovor: ne), v povprečju nekoliko starejši in tuji jezik poučujejo leto dlje od učiteljev druge skupine (odgovor: da). Obe skupini smo primerjali še po spremenljivkah, za katere menimo, da bi lahko pomembno vplivale na interpretacijo pridobljenih rezultatov. Razdelili smo jih v dve kategoriji. V prvo spadajo spremenljivke, povezane z učiteljem: učiteljeva naklonjenost poučevanju s podporo IKT, strah pred morebitnimi tehničnimi problemi in kompetenca za poučevanje s podporo IKT. V drugo pa mnenja učiteljev, povezana z nji-

hovim zaznavanjem dijakov in navdušenja dijakov nad rabo računalnika, znanja rabe IKT za zabavo in za učenje ter želja dijakov po pouku s podporo IKT.

Analiza je pokazala, da so učitelji obeh skupin poučevanju z IKT naklonjeni, pri čemer so mu učitelji druge skupine bolj naklonjeni ( $\mu = 4,31$ ) kot učitelji prve skupine ( $\mu = 3,48$ ). Učitelje prve skupine je v povprečju bolj strah tehničnih težav ( $\mu = 3,00$ ) kot učitelje druge skupine ( $\mu = 2,78$ ). V obeh skupinah je kompetenca učiteljev za poučevanje v povprečju zadovoljiva, vrednost pri prvi skupini je nekoliko nižja ( $\mu = 2,3$ ) od vrednosti druge skupine ( $\mu = 2,4$ ). V povezavi z dijaki ugotavljamo, da učitelji druge skupine menijo, da so njihovi dijaki bolj navdušeni nad rabo računalnika ( $\mu = 3,84$  in  $\mu = 3,29$ ) in da si bolj želijo pouka s podporo IKT ( $\mu = 3,89$  in  $\mu = 3,23$ ) kot dijaki učiteljev prve skupine. Obe skupini učiteljev pa menita, da znajo dijaki IKT dobro uporabljati za zabavo, manj pa za učenje ( $\mu = 3,94$  in  $\mu = 3,97$ ). Da bi ugotovili, ali so razlike statistično pomembne, smo naredili T-test, ki je pokazal, da je statistično pomembna razlika pri spremenljivki učiteljeva naklonjenost poučevanju s podporo IKT ( $t(df = 166) = 5,344, p = ,000$ ) ter pri spremenljivkah navdušenje dijakov nad rabo računalnika ( $t(df = 169) = 3,754, p = ,000$ ) in njihova želja po pouku s podporo IKT ( $t(df = 167) = 4,645, p = ,000$ ).

To pomeni, da se učitelji v prvi skupini od druge razlikujejo predvsem po tem, da so manj naklonjeni rabi IKT in da menijo, da so njihovi dijaki kažejo manj navdušenja in želje po pouku s podporo IKT. Nimajo pa manj kompetenc za poučevanje s podporo IKT ali več strahu pred tehnologijo kot učitelji druge skupine. Glavna razlika med obema skupinama je torej v odnosu do rabe IKT.

## 7 Zaključek

V raziskavi smo ugotavljali, kolikšen delež učiteljev meni, da se je vloga učitelja pri poučevanju tujega jezika s podporo IKT spremenila in kako učitelji tujih jezikov vidijo to vlogo. Da bi odgovorili na raziskovalni vprašanje, smo izvedli analizo, pri kateri smo uporabili opisne in bivariatne metode za ugotavljanje povezanosti ali razlik ter kvalitativno metodo.

Analiza je pokazala, da večina učiteljev (82 %) meni, da se je vloga učitelja pri poučevanju ob podpori IKT spremenila, 18 % pa da se ni. Primerjava spremenljivk obeh skupin je pokazala, da so učitelji, ki menijo, da se je vloga učitelja spremenila, nekoliko mlajši in bolj naklonjeni poučevanju s podporo IKT ter ocenjujejo, da njihovi dijaki kažejo več navdušenja in želje po pouku s podporo IKT kot učenci učiteljev iz skupine, ki meni, da se vloga učitelja ni spremenila.

Čeprav je večina učiteljev mnenja, da se je vloga učitelja z vidika rabe IKT spremenila, pa je vsebinska analiza razkrila, da opisane spremembe niso izstopajoče in ne nakazujejo na premik v paradigmi poučevanja, ki bi bistveno odstopala od tradicionalnega načina poučevanja, četudi s podporo tehnologije. Še najbolj poudarjen je premik na osredotočenje na aktivno učenje dijakov in na mentorsko vlogo učitelja. Izsledki raziskave kažejo na to, da se vloga učitelja spreminja, ali kot navaja Razdev-

šek Pučko (2004: 54), gre za spremembo poudarkov in ne za popolnoma novo vlogo učitelja.

## 8 Literatura in viri

Cencič, M. (2009). Kako poteka pedagoško raziskovanje. Primer kvantitativne empirične eneksperimentalne raziskave. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.

Krumm, Hans-Jürgen (2003): Lernen im Beruf oder: vom Umgang mit den Widersprüchen der LehrerInnenrolle. In: Hans-Jürgen Krumm / Paul R. Portmann-Tselikas (hrsg.): Theorie und Praxis – Österreichische Beiträge zu Deutsch als Fremdsprache in Österreich. Heft 7/2003. Innsbruck, Wien, München, Bozen: StudienVerlag, S. 17-32

Podgoršek, S. (2012). Anketa o uporabi IKT pri pouku tujih jezikov v Sloveniji. Anketni vprašalnik, zasnovan za doktorsko disertacijo S. Podgoršek. Objavljeno na:

<http://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=5f%2fqGrVU8Gc%2fGkEpGx%2fOXz1bsCZKCPJiF%2fDyCWvyrLE%3d>.

Podgoršek, S. (2014). Pouk tujih jezikov s podporo informacijske in komunikacijske tehnologije: analiza stanja v slovenskih srednjih šolah. V: Rajkovič, V., Bernik, M., Rajkovič, U. (ur.). *Vzgoja in izobraževanje v informacijski družbi - VIVID 2014: zbornik referatov*. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede, 2014, str. 175-185. <http://vivid.fov.uni-mb.si/sites/vivid.fov.uni-mb.si/files/IS2014-web.v2.pdf>.

Razdevšek Pučko, C. (2004). Kakšnega učitelja potrebuje (pričakuje) današnja (in jutrišnja) šola? *Sodobna pedagogika*, 55, str. 52-74.

Vogrinc, J. (2008). Kvalitativno raziskovanje na pedagoškem področju. Ljubljana: Pedagoška fakulteta.

Wheeler, S. (2001). Information and Communication Technologies and the Changing Role of the Teacher. In: *Journal of Educational Media*, Vol. 26, No. 1, 7-17.

## 9. Zahvala

Raziskava je bila izvedena v okviru doktorskega študija mag. Saše Podgoršek na Pedagoški fakulteti Univerze na Primorskem, ki ga je delno sofinancirala Evropska unija in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Sofinanciranje se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, 1. razvojne prioritete Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti; prednostne usmeritve\_1. 3: Študentske sheme. Avtorica se za sofinanciranje zahvaljuje.

# Conceptual Learning of Photosynthesis by Using Computer Games

Miha Povšič

Srednja šola Jesenice

Jesenice, Slovenia

miha.povsic@gmail.com

**Abstract.** Teaching in schools changes daily. Teachers hoping to optimize the transmission of knowledge are testing new and new teaching methods that would motivate students and give them long-term knowledge. Youth spend most of their free time at the computer feeling safe and very secure there. So why not introducing the content which is difficult for students to understand by using the computer. Acquiring knowledge through conceptual learning has been repeatedly proven to be very effective in understanding complex concepts. Through the use of computer games students create conceptual folders, which simplifies photosynthesis and brings it closer to them.

**Keywords:** Conceptual learning, photosynthesis, computer games

## 1 Introduction

Teaching has been changing throughout the history, but the greatest changes have taken place in the 21st century. In addition to the changes in teaching, the role of the teacher in the classroom, in school and in society has also changed dramatically. During this time we can see changes in the motivation of students in the teaching process. The students are also more critical of the information they receive. Information provided to the student and consequently the student's acceptance of it has also changed drastically over the last 30 years (Kruschke, 2008). In the past, students got the most information in the process of teaching at school by the teacher's interpretation and by passive learning from textbooks. Today, information is largely received from the Internet, television and mobile applications that provide students information in a different way. This also reflects the fact that adolescents between the ages of 8 and 18 spend on average 6.4 hours in front of a screen (<http://ikeepSAFE.org>). Since students are used to getting the information in more dynamic and interesting ways, regular/passive teaching methods in school are getting obsolete and unpopular (Eli Publication, 2010). Consequently, teaching for a teacher nowadays is more demanding than ever before. Teachers, with a desire to optimize the learning process, must use new ways of teaching, which involves a greater degree of creativity, and encourages students' critical thinking. In the process of teaching, students are encouraged to perform their own researches, so they can generate their own answers (Smith et al, 2009). One of the most effective ways for students

to be taught is by the use of information and communication technology (ICT), which offers declaratory and procedural knowledge (Gerlič, 2000).

### **Conceptual learning**

In recent times, students' motivation for teaching has been declining because they are used to using templates to solve problems and consequently are significantly less motivated. One of the main tasks of teachers is motivating students, so they can achieve active knowledge. In doing so, the use of ICT can be really helpful because it can successfully motivate students by making them apply the knowledge received and actively integrate it into the bigger picture. The major role of the conceptual teaching is for the students to have their own experience, so they can learn about the impact of a phenomenon before its theoretical analysis. Thus, when students see the phenomenon and try it by themselves, they easily approach the theory that explains them why a certain phenomenon occurs. The students obtain an in-depth insight into the subject matter and can link abstract concepts to reality more easily. It is a fact that students in regular classes, when the teacher teaches a difficult lesson, hardly imagine the content, because it does not make any sense. Learning substance in a lesson like this remains only in the short-term memory (Gerlič, 2000).

When new information is given to a person, (s)he has two possibilities. (S)he can try to memorize the new information just by remembering it through short-term memory or (s)he can create concepts that help her/him to categorize the information obtained, to learn it, memorize it and operate with it (<http://plato.stanford.edu/entries/concepts/>). Creating a concept is to generalize your past experience and transform existing ideas. There are several types of concepts:

- Concepts as mental representations; according to the Representational Theory of the Mind (RTM), these concepts are formed in our brains. This is a generalization of a problem (e.g. if I say: "I need to fix a chair." people will presume that the chair is broken.).
- Concepts as skills; where an ability is equated with another ability (e.g. if you know how to take care of a cat, you can take care of a dog.).
- Concepts as abstract objects. The theory supports the argument that the concepts do not appear in "our mind", but they are only abstract objects (e.g. Rob believes that the universe is cold. Tim believes that the universe is cold. Although none of them knows whether the universe is really cold or not, they keep their "faith" in a particular argument).

Theories for the interpretation of different types of concepts often negate each other, but they are only theories and in practice they do not have a greater role (Margolis and Lawrence, 2012).

We make a certain interpretation of phenomena by generating more than one concept, which must be reasonably classified and interconnected. The easiest way to do this is to create a conceptual map. These folders are extremely important for grasping hard to understand phenomena. By using the conceptual map, we determine the relationship between ideas, images and words. Phrases in conceptual maps are associated with other words that are eventually connected with the main thought. The reason for creating a

conceptual map is to make it easier to understand difficult concepts and the way they blend into a whole. (Novak and Cañas, 2006)

If we truly want to give the conceptual learning its full meaning, we must encourage students to be critical. This contains similar ingredients that are necessary for creative thinking. By creating a conceptual map and cognitive mediation, the students are given the best possible environment for both critical and creative thinking. The principles that allow critical thinking and thereby creative thinking are as follows:

- Avoiding categorization of the problem in a way that the student can expect only a particular answer to a problem,
- Creating a positive climate for critical thinking,
- Encouraging research with divergent thinking,
- Overcoming the fear of a different view on a specific problem,
- Promoting a broader view of the problem,

If we fail to comply with these basic elements of critical thinking, we cannot expect that students will be successful in the implementation. (Finke, Ward and Smith, 1992)

## **2 Research**

Conceptual learning through the use of ICT subconsciously stimulates students' critical thinking skills, making their own hypotheses, and acquiring lasting and profound knowledge. Conceptual design lesson included the use of interactive computer games and teacher's leadership in the debate. To establish the effectiveness of the use of such method of teaching, a test which checked the students' skills before the lesson was taken. A delayed test was also given for evaluation of acquired knowledge. The examination included a total of 9 tasks: 5 multiple-choice tasks, tasks of the supplementary type 3 and one essay question. The essay question had in addition to the function of determining the knowledge, the purpose of determining the rate of interest or enthusiasm for learning of photosynthesis.

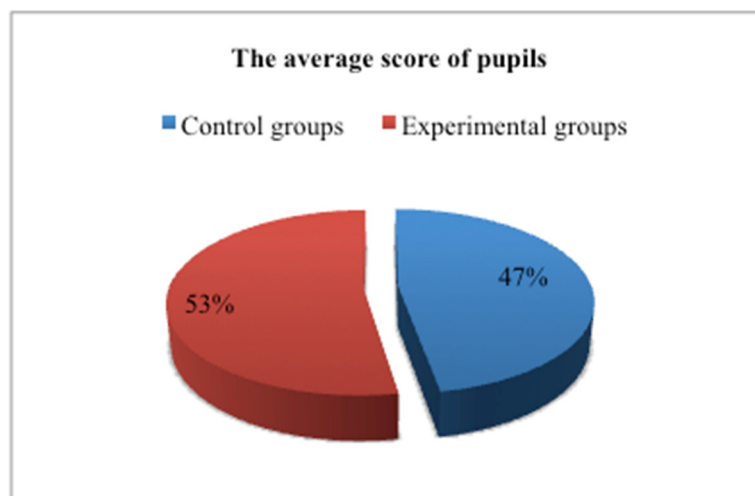
The study involved three primary schools, 7 groups of 6<sup>th</sup> grade students, together a total of 159 students. The students of each class were divided into two groups. Students of the first group - the control group, learned about the photosynthesis by listening the teacher's interpretation, the use of a textbook and writing the teacher's summaries in notebooks. Students of experimental groups learned about the photosynthesis by playing interactive computer games: The Plant Game, Photo-synthesis Respiration Game and Interactive photosynthesis. A guided discussion was conducted by the end of the lesson, and the students made their own records in note- books.

### **Description of the conceptual learning through the use of interactive computer games**

In the period from 2012 to 2014 conceptual learning workshops were carried out through the use of interactive computer games in 6<sup>th</sup> grades. All students, both control and experimental groups, took tests before the new lesson, the purpose of which was to review the current knowledge about photosynthesis. The examination showed a lot of students' misconceptions on photosynthesis. Also, the results of the last task showed

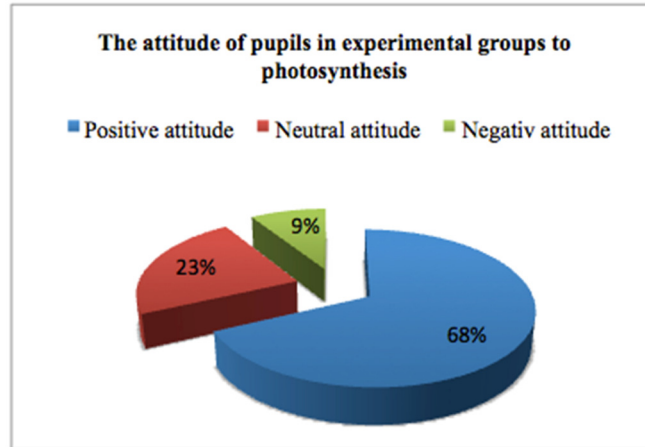


the students lack of interest and motivation to learn. There were no essential differences among students of all groups before the deliberation of the subject matter. Students of control groups learned about the photosynthesis with the teacher's interpretation and with the use of science textbooks for the 6th grade of elementary school "Touch of Nature 6" Rokus Klett Publishing. The students were familiar with the theme as it was previously mentioned in the lower grades. At the end of the lesson a discussion was opened, where the majority of students actively participated, only some were passive. Students then wrote summaries of the new theme in the notebooks with the help of the teacher. Students in the experimental group learned about photosynthesis by playing three computer games, which were previously transferred to the school computers. In addition, each computer had a short guide to the Slovenian translation of the instructions since all three games are in the English language. At the end of playing the computer games students participated in the debate and then they made self-written summary in their notebooks. Students participated with great interest in the discussion that took place and expressed their opinions and examples of improvements or possible links between computer games. Delayed examination was carried out after two weeks, which showed better knowledge of students from experimental groups. On average they achieved a greater number of points in the tasks (with the exception of the ninth tasks, the purpose of which was evaluation of attitudes towards learning material).

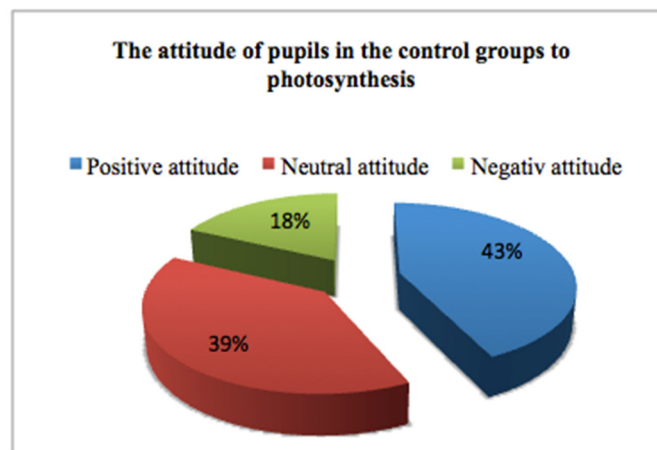


**Figure 1:** Graphical representation of the average number of points that a student of control and experimental-floor group achieved.

The last task, the purpose of which was to evaluate the students' attitude to the theme, has revealed a significant difference between students of the control and the experimental groups in favour of experimental groups. The students of the experimental groups described photosynthesis as interesting and expressed that learning like this is very good.



**Figure 2:** Graphical representation of the attitude shown to photosynthesis by the students of experimental groups.



**Figure 3:** Graphical representation of the attitude shown to photosynthesis by the students of control groups.

### Description of computer games

On the web there is a very large number of computer games, which describe a specific learning content in an entertaining and interactive manner. Unfortunately, only a few of those that are attractive are based on proper knowledge. Despite the fact that most computer games on photosynthesis are in the English language, students did not have any problems coping with that because only a few students actually needed to use the manual, which had written translations for the games. For the purpose of the survey the following three computer games were selected:

- The Plant Game,
- Photosynthesis Respiration Game and
- Photosynthesis Interactive.

### The Plant Game

In the computer game a student gets the opportunity to decide on a strategy for the survival of plants. In the given period of time (s)he has the task to arrange the continued survival of plant species – (s)he must ensure that the plant flowers, and consequently produces the seeds for the next season. At the beginning of the game you start with a small plant that has a short root - through it water is being pumped out of the ground, and a leaf to perform photosynthesis and to get sugar. The student must decide whether the obtained sugar will be used for the growth of new leaves, which will gain more sugar that the plant needs to grow and produce flowers, longer root for gathering water, or to store the sugar. Although at the beginning the game does not explain that leaves by performing photosynthesis need water and sun, the player soon finds out that in cloudy weather leaves produce less or no sugar. In the event that the root is too short, so it does not reach the water, the process of photosynthesis is interrupted and the plant dies after three days without water. Students quickly realize that plant life is not so simple because the plant is soon attacked by the caterpillars that eat leaves. The student gets a chance to protect the leaves with a special poison that prevents attacks from hungry caterpillars, but their construction once again costs a certain amount of sugar (energy). With this method, the students build a concept of the life of the plant. Despite the fact that students have not yet heard about the meaning of transpiration and the accumulation of toxins in the leaves, they develop concepts through the game, and will be able to better understand them and integrate into the whole, when they hear about them later on.



**Figure 4:** Welcome to the game "The Plant Game", where the player gets the necessary information.

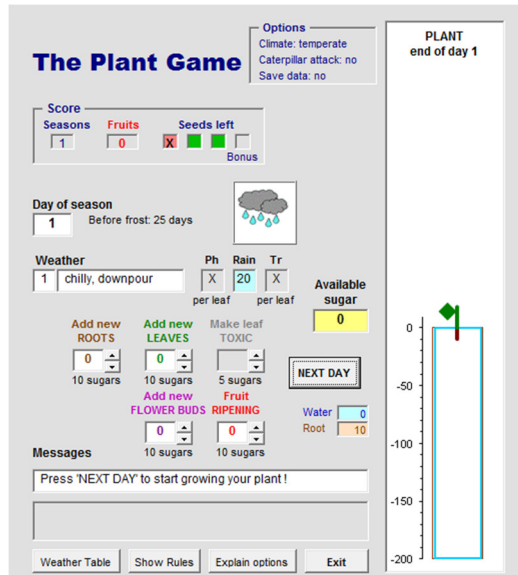


Figure 5: The weather forecast shows rain, so there will be plenty of water.

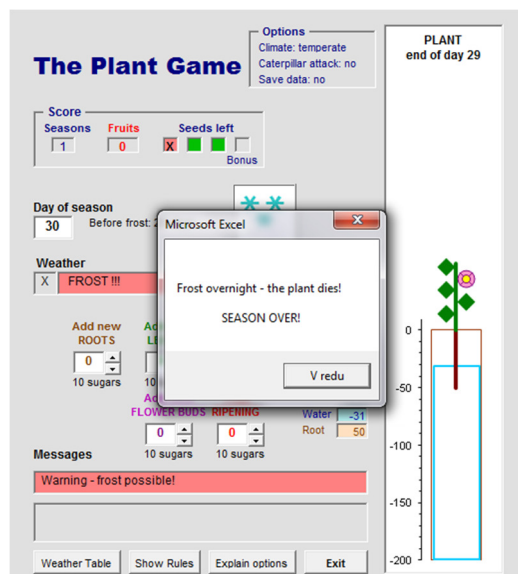


Figure 6: The season is over, but the mission was successful.

### Photosynthesis Respiration Game

At the beginning of the game the main character is presented and the rules for playing the game are explained. Then it is explained that the cellular respiration process is a process in which the plant gets cellular energy in the form of a molecule of ATP. If the cell wants to perform cellular respiration, it requires a sufficient amount of oxygen and

food - glucose, which in this game can be found in the form of fruit. The player must help the protagonist to collect a sufficient amount of oxygen and food necessary to carry out cellular respiration. In this way, when a player picks up a sufficient amount of oxygen and food, he activates a chemical reaction in which carbon dioxide, water and a large amount of ATP are released.



Figure 7: Presentation of the main character games and instructions.

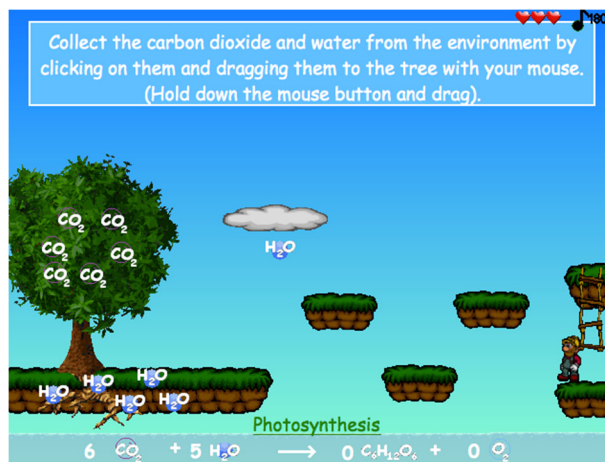
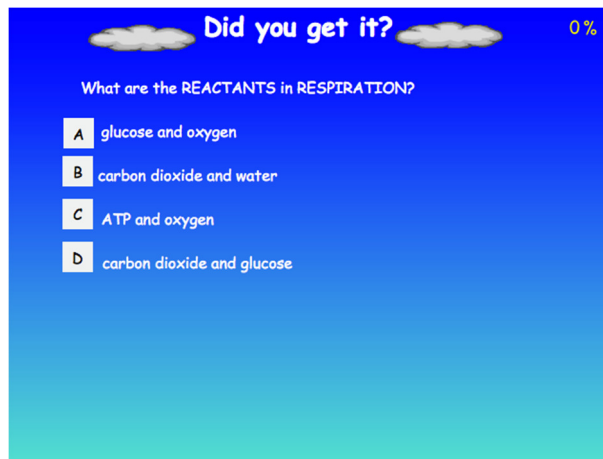


Figure 8: What does a plant need to carry out photosynthesis?

Following this mission, the game encourages players to help carry out the process of photosynthesis. Plants produce glucose with this process by the help of solar energy, and also make a by-product - oxygen. Because the plant needs to perform photosynthesis, carbon dioxide and water are also needed, and the player is invited to help finding them. At the end of the game with the help of multiple-choice questions, information is verified and consolidates the knowledge acquired. Although at first glance the game

may seem a bit childish, as it shows a small man jumping and collecting certain objects, the player receives information that is very difficult for students of the 6th grade. Since students see the effect of photosynthesis in practice before hearing the theoretical fundamentals, they will later on find this easier to understand and to remember.



**Figure 9:** Consolidation of knowledge at the end of the game.

### **Photosynthesis Interactive**

The player in this game has the role of piloting a spaceship. Its mission is to fly a spaceship and destroy the first few enemies (caterpillars) that attack the plant. It does not have any direct impact on the knowledge of photosynthesis, but the game is made more interesting to the player, which is useful later in the game, due to the complexity of the information. Then the player must direct the spaceship against the plant organ, where the process of photosynthesis takes place. The spaceship enters the leaf and follows carbon dioxide, which travels to plant cells, and oxygen and water come out from the cells. When a player directs the spaceship to a plant cell, (s)he must seek the cellular organelles in which photosynthesis takes place and then proceed to the interior of a single chloroplast that shows what happens when photons enter the cell. This is a very complex matter for the 6th grade students, but the game explains it in an easy and effortless way. Students can then independently? manage photons, move electrons, "destroy" water molecules, move hydrogen ions by protein pumps, etc. All this helps students to better understand the complexity of the process of photosynthesis.



Figure 10: Spaceship which defends the plant? Sure, why not.

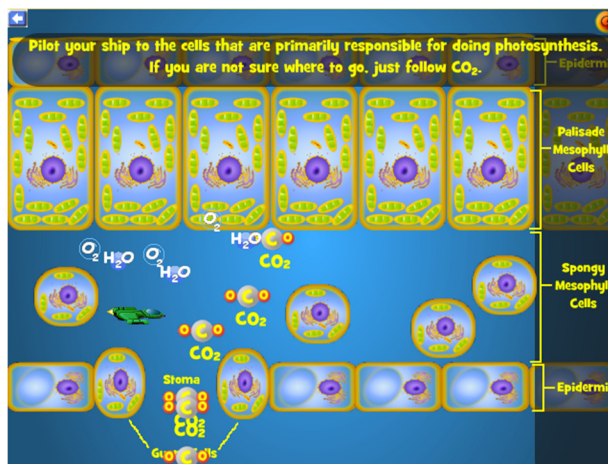
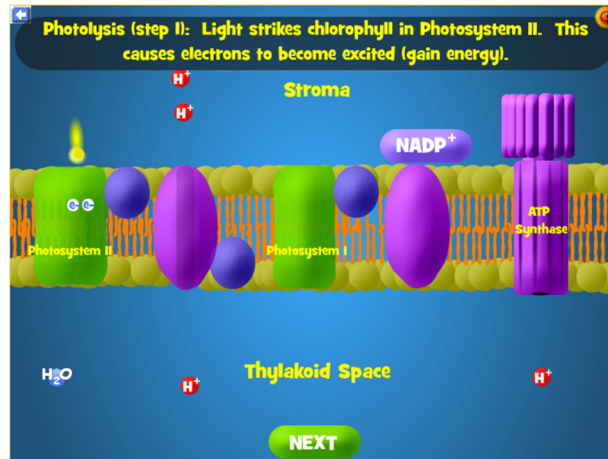


Figure 11: In search of correct cellular organelles.



**Figure 12:** There is a lot going on in the chloroplast.

### 3 Conclusion and closure

In this study, we showed that students' interest in interactive web animations is enormous. Consequently, results showed that students in the experimental group performed better in tests of knowledge. Since students are extremely inclined to modern technology, it can be used in the process of teaching in our favour. Does use of computers make sense in schools despite the fact that students spend more than 6 hours on a day-to-day basis in front of television and computer screens at home? Given the fact that the teachers' task is to familiarize students with the content and enable them to be able to have as many different views on topics, especially more advanced content, the answer to the previous question is very simple. If students used only one-tenth of their time on the computer to play games with teaching content, this would mean that they would daily "learn" for 38 minutes, without opening a textbook or a notebook. When we want to lecture students teaching material which we know is harder to understand it is reasonable to consider conceptual learning through ICT technologies. The reason for using this technology is the fact that students have a positive attitude to ICT. By giving meaning to learning materials and produce our own concepts, we can achieve that students learn materials, understand them more easily and make them more memorable. Students are often afraid of more difficult content and they learn it for short-term memory, meaning short-term motivation and knowledge. It is understandable that the application of ICT technologies with conceptual learning is not suitable for all learning materials and should be used only when it is reasonable and allows an optimum learning success.

This method of teaching would also be logical and appropriate for other science subjects, where teachers are faced with the problem of teaching difficult and advanced content.



## Literature

Benware, C. A., in Deci, E.L. (1984). Quality of Learning With an Active Versus Passive Motivational Set. *American Educational Research Journal*, 21, 755-765.

Finke, R. A., Ward, T. B., in Smith, S. M. (1992). *Creative Cognition: Theory, Research, and Applications*, Cambridge, MA. MIT Press.

Gerlič, I. (2000). *Sodobna informacijska tehnologija v izobraževanju*. DZS, Ljubljana.

Kruschke, J.K. (2008.) Bayesian approaches to associative learning: From passive to active learning *Learning & Behavior*, 36 (3), 210-226.

Margolis, E. Lawrence, S. (2012). "Concepts". *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab at Stanford University. Accessible trough <http://plato.stanford.edu/entries/concepts/>, obtained [ 3 . 8. 2015 ]

Smith, H., Underwood, J., Fitzpatrick, G., in Luckin, R. (2009). Classroom e-Science: Exposing the Work to Make it Work. *Educational Technology & Society*, 12 (3), 289–308.

### Web sources

<http://www.biomanbio.com/GamesandLabs/PhotoRespgames/photointeractive.html>, obtained [3. 8. 2015].

<http://www.biomanbio.com/GamesandLabs/PhotoRespgames/phorespgame.html>, obtained [2. 8. 2015].

<http://www.educause.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-mobile-apps-learning> obtained [2. 8. 2015].

<http://ikeepsafe.org/be-a-pro/balance/too-much-time-online/> obtained [ 2. 8. 2015 ] .

<http://znanost-gre-v-solo.biologija.org/gradiva-projekt/rastlina-rasti.htm> obtained [3. 8. 2015].

## Mala obrnjena učilnica *A small flipped classroom*

Mojca Pozvek

<sup>1</sup> OŠ Koseze  
Ljubljana, Slovenija  
mojca.pozvek@gmail.com

**Povzetek.** Mala obrnjena učilnica je e-učilnica, ki je vsebinsko in oblikovno prirejena starostni stopnji učencev 3., 4. in 5. razredov. Cilj take obrnjene učilnice je usmerjanje učenca da v znanem računalniškem okolju samostojno usvaja in tudi usvoji nove učne vsebine ter da prevzema odgovornost za lastno delo. Didaktični material, ki ga oblikuje učitelj, mora aktivirati čim več stilov zaznavanja. Pred vsako nalogo morajo biti navodila, ki so jasna in razumljiva tudi slabše opismenim učencem, predvsem pa usmerijo delo učencev v skladu z didaktičnimi priporočili. Časovnica dela z obrnjeno učilnico je usmerjena v konce tedna, ko učenci niso dodatno obremenjeni z izvenšolskimi dejavnostmi. Uspešnost takega načina učenja se evalvira v šoli, v obliki povratnih informacij skozi razgovor in reševanje problemskih vprašanj.

**Ključne besede:** mlajši osnovnošolci, razredna stopnja, obrnjena učilnica

**Abstract.** A small flipped classroom is an e-classroom which is thematically and graphically designed for students attending classes from 3 to 5. The goal of the flipped classroom is to guide the student to individually learn about new topics in a familiar computer environment, to master these topics, and to take responsibility for his own work. Didactic material which is compiled by the teacher needs to activate as many perceptual styles as possible. Each task has to be preceded by a set of instructions which must be clear and comprehensible also to students with reading and writing deficiencies. The instructions should guide the students to work in concordance with didactic recommendations. Work in the flipped classroom is intended to be done at weekends when students are not additionally occupied with extracurricular activities. The success of such a learning process is evaluated at school in form of feedback through discussion and by solving problems and answering questions.

**Keywords:** young primary school students, classes from 3 to 5, flipped classroom

## 1 Uvod

V iskanju vedno novih poti za dvig motivacije za šolsko delo, je skoraj spregledano dejstvo, da pri mlajših osnovnošolcih nastane pozitivna motivacija že v primeru, ko je šolsko ali domače delo vezano na uporabo IKT-ja (v mislih imam predvsem računalnik in mobilni telefon).

Zadnje tri generacije mojih četrtošolcev so imele že na začetku šolskega leta svojo matično e-učilnico (Razredni Spletko, <http://spletko4a.weebly.com/>) in orientacija v tem virtualnem prostoru nobenemu od njih ni delala težav. Učilnica je bila in je namenjena delu in sprostivni, reševanju interaktivnih nalog in ogledu videoposnetkov, komuniciranju preko Spletkove table (Padlet – Paper for the web) in ogledu razredne likovne galerije pa tudi enostavnemu dostopu do pošiljanja e-sporočil učiteljici.

Delo z e-učilnico je utečeno, zato se mi je pred dvema letoma zdelo smiselno, da pred učence postavim izziv: naš Razredni Spletko je dobil nov virtualni prostor, ti. Malo obrnjeno učilnico.

Izraz »obrnjena, zvrnjena ali flipped« učilnica je pojem, ki označuje spremembo v usvajanju novega znanja. Ta ne poteka več v šolskem, pač pa v domačem okolju učenca. Spremembo prinaša njegov vstop v virtualni prostor in aktivna uporaba didaktičnega gradiva, ki ga je temu prostoru in učencu kot uporabniku, namenil učitelj. Strokovna literatura in praktični izvajalci »obrjenega« oz. »flipped« učenja v slovenskem šolskem prostoru postavljajo tak način samo-učenja le v domeno starejših osnovnošolcev in dijakov. Dejstvo pa je, da se danes že mlajši osnovnošolci odlično znajdejo v virtualnem prostoru in da spontano usvajajo znanje, ki je potrebno za osnovno komunikacijo med računalnikom in njegovim uporabnikom.



Slika 1. Zaslonska slika naslovne spletne strani 4. B, OŠ Koseze – Razredni Spletko

## 2 KAJ JE MALA OBRNJENA (FLIPPED) UČILNICA

Spletkova obrnjena učilnica je nastala kot odgovor na neizrečeno mnenje, da »obrnjeno« učenje za razredno stopnjo (v mislih imam učence 3., 4. in 5. razredov) ni primerno.

Po branju različnih prispevkov o novem trendu »obrjenega« učenja sem dobila vtis, da so bistveni deli take učilnice videoposnetki, ki jih pripravi učitelj, tako da učenec oz. dijak v domačem okolju lahko vizualno in slušno spremlja učiteljevo razlago. Sama sem se videoposnetkom zavestno izognila iz dveh praktičnih razlogov:

1. Domača računalniška oprema nekaterih učencev je zastarela in ne podpira določenih predstavitev.
2. Želela sem, da učenci za usvajanje novega znanja, uporabijo preprosto bralno-učno strategijo. Na tej starostni stopnji namreč branje spreminja svojo ciljno usmerjenost: iz urjenja prehaja v branje, ki je v funkciji učenja.

## **Oblikovanje Male obrnjene učilnice in nalog za SLJ in NIT**

V »obrnjeni« virtualni učilnici so imeli učenci **dostop do:**

- učne teme, prikazane v obliki elektronske prosojnice (PowerPoint),
- učnih listov z nalogami,
- zanimivih videoposnetkov in
- kvizov za preverjanje znanja.

Učencem uporaba elektronskih prosojnic ni delala težav, saj jih redno uporabljamo pri pouku in ob tem učenci niso zgolj pasivni opazovalci projekcij, pač pa tudi njihovi aktivni uporabniki.

Bistvo **uporabne in učencem prijazne PowerPoint predstavitve** sem videla v:

- zasnovi in obliki prezentacije,
- zmerni količini besedila,
- besedilu, zapisanem najmanj v velikosti 24,
- vsebinsko in vizualno primernem slikovnem materialu, ki je dopolnjeval besedilo.

Vse to pa so tudi ustrezni dražljaji za aktivacijo kratkoročnega in dolgoročnega spomina.

Pri **oblikovanju nalog** za SLJ in NIT je bila moja pozornost usmerjena v:

- velikost pisave – izbrala sem večjo kot običajno, da je bil zapis za četrtošolce lahko berljiv,
- jasna in nedvoumna navodila za postopke v zvezi z nalogami – pri tem sem imela v mislih bralno in računalniško manj spretno učence,
- sistematičnost posameznih nalog/dejavnosti v smislu izvajanja nekoliko poenostavljene Paukove strategije branja,
- bogato opremljenost novih informacij z relevantnimi fotografijami,
- čas učenja in opravljanja nalog – učenci so imeli dostop v »flipped« učilnico od četrta, preko vikenda in do ponedeljka oz. torika.

Vsebina »flipped« učenja v Mali obrnjeni učilnici za šol. leti 2013/14 in 2014/15 je prikazana v tabeli 1.

Za doseg ciljev so imeli učenci pripravljenih *šest nalog*, ki so jih morali opraviti v domačem okolju, kar prikazuje tabela 2.

Rezultati uspešnosti pri SLJ so prikazani v tabeli 3.

Za doseg ciljev so tudi pri drugem predmetu imeli učenci pripravljenih šest nalog, ki so prikazani v tabeli 5.

OBRNJENA UČILNICA

DOMOV NIT - PTICE SLJ - POTOPIS THD - VULKANI

RAZREDNI ŠPLETKO

01749  
Free Hit Counter

### KAJ JE OBRNJENA UČILNICA?

To je "učilnica", v katero lahko vstopaš kadarkoli želiš. Namenjena je tvojemu samostojnemu učenju. To pomeni, da so v "učilnici" naložene vsebine in naloge, s pomočjo katerih se boš naučil-a nekaj novega. Učenje bo potekalo doma in ob času, ki ga boš izbral-a sama.

**Da boš pri delu uspešen/uspešna pa je pomembno dvoje:**

1. Zbrano prebereš navodila in jih upoštevaš!
2. Delaš samostojno, brez pomoči starejših!

Sedaj, ko razumeš, kako se učiš v obrnjeni učilnici, lahko vstopiš v učilnico za NIT ali SLJ.

**Slika 2.** Zaslonska slika uvodne strani obrnjene učilnice

<b>PREDMET</b>	<b>Slovenščina</b>
<b>TEMA</b>	Potopis
<b>ENOTA</b>	Zvone Šeruga: Indijanci brez perja
<b>CILJI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Usvojiti pojem potopisa,</li> <li>✓ naštetih značilnosti dobrega potopisa,</li> <li>✓ razumeti in razložiti naslov »Indijanci brez perja«,</li> <li>✓ prepisati definicijo potopisa,</li> <li>✓ odgovoriti na vprašanja v zvezi s prebranim odlomkom,</li> <li>✓ sestavljati povedi z novimi pojmi,</li> <li>✓ praktično uporabiti preprosto bralno učno strategijo.</li> </ul>
<b>MEDPREDMETNO POVEZOVANJE</b>	<p>DRU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Imeti približno orientacijo o legi dežel Daljnega vzhoda (glede na Slovenijo)</li> </ul> <p>NIT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Primerjati prehrabne navade Vietnamcev s slovenskimi,</li> <li>✓ imeti spoštljiv odnos do prehranjevalnih navad različnih narodov</li> </ul>

**Tabela 1: Vsebina v Mali obrnjeni učilnici v šolskih letih 2013/2014 in 2014/2015**

Nal	Oblika predstavitev v učilnici	Vsebina	Naloga/dejavnost za učence
1.	Elektronska prosojnica	Predstavitev potopisa in popotnika Z. Šeruge	Zbrano berejo besedilo in si ogledajo fotografije.
2.	Elektronska Prosojnica	Fotografska predstavitev Vietnama in odlomka iz potopisa.	Ogledajo si fotografije, opremljene s komentarji in berejo besedilo.
3.	Wordov dok.	Novi pojmi	Preberejo razlago novih pojmov.
4.	Wordov dok.	Kaj je potopis (definicija)	Besedilo prepišejo v šolski zvezek.
5.	V učilnici zapisa-no navodilo za branje	Berilo, 2. zvezek, str. 50 (odlomek iz potopisa)	Berilo 2 krat glasno preberejo.
6.	Interaktivna nal. (ThatQuiz)	Interaktivna vprašanja in dopolnjevanje v zvezi z odlomkom in elektronskimi prosojnicami	Odgovarjajo na vprašanja in dopolnjujejo odgovore v nalogi.

**Tabela 2: Šest nalog, ki so bile namenjene opravljanju v domačem okolju**

Šol. leto	Zelo zadovoljivo	Zadovoljivo	Pod pričakovanji	Numerus
2013/14	32% 8 uč.	44% 11 uč.	24% 6 uč.	25
2014/15	45% 10 uč.	41% 9 uč.	14% 3 uč.	22

**Tabela 3: Rezultati uspešnosti pri SLJ**

<b>PREDMET</b>	<b>Naravoslovje in tehnika</b>
<b>TEMA</b>	Vretenčarji
<b>ENOTA</b>	PTICE
<b>CILJI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Našteti značilnosti ptic,</li> <li>✓ usvojiti pojma stalne ptice in selivke,</li> <li>✓ razumeti in razložiti razlike med njimi,</li> <li>✓ prepoznati čim več naših ptic in jih pravilno poimenovati,</li> <li>✓ prepisati besedilo o pticah in ga opremiti s sliko,</li> <li>✓ odgovoriti na vprašanja v zvezi z ekologijo,</li> <li>✓ se sprostiti ob ogledu kratkih filmov</li> </ul>
<b>MEDPREDMETNO POVEZOVANJE</b>	<p>SLJ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Odgovore oblikovati v celih povedih,</li> <li>✓ Poiskati vzporednice med razredno klimo in vsebino animiranega filma The birds.</li> </ul> <p>MAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Oceniti višino s katere so iz gnezda skakale mlade račke (kratek film o raci mandarinki)</li> </ul>

**Tabela 4: Primer vsebine drugega predmeta**

Nal	Oblika predstavitve v učilnici	Vsebina	Naloga/dejavnost za učence
1.	Elektronska prosojnica	Predstavitev ptic (nastanek, lastnosti, ...)	Zbrano berejo besedilo in si ogledajo fotografije.
2.	Wordov dokument	Besedilo o vrstah in lastnostih ptic	Besedilo prepisejo v zvezek za NIT.
3.	Elektronska prosojnica	Fotografije naših najpogostejših ptic	Fotografije si večkrat ogledajo in si skušajo zapomniti čim več ptic.
4.	Interaktivna naloga (ThatQuiz)	Interaktivna vprašanja in dopolnjevanje v zvezi s prosojnicama	Odgovarjajo na vprašanja
5.	Interaktivna naloga (ThatQuiz)		Prepoznavajo naše ptice
6.	Delo z učbenikom in	Ekologija: Ptici koscu grozi	Preberejo besedilo v



	UL	izumrtje – opis zakaj je temu tako.	UČ, prepišejo vprašanja v zvezek za NIT in odgovorijo nanje.
	Film o mladih rasi mandarinke	Prikaz prvega poleta iz gnezda	Pozorno si ogledajo oba kratka filma.
	Animirani film	Vzgojna vsebina s »ptičjo« tematiko	

**Tabela 4: Šest nalog za drugi predmet**

### Preverjanje usvojenega znanja

#### Slovenski jezik, šol. leto 2013/14

Prvo informacijo o uspešnosti »obrnjenega« učenja sem dobila, ko sem preverila rezultate interaktivnega kviza. Preverjanje med poukom (razgovor, vprašanja in odgovori, sestavljanje povedi, razlaga novih pojmov in reševanje UL) je pokazalo *pričakovane rezultate*:

- ✓ učenci so opravili vse naloge,
- ✓ pojem »potopisa« so vsi usvojili v celoti,
- ✓ razlike pa so nastopile v razumevanju dela besedila, kjer je opisan vietnamski obred s kačo, kar kaže na to, da so nekateri učenci naloge, ki so zahtevale zbrano branje, opravili površno in se besedilu niso dovolj posvetili, čeprav je bilo za nazornost opremljeno s slikovnim materialom.

#### Slovenski jezik, šol. leto 2014/15:

Po ustnem preverjanju naučenega, so bili rezultati skoraj identični, razlika je bila v razumevanju vietnamskega obreda s kačo. Obred so znali opisati in razložiti prav vsi učenci. Vsi učenci so naloge opravljali sami, razen učenke s posebnimi potrebami, ki je imela pomoč staršev.

#### Naravoslovje in tehnika – šol. leto 2013/14:

Tudi pri tem predmetu sem prve podatke o uspešnosti dobila ob pregledu odgovorov ThatQuiza, ki so ga učenci reševali pod svojimi gesli. Naloge so opravili vsi učenci, rezultat je bil nekoliko slabši pri prepoznavanju ptic (lišček, sraka, vrana, kalin), značilnosti so usvojili vsi.

#### Naravoslovje in tehnika – šol. leto 2014/15:

Zelo podoben rezultat, z negativno izjemo: dva učenca nista opravila nobene naloge v obrnjeni učilnici za NIT. V teku enega tedna sta sama to uspešno nadoknadila.

### 3 Zaključek

Smiselni zaključek tega prispevka je zagotovo odgovor na vprašanje:

»Obrnjena, zvrnjena ali flipped učilnica za učence razredne stopnje (3., 4. in 5. razred) – DA ali NE?«

Rekla bom DA, vendar le občasno in ob upoštevanju prej opisanih pogojev oblikovanja. Ta, drugačen način dela, je bil skoraj vsem mojim četrtošolcem všeč, hkrati pa so bili tudi rezultati uspešnosti pri obeh predmetih vzpodbudni.

Zato ne vidim razloga, da učitelj ne bi tudi v prihodnosti četrtošolcem, petošolcem ali tretješolcem ponudil možnosti, da se spopadejo z izzivom sodobnega načina učenja oz. usvajanja novih znanj.

**Ne nazadnje ima tak način učenja pomembno dodano vrednost na vzgojnem področju – učenci začnejo že zgodaj prevzemati odgovornost za lastno delo.**

### Vir

Pozvek, M.: Razredni Spletko (2014), <http://spletko4a.weebly.com/>

Pozvek, M.: Obrnjena učilnica (2014), <http://1ucilnica.weebly.com/>

Pečjak, S., Grosman, M., Ivšek, M.: Bralno učne strategije v procesu izobraževanja (2006)

Ferriera, J., Liu, D., Kunz, D: Knewton Leadership, Strayer, F. Jeremy: The flipped classroom, Flipped Class Conference (2011)

Markovič, A.: Na glavo obrnjeno učenje (2013), [http://www.siol.net/novice/slovenija/2013/11/na\\_glavo\\_obrnjeno\\_ucenje.aspx](http://www.siol.net/novice/slovenija/2013/11/na_glavo_obrnjeno_ucenje.aspx)

### Opomba

Opisani način učenja je bil prvič preizkušen z generacijo četrtošolcev 2013/14 in bil predstavljen na SIRikt-u 2014. Tudi generacija četrtošolcev 2014/15 je usvajala novo znanje s pomočjo obrnjene učilnice, ki je doživela manjše vsebinske in oblikovne popravke. Prispevek je zajel izkušnje obeh generacij.

# Učna ura medpredmetna povezava glasba – astronomija

## *The lesson cross-curricular teaching music - astronomy*

Vlasta Ratej, Marjan Kuhar

I. Osnovna šola Celje, Vrunčeva ulica 13, 3000 Celje

vlasta.ratej@guest.arnes.si, marjan.kuhar@guest.arnes.si

**Povzetek.** V današnjem času si pouka brez uporabe IKT sredstev skoraj ni več moč predstavljati. Dokazano je, da IKT predstavlja pretok informacij, povezave brez meja in časa in dvig koristi. Učence preusmerja iz pasivnega poslušanja k aktivnemu iskanju in povezovanju informacij.

Kljub vsemu pretoku različnih informacij, je še vedno opaziti premalo poudarka na medpredmetnemu povezovanju. Pred dvema letoma je bila že predstavljena povezava predmeta glasbena umetnost in matematika. Sedaj pa je prišla ideja, kako s preprosto interaktivno predstavitvijo hkrati izvesti učno uro glasbene umetnosti in astronomije in na tak način pokazati učencem kako sta lahko dva na videz različna predmeta v praksi povezana.

**Ključne besede:** IKT, glasbena umetnost, astronomija, predstavitev

**Abstract.** Nowadays it is almost impossible to imagine teaching without using information and communications technology in the classroom. ICT has proved to represent information exchange, limitless and timeless connections, and the raise of quality. Pupils are diverted from passive listening to active searching and connecting information.

Despite the variety of information flow there is still not enough emphasis on cross-curricular integration. The interdisciplinary connection between music and mathematics was presented two years ago. The current article presents the idea of connecting music and astronomy at the same time with a simple interactive presentation, thus demonstrating pupils how two seemingly different subjects can be connected in practice.

**Keywords:** ICT, music, astronomy, presentation

## 1 UVOD

Glasba je sestavni del človekovega vsakdanjega življenja in kulture od prvih civilizacij do danes. Glasbo sliši tisti del možganov, ki je ključen za neposredno zaznavanje, doživljanje in čutenje. V prvi vrsti je bila zvočna terapija (to je še danes)

duhovno iskanje življenjskih resnic, ki je zahtevalo vztrajno in natančno raziskovanje vesolja, njegovih ritmov, zakonitosti bivanja in snovnega na Zemlji.

Glasba je kot predmet zelo pestra, raznolika, daje široko razgledanost in se povezuje z mnogimi znanostmi in predmeti. Glasbena umetnost se je že večkrat medpredmetno povezovala pri nemškem in slovenskem jeziku, športni in likovni umetnosti, matematiki in naravoslovju. Posebno mesto pa glasba zavzema v povezavi z astronomijo. Resnično velika glasba ima ista načela harmonije kakor vesolje. Resnična glasba prihaja iz Neba in ga povezuje z Zemljo (Konfucij). Veliko je na tem področju že raziskanega in kaže na pestro prepletanje z vesoljem in planeti. V 6. razredu se učenci podrobno seznanijo s pojmom programska glasba, ki se navezuje tudi na glasbo v vesolju. Na primer Johannes Kepler je razpravljajal o podobnostih med glasbenim sozvočjem in kroženjem planetov. Pitagora je učil, da je glasba odsev matematičnega reda, ki vlada v vesolju. Vsak izmed planetov Sončnega sistema ima svoj ton in ti toni sestavljajo tonsko glasbeno lestvico. Gustav Holst je sestavil suito Planeti, kjer je opisal prevladujoč simbolni karakter planetov. Glasba je prisotna povsod, kjer imata vesolje in duša enaka načela harmonije.

## **2 POTEK UČNE URE**

### **2.1 Uvod**

Učna ura je potekala medpredmetno, saj so učenci spoznavali snov iz vidika glasbene umetnosti in astronomije.

V uvodu učne ure je bil učencem predstavljen pomen nastanka glasbe, nato so bili popeljani v svet programske glasbe, ponovili nastanek planetov, definicijo planeta in izvor imena planet. Učenci so ponovili, da planeti nastanejo iz planetarnih meglic. Po ponovitvi nastanka planetov so učenci izvedeli zakaj imamo po novem samo osem planetov in katero telo se imenuje planet. Spoznali so, da je planet masivno nebesno telo, ki kroži okrog zvezde v svoji tirnici, ne proizvaja energije s pomočjo jedrskega zlivanja, je dovolj masivno, da ga lastna gravitacija oblikuje v kroglasto obliko in da počisti drobir v območju svoje tirnice. Poleg tega so učenci izvedeli da, ime planet izvira iz grščine (Planetes) in pomeni pohajkovalci.

### **2.2 Jedro**

Glasba je nastala z nastankom človeštva, da bi z njo izražal svoja čustva, potrebe in želje in bi prispevala k izpopolnjevanju duhovnega, človeškega življenja. Uporabljali so jo za različne namene in se preko nje povezovali z drugimi znanostmi. Glasbena umetnost je del vesolja, ki ga sestavljajo različni zvoki iz katerih mnogi skladatelji ustvarjajo glasbo.

V razvoju glasbe se med drugim utrdi tudi programska glasba, ki nastane po določeni ideji, duševnem dogodku, usmerja poslušalčevo domišljijo z nekim zunajglasbenim programom oziroma določenim naslovom, ki nam ob poslušanju ves čas nekaj predstavlja. Je v zvezi z nekim delom ali likovno umetnino. Utrdi se v 19. st. z nastankom skladb imenovanih Simfonične pesnitve. To je glasbeno delo za simfonični orkester, ki z inštrumenti slika ali opisuje lepote narave, nek dogodek, stvar, žival ali pa predstavlja književne, pravljичne ali zgodovinske like ter Suite. Suita je vrsta plesnih stavkov, iste tonalitete in tematsko sorodnih vsebin.

Ob predstavljenih pojmih so učenci spoznali različne vsebine, ki jih skladatelji sestavljajo v programske skladbe opremljene z ustreznim naslovom, ki usmerja poslušalčevo domišljijo. Med njimi je tudi angleški skladatelj in profesor glasbe Gustav Holst ki je sestavil simfonično mojstrovino Planeti. Delo je poimenoval suite (fr. suite 'vrsta, zaporedje'), zamisel za skladbo je dobil na osnovi opazovanja vesolja.

Sledila je predstavitev planetov s pomočjo interaktivnih elektronskih prosojnic. Učenci so planete spoznavali izmenjaje najprej iz astronomskega nato iz glasbenega vidika. Ogleдали so si slike planetov, spoznali njihove premere, oddaljenost od Sonca, maso, obhodni čas, vrtilno hitrost in število satelitov. Po predstavitvi planeta iz astronomskega vidika, je sledila predstavitev iz glasbenega vidika. Učenci so poslušali posnetke skladatelja Gustava Holsta.

Holst je vsakega od sedmih stavkov povezal z določenimi značilnostmi planeta:

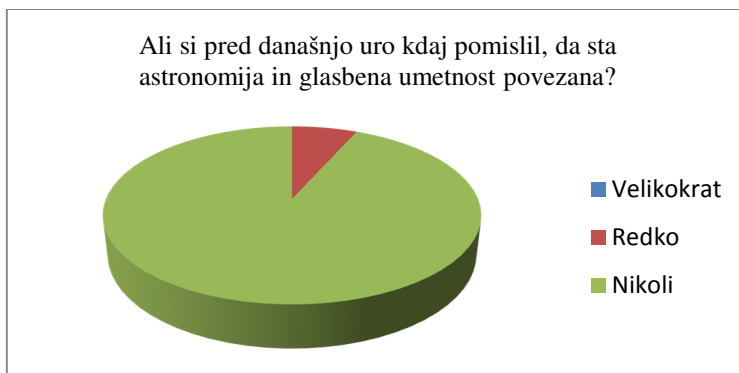
- a. Marsa, ki je prinašalec vojne, z bojevitostjo in odločnostjo, je odraz tesnobe ob izbruhu 1. svet. vojne
- b. Venero, ki je prinašalka miru z ljubeznijo,
- c. Merkurja, ki je krilati sel, z iskrivostjo in živahnostjo
- d. Jupitra, ki je prinašalec veselja, z iskrivostjo in razigranostjo,
- e. Saturna, ki je prinašalec starosti, z resnostjo in mirnostjo,
- f. Urana, ki je čarovnik, z nenadnimi presenečenji ter pretresi in
- g. Neptuna, ki je skrivnosten, z mistično navdahnjenostjo.

### 2.3 Zaključek ure

Učenci so se na koncu ure pomerili v prepoznavanju planetov na osnovi skladbe, ki predstavlja posamezni planet. Ob poslušanju posnetkov so ugotavljali kateri planet predstavlja določena glasba. Tekmovanje je potekalo med dekleti in fanti.

Za zaključek ure so učenci odgovorili na tri kratka vprašanja, ki so se nanašala na njihovo mnenje o tako izvedeni učni uri.

1. Ali si pred današnjo uro kdaj pomislil, da sta astronomija in glasba povezana?  
a) velikokrat                      b) redko                      c) nikoli
2. Ali se ti je zdela današnja ura zanimiva?  
a) zelo zanimiva                      b) zanimiva                      c) nezanimiva
3. Ali si želiš še več takšnih ur?  
a) veliko                      b) malo                      c) nič



**Graf 1:** Ali si pred današnjo uro kdaj pomislil, da sta astronomija in glasbena umetnost povezana?



**Graf 2:** Ali se ti je zdela današnja ura zanimiva?



**Graf 3:** Ali si želiš še več takih ur?

**Tabela 1:** Učna priprava - glasbena umetnost

Datum:		Razred: 6.	
Učni sklop: INŠTRUMENTALNA IN VOKALNO-INŠTRUMENTALNA GLASBA			
Učna enota: Programska glasba			
Cilji: <i>Učenci ...</i> - v uvodu se seznanijo s pomenom glasbe in njenim vplivom na razvoj človeka, - poznajo glavne značilnosti programske glasbe in se ob analitičnem poslušanju glasbeno izrazijo, - spoznajo pomen glasbene umetnosti v povezavi z astronomijo			
Glasbeni pojmi: programska glasba, simfonična pesnitev, suita			
Medpredmetne povezave: geografija, astronomija, likovna umetnost			
Učne metode: metoda poslušanja, izvajanje (imitacija, delo z notnim zapisom), metoda ustvarjalnega učenja, razgovor, pripovedovanje			
Učne oblike: frontalna, skupinska, individualna			
Učna sredstva in pripomočki: klavir, AV-sredstva, učni komplet <i>Glasba danes in nekoč 6</i> , IKT			
Zaporedje dejavnosti	Učiteljica Vlasta Ratej		Učenci
Uvodni razgovor	Pri uri glasbene umetnosti sem s sodelavcem kot uvod v novo šolsko leto izvedla medpredmetno povezavo z astronomijo. Učencem sva predstavila kako lahko glasbo povežemo z vesoljem.		Spomnijo se naslovov skladb z vsebino, ki je povezana s pojmom programska glasba.
Programska glasba	Na začetku ure sem na kratko predstavila pomen nastanka glasbe in učence seznanila s pojmom <i>Programska glasba</i> .		Vedo, da je tudi simfonična pesnitev in suita ciklično vokalno-inštrumentalno delo, ki je sestavljeno iz zaporedja oziroma niza stavkov.
Simfonična pesnitev	Opisala sem pomen programske glasbe, skladbe, ki spadajo v to zvrst, predstavila skladatelja Holsta, ki se je ukvarjal z glasbo vesolja in predstavila posnetke posameznih stavkov njegovega znamenitega dela.		poznajo skladatelja Holsta in prisluhneje skladbi in opisu planetov, ki jih lahko likovno poustvarijo.
Suita			
Gustav Holst	Kviz		
Planeti	Ob koncu ure so se učenci preizkusili še ob kvizu. Ugotoviti so morali ustrezno glasbo, ki je pripadala posameznemu planetu.		
Zaključek	Kratka anketa		Sodelujejo v kvizu

**Tabela 2:** Učna priprava - astronomija

Priprava na vzgojno-izobraževalno delo pri predmetu <b>DALJNOGLEDI IN PLANETI</b>	Učitelj	Razred/letnik Oddelek/skupina	Datum	Š. ure
		Marjan Kuhar	7., 8., 9.	
<b>UČNI SKLOP</b>	<b>PLANETOLOGIJA</b>			
<b>UČNA ENOTA</b>	<b>OPIS PLANETOV</b>			
Izobraževalni cilji	Učenci: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spoznajo zgodovinsko povezavo med glasbo in astronomijo,</li> <li>- spoznajo osnovne podatke o Merkurju, Veneri, Marsu, Jupitru, Saturnu, Uranu in Neptunu.</li> </ul>			
Učne oblike	Individualna, skupinska			
Učne metode	Pogovor, razlaga,			
Medpredmetna povezava	Glasbena umetnost, fizika			
Učila in učni pripomočki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPT predstavitev</li> </ul>			
<b>POTEK UČNE URE</b>				
<p><b>UVOD</b> Ponovitev nastanka planetov, definicije planeta in izvora imena planet.</p> <p><b>JEDRO</b> Učenci s pomočjo interaktivne predstavitve spoznajo nekaj osnovnih podatkov o planetih. Zraven ni vključena Zemlja.</p> <p><b>ZAKLJUČEK</b> Učenci tekmujejo v kvizu in odgovorijo na tri kratka vprašanja.</p>				

### 3 ZAKLJUČEK

Učenci so v isti učni uri prisostvovali dvema na prvi pogled popolnoma različnima predmetoma. Glasbeni umetnosti in astronomiji. Odgovori na prvo vprašanje, ob zaključku ure, so pokazali, da velika večina učencev (graf 1) nikoli ni pomislila, da sta glasbena umetnost in astronomija povezana. Že samo ta rezultat je pokazal smiselnost izvedbe takšne učne ure. Odgovori na preostali dve vprašanji (graf 2 in 3) pa so pokazali, da lahko s preprosto interaktivno predstavitvijo naredimo učno uro zelo zanimivo, privlačno in poučno. Vsebina je učence zelo pritegnila in delo je potekalo zelo aktivno. Čeprav se snov navezuje na sedmi razred se lahko brez težav prepleta z drugimi generacijami. V šestem razredu kjer je veliko vokalno inštrumentalne glasbe pri glasbeni umetnosti, se učencem lahko predstavi različne tehnike in načine kako priti do zanimivih podatkov. Tako dosežemo, da učenci aktivno sodelujejo, učinek predstavljene snovi zagotovo pripomore k lažji zapomnitvi. Analiza učne ure je pokazala, da je bila ta ura svojevrstna izkušnja tako za učence kot za učitelja in jo bo v bodoče smiselno še kdaj ponoviti.



## Viri

1. Pesek, A., (2005): Glasba danes in nekoč 6, samostojni delovni zvezek za glasbeno vzgojo v sedmem razredu osnovne šole, Založba Rokus, Ljubljana
2. Honolka, K., Svetovna zgodovina glasbe, MK, Ljubljana
3. Worner, K., H. Zgodovina glasbe, DZS, Ljubljana, 1992
4. Glasba, leksikoni, Cankarjeva založba, Ljubljana 1987, tretja izdaja.
5. Moja prva fizika 1, Fizika za 8. Razred osnovne šole, Modrijan, Ljubljana 2005
6. Prosen M., Vehovec M., Od Zemlje do Sonca, Jutro, Ljubljana 2005
7. Merkur objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=RkiiAloL6aE>
8. Venera objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=K1f8HjIkU3M>
9. Mars objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=L0bcRCCg01I>
10. Jupiter objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=Nz0b4STz1lo>
11. Saturn objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=Qb79SiZrzvw>
12. Uran objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=aDFGmiXnLjU>
13. Neptun objavljeno na <https://www.youtube.com/watch?v=PSJub1A1aIk>
14. Slike Merkurja objavljeno na [https://www.google.si/search?q=merkur&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=iAKcVbKICKay7Qb54oeAAw&sqi=2&ved=0CAcQ\\_AUoAQ#imgrc=K9NLvPNMHeGPwM%3A](https://www.google.si/search?q=merkur&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=iAKcVbKICKay7Qb54oeAAw&sqi=2&ved=0CAcQ_AUoAQ#imgrc=K9NLvPNMHeGPwM%3A)
15. Slike Venere objavljeno na [https://www.google.si/search?q=venera&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=0wKcVcvQBYr7ygPW177YCg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=Kt\\_PWyK78Kk2IM%3A](https://www.google.si/search?q=venera&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=0wKcVcvQBYr7ygPW177YCg&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=Kt_PWyK78Kk2IM%3A)
16. Slike Marsa objavljeno na [https://www.google.si/search?q=mars&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=9wKcVaGUF8SS7Ab-kau4Aw&sqi=2&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=1-KW\\_AYhXCYaGM%3A](https://www.google.si/search?q=mars&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=9wKcVaGUF8SS7Ab-kau4Aw&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=1-KW_AYhXCYaGM%3A)
17. Slike Jupitra objavljeno na [https://www.google.si/search?q=jupiter&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=XwOcVd2uBoKy7QalybPwAg&sqi=2&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=JsGOh60iSEFMJM%3A](https://www.google.si/search?q=jupiter&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=XwOcVd2uBoKy7QalybPwAg&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=JsGOh60iSEFMJM%3A)
18. Slike Saturna objavljeno na [https://www.google.si/search?q=saturn&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=iOocVaj4EcL87Abe7ZPwAg&sqi=2&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=ANR5-QJbxRC\\_ZM%3A](https://www.google.si/search?q=saturn&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=iOocVaj4EcL87Abe7ZPwAg&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=ANR5-QJbxRC_ZM%3A)
19. Slike Urana objavljeno na [https://www.google.si/search?q=uran&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=vgOcVZSxJYfgywPT1LTACg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=bgn\\_wp05APANAM%3A](https://www.google.si/search?q=uran&espv=2&biw=1920&bih=971&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=vgOcVZSxJYfgywPT1LTACg&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=bgn_wp05APANAM%3A)
20. Slike Neptuna objavljeno na [https://www.google.si/search?q=neptun&biw=1920&bih=971&espv=2&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=8AOcVZ63AuSC7gbn5oKAAw&sqi=2&ved=0CAYQ\\_AUoAQ#imgrc=e9jFyx6sNh6XoM%3A](https://www.google.si/search?q=neptun&biw=1920&bih=971&espv=2&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=8AOcVZ63AuSC7gbn5oKAAw&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgrc=e9jFyx6sNh6XoM%3A)

# **Uporaba vizualnih programskih jezikov in robotov za poučevanje programiranja**

## ***Using visual programming languages and robots to teach programming***

mag. Boštjan Resinovič

Šolski center Celje, Srednja šola za kemijo, elektrotehniko in računalništvo  
Celje, Slovenija  
bostjan.resinovic@guest.arnes.si

**Povzetek:** Pričujoči prispevek se najprej osredotoča na začetne faze učenja programiranja, kjer je najbolj pomembno usvojiti osnovne programerske tehnike in razviti algoritmično mišljenje, potem pa obravnava tudi naslednjo fazo, kjer postane pomembno čim boljše znanje nekega konkretnega, v praksi uporabljanega, produkcijskega programskega jezika. Prikazane bodo nekatere značilnosti učenja osnov programiranja, identificirane bodo tipične težave, s katerimi se srečujejo začetniki. Nato sledi razprava o tem, katere od njih lahko olajšamo z uporabo vizualnih programskih jezikov in kateri od teh jezikov omogočajo sorazmerno lahek prehod na tradicionalne produkcijske tekstovne jezike. Pokazali bomo, da smo pri tem lahko zelo uspešni z uporabo robotov in njihovih pripadajočih programskih orodij.

**Ključne besede:** računalniško programiranje, vizualni programski jeziki, Scratch, Alice, App Inventor, Lego Mindstorm, Nao, Choregraphe, robotika, humanoidni roboti

**Abstract:** The following paper first focuses on the initial stages of learning computer programming when it's the most important to master the basic programming techniques and develop computational thinking. Then it deals with the next phase when it is necessary to become proficient in a chosen programming language widely used every day in production. It points out some of the characteristics of learning the basics of computer programming and identifies typical problems novice programmers run into. Then it shows the ways to ease some of these problems using visual programming languages and discusses which of those language provide for an easy transition to traditional textual production languages. It suggests that the use of robots and their corresponding programming tools can be very effective.

**Key words:** computer programming, visual programming languages, Scratch, Alice, App Inventor, Lego Mindstorms, Nao, Choregraphe, robotics, humanoid robots

## 1 Uvod

Učenje programiranja vključuje vsaj dve glavni aktivnosti: učenje orodja za programiranje, tipično programskega jezika (lahko pa tudi grafične tehnike kot so npr. diagrami poteka) in razvijanje algoritmičnega mišljenja.

Vsak programski jezik ima svojo sintakso, ki se je mora začetnik naučiti. Pravilno mora znati zapisati in smiselno uporabiti celo množico rezerviranih besed in ločil, upoštevati mora pravila poimenovanja spremenljivk in podprogramov, prioriteto operatorjev ...

Za algoritmično mišljenje mora programer razviti vrsto miselnih sposobnosti: analizo in dekompozicijo problema na elementarne korake, prepoznavanje, generalizacijo in abstrakcijo vzorcev, ki se pri tem pojavijo, ter sintezo vseh prejšnjih komponent v delujoč in učinkovit algoritem [1].

## 2 Pristopi k poučevanju in učenju osnov programiranja

Algoritmično mišljenje je mogoče razviti tudi brez računalnika, programiranja se lahko učimo kar na papirju. Znan projekt, ki zasleduje ta pristop, je »računalništvo brez računalnika« [2] (angl. »Computer Science Unplugged«). Druga možnost je uporaba grafičnih tehnik, npr. diagramov poteka, ki z risanjem algoritmov omogočajo razvijanje algoritmičnega mišljenja brez pretiranih poudarkov na sintaksi.

Čeprav smo najprej omenili poučevanje programiranja kar na papirju, pa je tradicionalno daleč najbolj razširjen pristop poučevanje programiranja v izbranem tekstovnem programskem jeziku (C, C++, C#, Java, Python ...). Tak pristop ima zagotovo svoje prednosti, saj že od začetka navaja bodoče programerje na način dela, kot ga dejansko opravljajo programerji. Vendar pa učenje sintakse programskega jezika in razvijanje algoritmičnega mišljenja pri tem pristopu potekata paralelno, kar je gotovo bolj zahtevno.

### 2.1 Težave pri učenju osnov programiranja

Težav pri učenju osnov programiranja ne manjka. Tu se bomo osredotočili na tri, ki izhajajo iz

- zahtevnega nivoja abstraktnega mišljenja pri algoritmičnem mišljenju,
- zahtevne sintakse programskih jezikov,
- pomanjkanja motivacije za pisanje nekoristnih in neatraktivnih programčkov

Programiranje je kompleksna aktivnost, ki zahteva precejšnjo mero abstraktnega mišljenja. Po Piagetovi teoriji kognitivnega razvoja [3] obstajajo štiri stopnje v razvoju mišljenja, abstraktno mišljenje se začne razvijati šele po enajstem letu v zadnji stopnji razvoja, stopnji formalno logičnih operacij. Ta razvoj pogosto traja dolgo, saj imajo tudi še srednješolci z abstraktnim mišljenjem velike težave.

Naslednji problem pri učenju programiranja izhaja iz zahtevnega spoznavanja sintakse programskega jezika. Četudi moderna razvojna okolja pomagajo programerju s

predlogami za osnovno strukturo programa, dopolnjevanjem in generiranjem kode ter takojšnjim označevanjem napak, imajo začetniki velike težave s pretvorbo pravilne idejne rešitve v delujoč program.

Če so težave prevelike, lahko vodijo do izgube motivacije. Z motivacijo je povezana še ena težava: tradicionalni produkcijski jeziki začetnikom ne omogočajo, da bi kmalu začeli izdelovati koristne programe. Programčki, ki jih pišejo začetniki, so namenjeni razvijanju algoritmičnega mišljenja, ne pa koristni uporabi, zato so tipično konzolski, torej vizualno zastareli in povsem neatraktivni.

### **3 Vizualno programiranje**

Zgoraj navedene težave se da v veliki meri omiliti s starostjo primernim vizualnim programskim jezikom.

#### **3.1 Značilnosti vizualnega programiranja**

Vizualnega programiranja ne smemo zamenjevati s sposobnostjo nekaterih programskih jezikov oz. njim namenjenih razvojnih okolij, da iz grafičnih elementov avtomatično generirajo kodo v obliki besedila. Vizualni programski jeziki niso tekstovni, pri njih tipkanje (ali avtomatsko generiranje) kode v obliki besedila v celoti odpade. Gradniki vizualnega programskega jezika imajo samo nebesedilno, grafično podobo, koda nastaja s pomočjo miške, z njo grafične elemente izbiramo, vlečemo, prestavljamo, brišemo ali kako drugače manipuliramo z njimi. Tipkovnico je nujno uporabiti le za vnos podatkov, npr. za imena spremenljivk in njihove vrednosti.

#### **3.2 Vizualni programski jeziki**

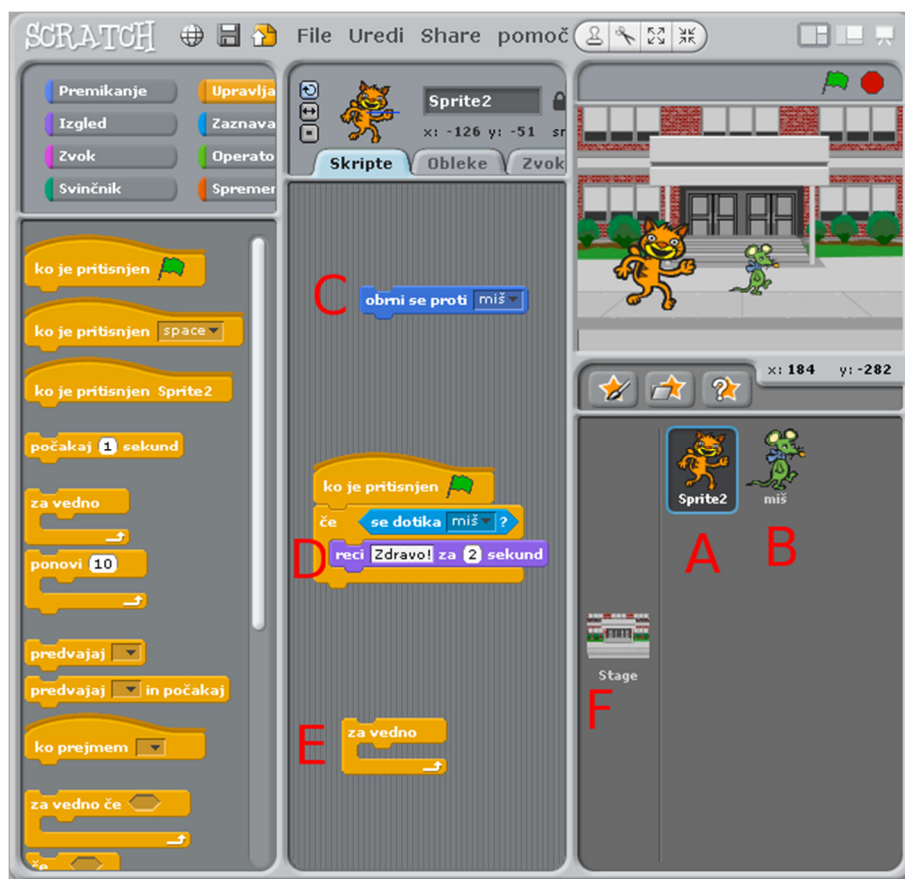
Čeprav večini manj znani od klasičnih, tekstovnih programskih jezikov, pa vizualni programski jeziki niso redkost. Wikipedia jih, s pripisom, da gre za nepopoln seznam, našteva natančno sto [4]. Mnogi od njih so zelo specializirani in niso primerni za poučevanje osnov programiranja, izmed drugih pa tako teoretiki kot praktiki za ta namen priporočajo različne posamezne jezike ali kombinacije več jezikov [5] [6]. Tudi v slovenskem prostoru se nekateri teh jezikov že uporabljajo za poučevanje osnov programiranja. To so predvsem Scratch, Alice, App Inventor in Lego Mindstorms EV3-G (oz. NXT-G za prejšnjo verzijo robota), zelo zanimiv pa je tudi v Sloveniji pretežno nepoznan jezik Choregraphe, namenjen programiranju humanoidnega robota Nao.

##### *3.2.1 Scratch*

Programiranje poteka s pomočjo blokov, ki tvorijo sestavljanke. Gradnika, ki ga na določenem mestu ne moremo uporabiti, tja sploh ni mogoče povleči in spustiti, tako da so sintaktične napake onemogočene.

Objektno orientirano programiranje ni podprto, nudi pa krmilne stavke, podprograme, rekurzijo, sezname in možnost shranjevanja v tekstovne datoteke, močna je podpora

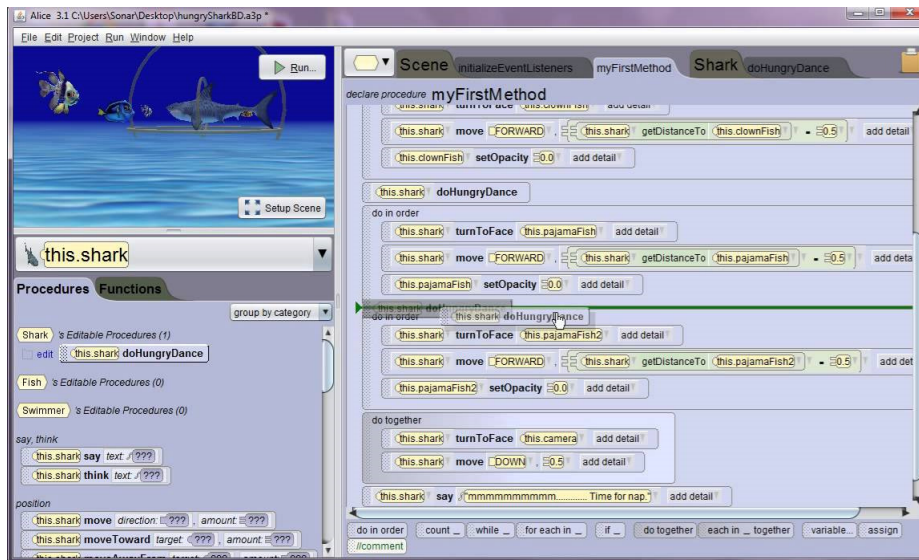
multimedijskim vsebinam. Njegova glavna prednost za nas pa je, da je na voljo v slovenščini, tudi zato je zelo primeren in pogosto izbran jezik za poučevanje že v nižjih razredih osnovne šole.



**Slika 1.** Zaslonska slika vizualnega programskega jezika Scratch  
(vir: <http://www.nauk.si/materials/5257/out/index.html#state=84>)

### 3.2.2 Alice

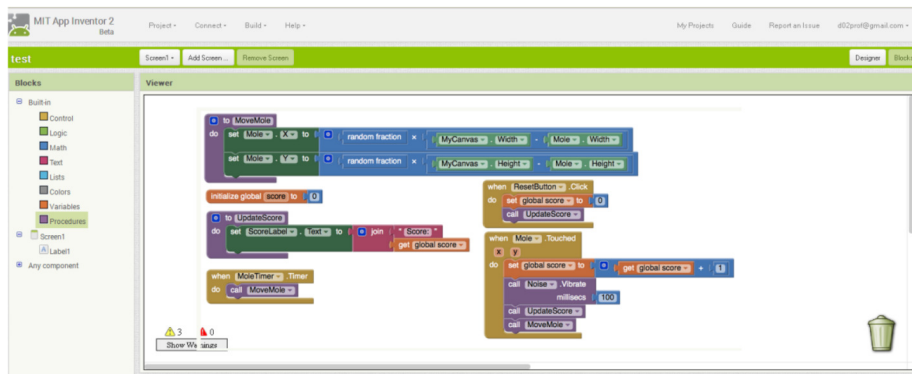
Alice je eden prvih zelo uspešnih vizualnih jezikov, uporabljanih za učenje osnov programiranja. Je objektno orientiran, s sintakso, ki je blizu produkcijskim jezikom (zlasti Javi, pa tudi C++, C# ...), z namenom lažjega prehoda na te jezike. Močno sloni na principu, ki mu v angleščini pravijo »gamification«, učenju s poigrivjo ali igrifikacijo [7], saj programer ustvarja 3D svet, v katerem so različni objekti, ki jim določi obnašanje. Tako mu pravzaprav ni treba eksplicitno razmišljati o programiranju, zadošča mu poznavanje obnašanja objektov v realnem svetu ter obvladovanje programskega okolja, ki pa je sorazmerno kompleksno. Ciljna populacija so predvsem srednješolci, uporabljajo pa ga lahko tudi starejši osnovnošolci.



Slika 2: Zaslonka slika vizualnega programskega jezika Alice  
(vir: [https://www.youtube.com/watch?v=9if0\\_Rt4cpY](https://www.youtube.com/watch?v=9if0_Rt4cpY))

### 3.2.3 App Inventor

App Inventor je vizualni programski jezik, namenjen izdelavi programov za platformo Android. Tako kot Scratch uporablja pristop sestavljanke iz blokov, ki jih je mogoče sestaviti le na pravičen način, sintaktične napake so s tem onemogočene.



Slika 3: Rezultat oblikovanja in programiranja igrice Space Invaders z vizualnim jezikom App Inventor, če sledimo enemu od tutorialov na uradni strani [www.appinventor.org](http://www.appinventor.org)

Podpira delo s spremenljivkami, odločitve, zanke, matematične, logične in primerjalne operatorje, podprograme, možnost odzivanja na dogodke, delo z datotekami in podatkovno bazo, sicer ne pozna polj, a podpira sezname, nudi podporo strojnimi komponentam fizične naprave (fotoaparati, senzorji, pospeškometer, bluetooth, itd) ima

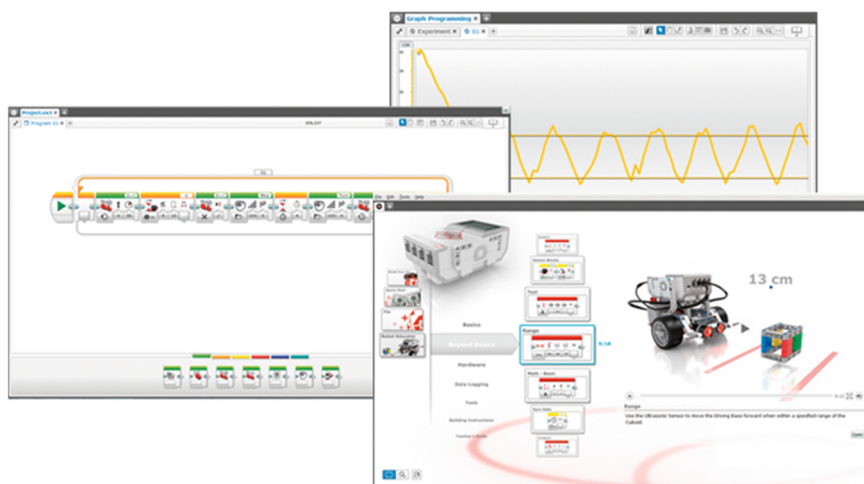
knjižnico za delo s klici, kontakti, SMSi, elektronsko pošto, Twitterjem, Lego Mindstorms roboti ... Orodje zna pripraviti inštalacijsko aplikacijo za namestitev na telefon, z nekaj dodatnega dela pa je možna tudi objava v Google Play. Žal ni na voljo v slovenščini, zato je bolj primerno za srednješolsko in starejšo populacijo in manj za osnovnošolce.

### 3.2.4 *Lego Mindstorms EV3-G*

Trenutno je aktualna že tretja generacija robota, imenovana EV3 (prva se je imenovala RCX in druga NXT). V Sloveniji je osnovni set robota na voljo za okoli 350€ do okoli 400€, odvisno, kje ga kupimo.

V paketu so sestavni deli, ki omogočajo sestaviti več različic robota, dodana pa sta tudi dva motorja, kolesa in senzori, tako da lahko robot zaznava okolico in se po njej premika.

Robota EV3 poganja Linux, privzeto ga programiramo z vizualnim programskim jezikom EV3-G (prejšnjo verzijo robota s podobnim jezikom NXT-G), ki je nastal na podlagi znanega vizualnega programskega jezika LabView.



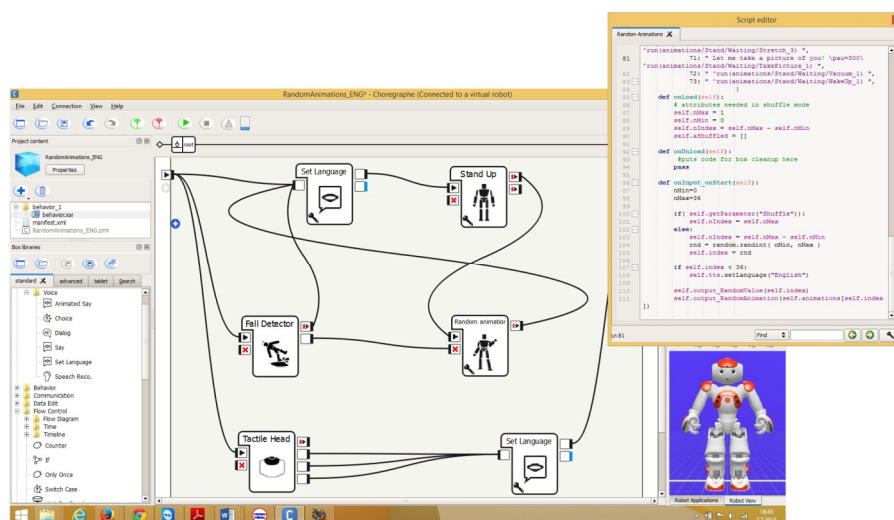
**Slika 4:** Lego Mindstorms – primer kode in robot EV3  
(vir <http://education.lego.com/en-us/lego-education-product-database/mindstorms-ev3/2000046-lego-mindstorms-education-ev3-software-site-licence>)

Programerski vmesnik, ki je žal na voljo le v angleščini, je precej drugačen od tistih pri prej omenjenih blokovnih vizualnih programskih jezikih, saj uporablja paradigmo toka podatkov [8] (angl. »dataflow«). Prinaša ikone, ki predstavljajo posamezne robotove aktivnosti. S tehniko povleci in spusti jih postavljamo na delovno površino in povezujemo s črtami, tako da tvorijo graf, ki predstavlja program. Lego Mindstorms in pripadajoči vizualni jezik v Sloveniji in po svetu množično uporabljajo za začetke programiranja v višjih razredih osnovnih šol, srednjih šolah, pa tudi kasneje.

### 3.2.5 Choregraphe

Choregraphe je vizualni programski jezik namenjen programiranju robotov podjetja Aldebaran Robotics (Nao, Pepper, Romeo). Nao je najbolj razširjen humanoidni robot za izobraževalne in raziskovalne namene na svetu. Ob predstavitve najnovejšega modela, Nao Evolution junija 2014, je bilo v uporabi več kot 5000 robotov v več kot 70 državah [9].

Čeprav so ga propagirali tudi kot družinskega robota, v tej vlogi zaradi cene ni zaživel (osnovni paket stane več kot 6000 €, paket s 25 razvijalskimi licencami za Choregraphe in simulator Webots pa okoli 8500 €). Sta pa tako programski jezik kot poenostavljen, v Choregraphe vgrajen simulator, na voljo zastonj, če se uporabnik registrira kot razvijalec.



Slika 5: Choregraphe s sliko robota Nao in kodo škatle v Pythonu

Nao je visok približno 60 cm, tehta okoli 50 kg, govori vrsto jezikov: angleško, nemško, italijansko špansko, portugalsko, švedsko, dansko, nizozemsko, finsko, rusko, poljsko, češko, turško, arabsko, kitajsko in japonsko, vendar lahko izmed njih inštaliramo le dva hkrati. Posедуje določeno stopnjo avtonomnosti: odziva se na impulze iz okolja, odgovarja, opozarja nase, če mu je dolgčas ... Ima dva zvočnika, štiri mikrofone, dve kameri, dva sonarja in dva infra rdeča senzorja, žiroskop ter množico senzorjev položaja in dotika in štirinajst različnih motorčkov, s katerimi se lahko premika. Njegov operacijski sistem je zasnovan na Linuxu.

Choregraphe je vizualni programski jezik, zasnovan na paradigmi toka podatkov. Funkcionalnost dosežemo s povezovanjem ikon (v Choregraphe imenovanih škatle) s črtami. Na voljo so škatle za osnovne programske konstrukte, govor, premikanje, vid, multimedijo, komunikacijo, delo s senzorji, interakcijo z operacijskim sistemom ... [10] [11]. Programerski vmesnik je angleški in enostaven za uporabo, tako da je jezik primeren za učence višjih razredov osnovnih šol, srednješolce in starejše.



### 3.3 Prednosti in slabosti vizualnega programiranja

V razdelku o težavah pri učenju osnov programiranja smo izpostavili težave zaradi nezadostno razvite sposobnosti abstraktnega mišljenja, težave s sintakso programskega jezika in težave s pomanjkanjem motivacije zaradi pisanja nekoristnih in nepriljubljenih programov.

Odpravljanje prve težave je morda še najbolj neodvisno od izbire učnega jezika. Če je abstraktno mišljenje še nezadostno razvito, se tudi algoritmičnega razmišljanja, ne moremo dovolj dobro naučiti. Prednost vizualnih jezikov pred tekstovnimi je v tem, da lahko z njimi nivo abstrakcije precej zmanjšamo, saj omogočajo, da izberemo konkretne teme, ki so začetnikom blizu in ne presegajo njihovih sposobnosti, kar je še posebej pomembno pri osnovnošolskih in srednješolskih. Vizualni jeziki omogočajo, da se otroci z njimi igrajo, pripovedujejo zgodbe, glasbeno in likovno ustvarjajo, si izmišljajo nove svetove, pišejo igrice, vodijo robote ali upravljajo s telefonom oz. tabličnim računalnikom in imajo zato precejšnjo prednost pred tekstovnimi, kjer se je potrebno zaradi pomanjkanja vsega prej naštetega osredotočiti na bolj abstraktne, pogosto matematično obarvane teme. Z vizualnimi programskimi jeziki tako lahko po eni strani dosežemo napredek pri algoritmičnem mišljenju, čeprav abstraktno mišljenje še ni zelo razvito, po drugi strani pa omogočimo začetnikom, da tudi z manj razvitim algoritmičnim mišljenjem naredijo več. Res je, da pravega programiranja brez visoko razvitega algoritmičnega in abstraktnega mišljenja ni, a lažji začetek doseganju končnega cilja gotovo ne more škodovati.

Druga težava, ki izvira iz zahtevnega učenja sintakse in posledično velike količine sintaktičnih napak in porabe časa za njihovo popraviljanje, lahko z uporabo vizualnih programskih jezikov skorajda v popolnosti odpravimo. Uporaba grafičnih gradnikov z metodo povleči in spusti praktično eliminira sintaktične napake. Orodja, ki na vsakem mestu v kodu dopuščajo le uporabo tistih gradnikov, ki so tam smiselni, pa gredo še korak naprej.

Tretja težava, ki se tiče motivacije, je še posebej problematična, saj je učenje brez potrebne motivacije neuspešno. Usherjeva [12] po več avtorjih povzema štiri dimenzije motivacije pri učencih: kompetentnost, avtonomija, zainteresiranost in povezanost. Zaradi enostavnosti vizualnih programskih jezikov je občutek kompetentnosti hitro mogoče pridobiti, pri dimenziji avtonomije se prednost pokaže pri širši možnosti izbire, saj lahko začetniki izberejo mnoge teme, ki jih s tekstovnimi jeziki še ne bi obvladali, prav možnost izbire in moč vizualnih jezikov, ki omogočajo s sorazmerno malo dela in znanja že pisati dokaj kompleksne, koristne programe, pa zelo povečata tudi zainteresiranost, če jo primerjamo z zainteresiranostjo ob poučevanju s tradicionalnimi jeziki. Še najmanjša prednost se morda pokaže pri četrti dimenziji, torej povezanosti, utrjevanju socialnega položaja, čeprav tudi tu možnost že zgodaj narediti koristen program, ki ga lahko dejansko uporabljajo tudi drugi, pomeni tudi možnost socialne uveljavitve. To je še najbolj očitno pri uporabi App Inventorja, kjer lahko nek program na svojih telefonih in/ali tabličnih računalnikih uporablja celotna skupina, razred, šola, še več, kateri koli uporabnik, ki si program naloži npr. prek Google Playa.

Kaj pa negativne strani vizualnih jezikov? Teh je kar nekaj: nepreglednost kode (zaradi velikosti ikon je hitro dolga več zaslonov), orodja ne silijo v lepo organiziranje kode, iskanje je zahtevno, preveč je klikanja z miško, vzdrževanje kode je zelo kompleksno, ni orodij za timsko delo, razhroščevanje tipično ni na nivoju produkcijskih jezikov, programer je preveč odvisen od vnaprej pripravljenih kompleksnih ukazov jezika, ki jim je težko modificirati funkcionalnost, kaj šele samostojno napisati druge, podobno kompleksne...

Tako ostaja dejstvo, da so vizualni programski jeziki zelo primerni za prve korake pri programiranju in morda dovolj primerni za hobi programerje, za poklicne programerje pa (vsaj) iz zgoraj navedenih razlogov ostajajo večinoma neprimerni. Obstajajo sicer tudi izjeme, primer uspešnega produkcijskega vizualnega jezika je LabView, ki pa ga vendarle večinoma uporabljajo inženirji drugih strok in ne programerji. Slej ko prej je torej pri izobraževanju za programerja potrebno narediti preskok na tradicionalne, produkcijske, tekstovne programske jezike (C, C++, C#, Java, Python, PHP, ...). Do tega preskoka zagotovo ni treba priti prehitro, v času osnovnega šolanja gotovo ne, zgodi naj se v srednji šoli, na nivoju terciarnega izobraževanja ali celo kasneje. To pa pomeni, da ni nič narobe, če se bodoči programerji srečajo z več kot enim vizualnim jezikom, če so vsi primerni njihovi starosti in razvojnim značilnostim.

**Tabela 1:** primerjava tekstovnih in vizualnih jezikov za učenje osnov programiranja

	<b>vizualni programski jeziki</b>	<b>tekstovni programski jeziki</b>
<b>prednosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zmanjšan nivo abstrakcije</li> <li>• dobra motivacija (poigritev, privlačni in koristni izdelki, mobilne naprave, robotika ...)</li> <li>• zmanjšanje ali celo onemogočanje sintaktičnih napak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• programiranje, kot ga izvajajo profesionalni programerji</li> <li>• odlična razvojna okolja z razhroščevalniki, označevanjem napak, dopolnjevanjem kode</li> </ul>
<b>slabosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nepregledna in slabo organizirana koda</li> <li>• slabše razhroščevanje</li> <li>• odvisnost od vnaprej pripravljene funkcionalnosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zahtevna sintaksa</li> <li>• kompleksen uporabniški vmesnik</li> <li>• pomanjkanje motivacije</li> </ul>

### 3.4 Težave pri prehodu iz vizualnih na tekstovne programske jezike

Če pričnemo programiranje poučevati z vizualnim programskim jezikom, se ob prehodu na tekstovnega vsaj do neke mere izognemo težavam, ki smo jih navedli, saj bodoči programerji niso več začetniki. Razvili so že določeno stopnjo algoritmičnega mišljenja, poznajo osnovne konstrukte programskih jezikov, tako da je tudi spopadanje s sintakso izbranega tekstovnega jezika vsaj do neke mere olajšano. Ne glede na to se tu vseeno lahko pojavijo težave, še večje pa so lahko pri motivaciji, saj spet nastopi stara težava: najverjetneje bodo na začetku primorani pisati neuporabne, neatraktivne, prejšnjim vizualnim programom v vseh pogledih inferiorne programčke. Temu se pridružijo še novi izzivi. Ne spopadejo se le z novim programskim jezikom ampak tudi

z novim, kompleksnim razvojnim okoljem, tipično se morajo spopasti tudi z drugimi programskimi paradigmi, npr. prehodom na objektno orientirano programiranje, včasih je treba celo zamenjati platformo in napravo (npr. ko so na začetku uporabljali App Inventor in naprave na platformi Android, potem pa začnejo pisati programe za osebne računalnike na drugih operacijskih sistemih).

Če v tej luči analiziramo prej omenjene vizualne jezike, se pokaže, da jo najslabše odnese Scratch. Zanj ne obstaja zvezen prehod na produkcijske jezike: zamenjati je treba tako IDE kot jezik vmesnika, če smo prej lahko uporabljali gradnike v slovenščini, zdaj ostaja le še angleščina, v primeru, ko je bil za nadaljevanje izbran objektno orientiran jezik, je treba spoznati novo paradigmo, edino kar ostaja, je platforma, saj lahko še naprej razvijamo programe za enak operacijski sistem in enako napravo kot prej, možnost padca motivacije je lahko kar pričakovana. Ker obstaja slovenska različica, pa je za prvi jezik v zgodnjem starostnem obdobju ne glede na to nadvse primeren.

Alice je zaradi angleškega vmesnika, ki je tudi precej kompleksnejši od Scratchevega, bolj primeren za starejše: srednješolce in starejše osnovnošolce. Še zlasti pri tretji generaciji jezika (Alice 3.x) so imeli razvijalci s poudarkom na objektno orientiranem pristopu in Javi podobno sintakso v mislih tudi prehod na produkcijske jezike. Tega lahko deloma olajša tudi vtičnik za NetBeans, ki zna pretvori projekt napisan v Alice v projekt v Javi. Seveda pa je tako nastala javanska koda za začetnika precej kompleksna in nerazumljiva, povrh vsega pa tudi neživljenjska, če se želi naučiti Jave, bo moral najpogosteje ubrati drugo pot in zaradi zmanjšanja kompleksnosti programov opustiti bogate 3D grafične objekte, značilne za Alice, in ugrizniti v enostavne, neatraktivne (konzolske) programčke, hkrati pa naštudirati novo razvojno okolje. Tudi tu torej obstaja nevarnost izgube motivacije.

Podobno je ob prvotni uporabi App Inventorja: je sicer odličen jezik za poučevanje začetkov programiranja predvsem v srednjih šolah [13] pa tudi na visokošolskem nivoju, a prehod na produkcijske jezike je precej zahteven. Ostanemo lahko na isti platformi, razvijamo torej programe za Android še naprej, a spoznati je treba nov programski jezik (tipično Javo, lahko tudi C# ali C++) in nov kompleksen pripadajoč IDE, naučiti se je potrebno objektno orientiranega programiranja in upoštevati posebnosti življenjskega cikla aplikacij za Android, s čimer se pri App Inventorju ni potrebno ukvarjati. Če se odločimo za druge naprave in operacijski sistem, pa se je treba spopasti še z več težavami. Nevarnost izgube motivacije je v obeh primerih tudi tu precej prisotna.

Pri uporabi robotov Lego Mindstorms ali Nao je situacija vendarle precej drugačna. Oba, zlasti pa seveda Nao, predstavljata dovolj bogato platformo, da jo za samo poučevanje programiranja pravzaprav ni potrebno nikoli zamenjati, to pa pomeni, da sicer pričenemo uporabljati nov programski jezik, a za napravo, ki jo že dobro poznamo, vemo česa je sposobna, katere njene komponente je potrebno za določen cilj uporabiti, katere parametre in kako je potrebno nastaviti ... Nabor jezikov, ki jih lahko uporabimo, je pri obeh robotih bogat, res pa je, da za oba velja, da je bil pri prejšnji generaciji robota še bogatejši. Robota Nao (najnovejšo verzijo Evolution) je mogoče programirati v Pythonu, C++, Javi in JavaScriptu, prejšnjo verzijo pa še v MatLabu, C#, F#, Visual Basicu in Urbiju. Žal kljub začetnim obljubam ob novi verziji, da bodo

SDK ji tudi za te jezike kmalu na voljo, vse bolj kaže, da se je s spremembo lastništva podjetja spremenila tudi strategija pri podpori programskim jezikom in tako manjkajočih SDKjev verjetno ne bomo dočakali. Vsaj za .NET jezike pa obstaja projekt uporabnikov robota, ki je dovolj obetajoč, da ga ne gre odpisati. Nabor jezikov (in različnih orodij za posamezne jezike) za Lego Mindstorms je še bolj impresiven, a spet bolj za verzijo NXT kot EV3. Slednjega se kljub temu da programirati vsaj z naslednjimi jeziki: C (NXC – NoteXactlyC, NQC – NotQuiteC, ROBOTC), C++, Java, Matlab, Python, C#, F#, IronPython, Basic... Potrebno pa je povedati, da moramo za uporabo nekaterih od njih zamenjati firmware robota, poskrbeti za dvojni zagon (angl. »dual boot«) ali pa pošiljati ukaze prek bluetooth vmesnika. Če izberemo objektiven orientiran jezik, se je tako kot pri Scratchu in App Inventorju tudi pri EV3-G in Choregraphe potrebno prilagoditi na novo paradigmo, v tem aspektu robota nimata prednosti, najmanj prilagajanja je pri Alice, ki mu je delo z objekti inherentno. Pri prehodu na nov jezik se je pri Lego Mindstorms potrebno navaditi tudi na nov IDE, pri robotu Nao pa ne nujno. Ker je za vsemi škatlami jezika Choregraphe koda, napisana v Pythonu, ki si jo je mogoče ogledati, jo spreminjati in dopolnjevati kar med programiranjem v jeziku Choregraphe (slika 5), to pomeni, da lahko začnemo tudi v Pythonu programirati kar v istem okolju. Razhroščevanje sicer ni enostavno, je pa mogoče, prav tako kot je mogoče, če to želimo, pisati Pythonove skripte v poljubnem drugem okolju in uporabiti pripadajoči SDK, torej uporabiti pristop, ki je potreben pri C++, Javi in drugih jezikih, ki jih Nao podpira. Možnost uporabe istega IDE, pa čeprav le za en tekstovni jezik, pomeni veliko prednost robota Nao in vizualnega jezika Choregraphe pred ostalimi tu omenjenimi. Ob tem opozorimo še na to, da je izbran programski jezik za poučevanje v programiranju v slovenskih splošnih gimnazijah prav Python.

Pri uporabi produkcijskih jezikov imata oba robota še eno prednost, z obema je mogoče nadaljevati programiranje z jezikom LabView, ki ni izobraževalni, ampak dejansko uporabljan produkcijski vizualni jezik. Za Lego Mindstorms to že velja tudi za najnovejšo generacijo, za robota Nao, pa (zaenkrat) žal le za starejše generacije.

Izkušnje kažejo, da ima uporaba robota, zlasti seveda humanoidnega, veliko motivacijsko moč, kar ob vsem prej povedanem o lažjem prehodu na tekstualni jezik, predstavlja boljše izhodišče za ohranitev motivacije tudi pri začetkih programiranja s tekstovnim jezikom. Ker se je mogoče z obema robotoma udeležiti tudi množice tekmovanj za različne starostne skupine in v različnih disciplinah, je mogoče učence, dijake in študente motivirati tudi skozi to. Najbolj znana tekmovanja te vrste so Jr. First Lego League (starost 6-9 let), First Lego League (9-16 let), First Tech Challenge (14-18 let) in World Robot Olympiad (7-19 let), kjer se tekmuje izključno z Lego Mindstorms roboti, Nao Challenge za robota Nao ter RoboCup Junior (osnovna in srednja šola) ter RoboCup (ni starostne omejitve), kjer je možno tekmovati z različnimi roboti, Nao pa je zadnjih nekaj let v okviru discipline nogomet tekmovanja Robocup celo predpisana platforma.

Uporaba robota pa ima še eno, vsekakor nezanemarljivo prednost. Ob učenju programiranja se bodoči programerji učijo tudi osnov robotike. Glede na vsesplošen hiter razvoj robotike ne le v industrijskem, ampak tudi šolskem, domačem, poslovnem,

športnem in drugem okolju, se zdi to pametna in če se je lotimo danes, zagotovo še pravočasna investicija v koristno znanje.

**Tabela 2:** značilnosti prehoda na produkcijske tekstovne programske jezike

<b>Scratch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nova programska paradigma (OOP), sintaksa in IDE</li> <li>• programski gradniki niso več v slovenščini</li> <li>• ostanemo lahko na isti napravi in platformi</li> <li>• precejšnja možnost izgube motivacije (manj atraktivni in koristni programi)</li> </ul>
<b>Alice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nov IDE in delno nova sintaksa</li> <li>• ostanemo lahko na isti napravi in platformi</li> <li>• precejšnja možnost izgube motivacije (manj atraktivni in koristni programi)</li> </ul>
<b>AppInventor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nova programska paradigma (OOP), sintaksa in IDE</li> <li>• ostanemo lahko na isti napravi in platformi, vendar se moramo spopasti z značilnostmi platforme Android, ki so ob uporabi AppInventorja nepomembne; druga možnost je zamenjava naprave (npr. z osebnim računalnikom) in platforme</li> <li>• precejšnja možnost izgube motivacije (manj atraktivni in koristni programi ob menjavi naprave ali pa precej bolj zahtevno pisanje programov za enako napravo)</li> </ul>
<b>Lego EV3-G</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nova sintaksa in IDE, v odvisnosti od izbranega tekstovnega jezika morda tudi nova programska paradigma (OOP)</li> <li>• ostanemo lahko na isti napravi in platformi, v tem primeru lastnosti in funkcionalnost že dobro poznamo, posebnih novosti v tem pogledu ni; druga možnost je zamenjava naprave (npr. z osebnim računalnikom) in platforme</li> <li>• če ostanemo na enaki napravi, imamo možnost takojšnjega programiranja ekvivalentnih programov kot prej, na voljo so tekmovanja, tako da je možnost padca motivacije manjša</li> <li>• spoznavanje osnov robotike</li> </ul>
<b>Choregraphe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nova sintaksa, vendar lahko, če izberemo Python, še naprej uporabljamo isti IDE</li> <li>• ostanemo lahko na isti napravi in platformi, lastnosti in funkcionalnost tako že dobro poznamo, posebnih novosti v tem pogledu ni; druga možnost je zamenjava naprave (npr. z osebnim računalnikom) in platforme</li> <li>• če ostanemo na enaki napravi, imamo možnost takojšnjega programiranja ekvivalentnih programov kot prej, na voljo so tekmovanja, tako da je možnost padca motivacije manjša</li> <li>• spoznavanje osnov robotike</li> </ul>

## 4 Zaključek

Da bi zmanjšali težave s katerimi se srečujejo programerji začetniki, je potrebno izbrati programski jezik, primeren njihovi starosti, ki hkrati čim bolj olajša težave povezane s spoznavanjem sintakse novega jezika, razvojem algoritmičnega mišljenja in izgubo motivacije. Takšni so vizualni programski jeziki. Ko je treba opraviti prehod z vizualnega na produkcijski tekstovni jezik, pa se pojavijo nove težave. V pričujočem besedilu zagovarjamo tezo, da so te težave primerjalno najmanjše, če je jezik s katerega to naredimo, robotski vizualni jezik, npr. EV3-G robota Lego Mindstorms ali

Choregraphe humanoidnega robota Nao. V takem primeru so težave z vzdrževanjem motivacije in količina novosti, ki jih je treba usvojiti manjše, hkrati pa učenci, dijaki ali študentje poleg znanja programiranja pridobivajo tudi znanje s področja robotike in se tako pravočasno pripravljajo na izzive, ki jih prinaša bližnja prihodnost.

## 5 Bibliografija

1. Exploring Computational Thinking. In: Google. (Accessed July 10, 2015) Available at: <http://www.google.com/edu/computational-thinking/what-is-ct.html>
2. Bell, T., Witten, I., Fellows, M.: Računalništvo brez računalnika. (Accessed July 10, 2015) Available at: <http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CS-Unplugged-Slovenian-Dec2012.pdf>
3. Kompare, A., Stražišar, M., Dogša, I., Vec, T., Curk, J.: Psihologija. Spoznanja in dileme. DZS, Ljubljana (2006)
4. Wikipedia: Visual Programming Language. In: Wikipedia. (Accessed July 10, 2015) Available at: [http://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_programming\\_language](http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_programming_language)
5. Oblak, M., Kaučič, B.: Izbor orodja za začetno učenje programiranja. In: Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRIKT 2010, pp.556-563 (2010)
6. Uludag, S., Karakus, M., Turner, S.: Implementing IT0/CS0 with Scratch, App Inventor for Android, and Lego Mindstorms. In: SIGITE '11 conference on Information technology education, New York (2011)
7. Bohak, C.: Življenje in tehnika. Množični odprti spletni tečaji, 27-34 (2014)
8. Sousa, T.: Data Flow Programming: Concepts, Languages and Applications. In: Doctoral Symposium in Informatin Engineering (DSIE) 2012 (2012) Available at [http://paginas.fe.up.pt/~prodei/dsie12/papers/paper\\_17.pdf](http://paginas.fe.up.pt/~prodei/dsie12/papers/paper_17.pdf).
9. Aldebaran: Unveiling of NAO Evolution. (Accessed July 10., 2015) Available at: <https://www.aldebaran.com/en/unveiling-of-nao-evolution>
10. Beitter, M., Coltin, B., Somchaya, L.: An introduction to robotics with Nao. Aldebaran Robotics (2012)
11. Suh, K.: Using Nao: Introduction to interactive humanoid robots. Aldebaran Robotics (2013)
12. Usher, A., Kober, N., Jennings, J., Stark Rentner, D.: What is motivation and why does it matter? In: Center on Education Policy. (Accessed July 10, 2015) Available at: [http://www.cep-dc.org/cfcontent\\_file.cfm?Attachment=UsherKober\\_Background1\\_Motivation\\_5.22.12.pdf](http://www.cep-dc.org/cfcontent_file.cfm?Attachment=UsherKober_Background1_Motivation_5.22.12.pdf)
13. Resinovič, B.: Osnove programiranja z uporabo App Inventorja in načel kombiniranega učenja. In: Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRIKT 2014, p.193 (2014)

## **Izdelava 3D tiskalnika v sklopu projektnega tedna** *Creating a 3D printer as part of the project week*

Aljaž Rogelj  
Šolski center Kranj, Kidričeva 55  
Kranj, Slovenija  
aljaz.rogelj@gmail.com

**Povzetek.** Tehnološki razvoj in družbene spremembe neposredno vplivajo na delovanje in organiziranost pedagoške dejavnosti. Tehnološki napredek in razvoj IKT je potrebno nenehno vključevati v vse oblike in metode učenja. Ker frontalna učna oblika ne more zadovoljevati vseh vzgojno-izobraževalnih nalog, je v prispevku predstavljen način projektnega dela konstruktivnega tipa, ki ponuja aktivnejši odnos učencev in profesorjev, ter izkoreninja tradicionalen, avtoritativen odnos. V prispevku je opisano, kako lahko projektno delo s pomočjo visokotehnološkega projekta služi raziskovanju najnovejših tehnologij, ki zaradi svojega hitrega napredka ne zajemajo vsebinskega prostora v izobraževalnih kurikulumih in tako dijakom zagotavlja pridobivanje temeljnih znanj in kompetenc pred vstopom v proizvodno okolje. Projektno delo je lahko zaradi prilagodljive organiziranosti in vsebinske svobode osnova medpredmetnega povezovanja.

**Ključne besede:** 3D tiskanje, projektno delo, medpredmetno povezovanje, IKT, mehatronika

**Abstract.** Technological developments and social changes directly affect on function and organization of educational activities. Technological progress and the development of ICT must be constantly involved in all forms and methods of learning. Since the 'classic' school learning can not meet all of the educational tasks some methods of project work are described in this paper. These methods offers more active attitude of pupils and teachers, and eliminate the traditional, authoritative attitude. This paper describes how the project work serves to explore the latest technologies which are not included in a traditional curricula and provide students a fundamental knowledge and skills prior to entry into the production environment. A project work may be due to the flexible structure a basis for cross-curricular integration.

**Keywords:** 3D printing, project work, interdisciplinary cooperation, ICT, mechatronics

## 1. UVOD

Dijakom je potrebno poleg formalne izobrazbe ponuditi tudi možnosti sodelovanja in udejstvovanja na visokotehnološkem, projektnem delu, ki ponuja izziv vsem profilom učencev. Nadarjeni dijaki se zaradi svojega talenta pogosto dolgočasijo pri »klasičnih« šolskih urah, kjer učitelji večino časa namenijo slabšim dijakom. Zaradi tega je potrebno nadarjenim dijakom ponuditi izziv za njihov intelektualni razvoj in pridobitev znanja na višjem nivoju, kot ga dosega splošna populacija. Potrebno jim je, s strani učiteljev – mentorjev, ponuditi zahtevne, visokotehnološke projekte, kjer se bodo veliko naučili in pridobili dragocene kompetence. Kot pravi Weinert, so kompetence skupek znanja, izkušenj in presoje, pri čemer je znanje nujna osnova za kompetence, izkušnja vpliva na način ravnanja z znanjem, presoja pa je pogoj za neodvisno uporabo znanja (Weinert, 2001).

Visokotehnološki projekti so zelo zahtevni tako za učitelja – mentorja, kot za dijaka. Skoraj nemogoče je, da tak projekt izvede en dijak ali en mentor. Gre za kompleksne sisteme, še posebno v mehatroniki, kjer se povezujejo znanja računalništva, elektrotehnike in mehanike.

Dijaki izobraževalnega programa tehnika mehatronike so pod mentorstvom profesorjev izdelovali in proučevali temo uporabe in izdelave 3D tiskalnika. Skupina nadarjenih dijakov je opravljala delo razvoja prototipa 3D tiskalnika, ostali dijaki pa so proučevali tematike različnih sestavnih elementov tiskalnika.



**Slika 1:** 3D model ohišja tiskalnika v Solidworksu



## **2. PREDSTAVITEV 3D TISKALNIKA**

3D tiskalnik je kompleksen mehatronski sistem, ki izvaja proces 3D tiskanja s pomočjo digitalnih tehnologij. Njegovo delovanje sestavljajo znanja s področij računalništva, strojništva in elektrotehnike. Sam postopek tiskanja pomeni izdelavo fizičnega, trdnega modela na podlagi prej ustvarjenega digitalnega modela v računalniški obliki. Postopek tiskanja se doseže z dodajanjem osnovnega materiala, ki je lahko guma, plastika, papir, poliuretanski materiali, kovine in podobno. V splošnem se dodatni materiali nanašajo v plasteh preko različnih načinov. Pri tiskalnikih nižjega cenovnega razreda je še vedno najpogostejša tehnologija nanašanja materiala s pomočjo topljenega polimera skozi majhno, ogrevano šobo, ki topi dodatni material.

Polimer je v večini primerov topljiva plastika z ugodnimi lastnostmi za topljenje in hlajenje (PLA ali bolj vzdržljiva ABS, ki za uporabo potrebuje ogrevano posteljo za nanos). 3D tiskalnik med postopkom 3D tiskanja premika ogrevano glavo (ang. extruder), preko katere se dodatni material stopi in nanese na tiskalno posteljo.

Šoba ali tiskalna miza mora biti sposobna premikanja po delovnem prostoru vsaj v treh oseh – torej treh dimenzijah. Vsako os za premikanje poganja svoj motor – zato je kakovost tiska odvisna od natančnosti in kakovosti pogonskih in transportnih komponent, predvsem pa tudi od vodenja motorjev.

Tehnologija 3D tiskanja je zaradi bliskovitega razvoja pozornost prebudila tudi pri gigantih IT sektorja kot so Google, Microsoft in Apple.

## **3. MEDPREDMETNO POVEZOVANJE IN IKT**

Medpredmetno povezovanje smo organizirali v sodelovanju z anglističnim in strojniškim aktivom, zaradi želje, da spodbudimo govorne in pisne sposobnosti dijakov, izboljšamo socialne veščine dijakov in utrdimo strokovno terminologijo v angleščini. Odločili smo se, da zadnja dva dneva projektne tedna namenimo pripravi predstavitve dela po posameznih področjih in skupinah. Dijaki so lahko s programoma Powerpoint in Prezi oblikovali poljubne predstavitve. Po končanih predstavitev v angleškem jeziku so njihovo delo lektorirale profesorice angleščine.

Po lektoriranih predstavitev so se dijaki pripravljali na govorne nastope, saj je bila predstavitev projektne tedna javna. Na prireditve so bili povabljeni starši dijakov, minister za izobraževanje, znanost in šport, člani CPI-ja in tudi člani strokovnega odbora projekta Skills4Work, ki ga sestavljajo strokovnjaki posameznih področij iz držav Irske in Nemčije. Njihov namen je spoznavanje sistema praktičnega usposabljanja z delom v državah, ki sodelujejo v projektu.

Poudariti je potrebno, da se je skozi proces projekta nenehno izvrševala neformalna medpredmetna povezava področij mehatronike. Ker so posamezna področja računalništva, strojništva in elektrotehnike nepretrgoma povezana, so dijaki

nezavedno izvajali miselne procese mreženja in povezovanja znanja z interdisciplinarnih področij.

Problem na področju IKT se je pojavil pri izboru programske opreme. Na internetu obstaja veliko število ustreznih programskih produktov, ki imajo pred drugimi določene prednosti in slabosti. Za zagotovitev nemotenega izvajanja projekta je tako že pred samo izvedbo potrebno poiskati najustreznejše programe in jih tudi testirati.

Zaradi številčnosti dijakov je bila organizacija IKT opreme posebnega pomena. Zagotovili smo devetdeset računalnikov na katere smo namestili programsko opremo Solidworks in Solidcam, ki sta nujno potrebni za načrtovanje oziroma modeliranje izdelka in strojno obdelavo na CNC strojih. Pri tem smo se povezali s HTEC (Haas technical education centre), ki nam je posodil svojo opremo CNC strojev za fizično izdelavo ohišja 3D tiskalnika.



**Slika 2:** Izdelava ohišja tiskalnika na CNC strojih

Pred samo izvedbo projekta, je bilo potrebno poskrbeti za tehnične podrobnosti in izbor ustrezne programske opreme, za izvedbo medosebnega komuniciranja in globalne interaktivnosti. Poleg dovolj zmogljivih računalnikov in visoke internetne hitrosti je za tak projekt potrebna tudi strojna programska oprema, ki pa jo večina šol nima.

#### **4. IZVEDBA PROJEKTNEGA TEDNA**

Aktivnosti za izvedbo projektnega tedna so potekale znotraj mehatronskega aktiva, kjer so člani iskali novo idejo za uresničevanje ciljev. Pri tem delu smo natančno

definirali cilj, aktivnosti, vire in določili terminsko časovnico dogodkov. Za uspešno izvedbo projekta je potrebno njegovo temeljito in premišljeno načrtovanje. Klase pravi, da bodo neučinkovito in površno načrtovanje ter priprava povzročili slabo vzpostavitev projekta, kar posledično privede do nedoseganja zadanih ciljev. (Klasen, 2003).

Na Srednji šoli za elektrotehniko in računalništvo Šolskega centra Kranj smo v mesecu maju organizirali projektni teden z naslovom Izdelava 3D tiskalnika. Projektni teden se je izvedel za dijake drugega letnika tehnikov mehatronike. Dijaki so bili razdeljeni v dve skupini, in sicer splošna in napredna skupina katero so sestavljali nadarjeni dijaki. Projektni teden je potekal pet dni, od ponedeljka do petka, pri čemer so se šolske obveznosti dijakov spremenile v obveznosti dela na projektu. Pred začetkom projektne tedna je bilo organizirano predavanje o 3D tiskalnikih s strani študenta elektrotehnične fakultete in bivšega dijaka Ožbolta Tomana. V okviru kratkega predavanja so bile predstavljene glavne smernice razvoja tiskalnikov in različna področja uporabe. V projekt so bili vključeni predmeti strojništva, elektrotehnike in računalništva. Predmeti so bili organizirani kot delavnice, in sicer:

- področja aplikativne uporabe in razvoja tehnologij 3D tiskanja,
- osnove Arduino programiranja,
- 3D dizajniranje ohišja in kinematike 3D tiskalnika, CNC programiranje,

ki so bile izvedene za splošno skupino dijakov, in

- konstruiranje in modeliranje modela tiskalnika,
- realno naročilo komponent,
- izdelava ohišja in sestav 3D printerja,

ki so bile izvedene za skupino nadarjenih dijakov.

### **Področja aplikativne uporabe in razvoja tehnologij 3D tiskanja**

Pri tej delavnici je nosilno vlogo nosil predmet strojništva. V okviru delavnice so dijaki s pomočjo interneta raziskovali delovanje, zgradbo in sestavo 3D tiskalnikov. Pri tem so se osredotočili na najnovejšo uporabo 3D tiskanja na področju medicinskih znanosti, gradbeništva in avtomobilske industrije. Dijaki so spoznali, da se področju 3D tiskanja obeta podobna prihodnost, kot je bil razvoj interneta, da obstaja več kinematičnih izvedb teh tiskalnikov. Odločili so se, da bomo v okviru projektne tedna izdelali tiskalnik na principu XYZ kinematike. Člani skupine so pripravili pregled uporabe tovrstne tehnologije, še posebej jih je navdušila uporabnost tiskalnika kot hišnega aparata za izdelavo izrabljenih ali uničenih sestavnih delov pripomočkov za vsakdanjo uporabo. Po krajši predstavitvi odprtokodnih programov za prekodiranje podatkov o izdelku v ustrezno obliko programa tiskalnika in simulacije tiskanja, je vsak član skupine samostojno modeliral izdelek ter izvedel simulacijo tiskanja.

### **Osnove Arduino programiranja**

Nosilni predmet delavnice Arduino programiranja je bilo računalništvo. Dijaki so za 3D tiskalnik z XYZ kinematiko poiskali strojno kodo s pomočjo katere so pridobili osnovo za krmiljenje koračnih elektromotorjev. S pomočjo koračnih elektromotorjev so krmilili vse 3 linearne osi XYZ in ekstruder, ki je potreben za dovajanje ABS plastike kot osnovnega materiala 3D tiskanja. Za spoznavanje osnov Arduino

programiranja so za vajo uporabili krmilnik Arduino Uno, s pomočjo katerega so krmilili koračni elektromotor in aplicirali delovanje elektromotorja na navojno vreteno. Navojno vreteno so uporabili kot strojni element, ki pretvarja rotacijsko gibanje v linearno. Dijaki so s pomočjo profesorjev povezovali elektronske komponente z mehanskimi in pridobili pogled v osnovno delovanje mehatronskih sistemov. Spoznali so priklope analognih in digitalnih vhodov in izhodov, kot tudi programiranje, ki ga ponuja Arduino platforma.

Dijaki so realizirali simulacije zapornice na parkirišču, katapultu, identifikacija približevanja s pomočjo LED diod in podobno. Pri tem so uporabili analogne senzorje, digitalne senzorje in servo motorje.

### **3D dizajniranje ohišja in kinematike 3D tiskalnika**

Predmeta 3D modeliranje in CNC programiranje sta temeljnega pomena pri izpolnjevanju pogojev kompetenc izobraževalnega programa tehnik mehatronike. Dijaki so v aktivnostih delavnice 3D modeliranja spoznali in uporabili osnovne postopke razvoja novega izdelka od ideje do realizacije. Dijaki so najprej svoje ideje prenesli na papir in izdelali osnovno idejno skico njihovega modela. Svoje ideje so nadgradili tako, da so risbo s pomočjo računalniškega programskega paketa Solidworks izdelali računalniški model 3D tiskalnika. Predznanje samega programa za modeliranje s Solidworksom so pridobili v fazi rednega pouka pri predmetu KRZ-konstruiranje z računalnikom. V fazi snovanja izdelka so definirali same gabarite in funkcionalne mere tiskalnika, ter določili osnovne uporabljene materiale za končni izdelek. Pri tem so lahko izbirali iz različnih katalogov proizvajalcev. Postopek modeliranja se je izvajal v skupinah, ki so jo sestavljali trije dijaki. Same aktivnosti modeliranja so si lahko porazdelili znotraj skupine in končen model predstavili ostalim skupinam.

Zahteva izdelave lastnega ohišja je temeljila na njihovem predznanju CNC programiranja, ki ga pridobijo v odprtem kurikulumu izobraževalnega programa tehnika mehatronike. Skupine so se odločale za izdelavo iz aluminijastega ali lesenega ohišja. Pri izdelavi so upoštevali vnaprej določene funkcionalne mere in po izdelavi 3D modela pričeli z aktivnostmi CNC programiranja.

### **Aktivnosti skupine nadarjenih dijakov**

Aktivnosti nadarjenih dijakov so se pričele dva meseca pred izvajanjem rednega projektne teden. Cilj omenjene skupine dijakov je bilo načrtovanje in izdelava realnega modela 3D tiskalnika.

Skupina 16 nadarjenih učencev se je lotila projekta.

- ✓ Cilj skupine: načrtovanje in izdelava 3D tiskalnika od ideje do realnega izdelka.
- ✓ Aktivnosti: modeliranje, programiranje in povezava elektronskih komponent z mehanskimi. Vsaka skupina je določila projektne in promocijske vodje. Projektni vodja je bil odgovoren za izpolnjevanje in časoven potek aktivnosti na projektu, promocijski vodja pa za zbiranje promocijskega in predstavitvenega gradiva celotnega poteka izdelave tiskalnika.

Člani skupine nadarjenih so morali v skladu z gradnjo naročiti tudi vse standardne strojne dele tiskalnika (ležaje, aluminijaste profile, navojna vretena, ohišje, vijake in matice, talilno in brizgalno enoto, vodila, krmilnik ... ).

Finančna sredstva za izdelavo tiskalnika so bila zagotovljena s strani šole.

## 5. REFLEKSIJA IN POVZETEK ANKETE

Po koncu izvedenega projektne tedna smo se odločili za anketiranje dijakov in profesorjev, ki so sodelovali na projektu. Skupno število dijakov je bilo 58, udeleženih profesorjev pa 9. Spletna anketa za dijake in profesorje je potekala preko spletne učilnice Moodle. Zastavljenih je bilo 6 vprašanj:

- Delo v času projektne tedna je drugačno kot v času rednega pouka. Ali ti je bil drugačen način dela všeč? Utemelji.
- Ali meniš, da se je projektni teden smiselno navezoval na redni pouk?
- Ali si pri delu v skupini aktivno sodeloval s sošolci?
- Kaj te je oviralo, da bi bolj aktivno sodeloval? Kako bi izboljšal delo v skupini?
- Ali so bila navodila za izvedbo projekta zapisana razumljivo?
- Kako bi ocenil učiteljevo delo?
- 

Spodbuden rezultat se je pojavil že na prvo vprašanje, kjer je 100 % delež dijakov podkrepil takšen način dela. Med utemeljitvami so izstopala mnenja, da je takšen način dela 'razblinil' rutino učnih ur preko šolskega leta, da jim je veliko bolj všeč praktično delo kot učenje teorije, da so lahko delali skupinsko in bili ustvarjalni, nekaterim pa je bilo všeč samo delo na računalnikih. 92 % dijakov je potrdilo trditev, da se je tema projektne tedna smiselno navezovala na redni pouk. Delež lahko podkrepimo s trditvami dijakov, da so znanje, ki so ga potrebovali za uspešno dokončanje projekta, pridobili že pri pouku. Prav tako so vsi dijaki potrdili, da so aktivno sodelovali z ostalimi sošolci in s tem krepili socialne veščine, ki so bile definirane kot eden izmed glavnih ciljev projektne tedna. Z enakim deležem 100 % so potrdili, da so bila navodila zapisana razumljivo in učiteljevo delo ocenili kot odlično.

Trditve v presojo učiteljem so bile naslednje:

- Tema projektne tedna je bila dovolj široka in je učiteljem omogočala medpredmetno povezovanje.
- Za uresničenje zastavljenih ciljev smo izbrali ustrezne metode in oblike dela.
- Imeli smo dovolj časa za uresničenje vseh zadanih ciljev. Imeli smo dovolj časa za uresničenje vseh zadanih ciljev.
- Medpredmetno povezovanje s kolegi učitelji pri pripravi projektne tedna je bilo uspešno.
- Dijaki so v času projektne tedna dosegli pričakovane učne cilje.
- Dijaki so v času projektne tedna razvili svoje socialne veščine in druge IKK.

- Prostori so bili ustrezni, zagotovljen je bil ves potreben material.

96 % učiteljev je potrdilo izjavo o omogočanju medpredmetne dejavnosti. Enak odstotek je bil mnenja, da so bile izbrane primerne metode in oblike dela pri uresničevanju zastavljenih ciljev. 92 % anketirancev je podkrepilo izjavo, da je bilo na voljo dovolj časa za celotno izvedbo projekta. Vsi učitelji so bili mnenja, da je bilo medpredmetno sodelovanje uspešno in da smo dosegli zadane cilje.

Iz rezultatov ankete je razvidno, da je takšen način povečal zadovoljstvo učencev in učiteljev. Potrjeno je bilo tudi delo in vložen trud mehatronskega aktiva, ki je skrbno načrtoval projektni teden in ustrezno definiral vse aktivnosti projekta. Kot vodja projektne tedna sem zaznal povečano interdisciplinarno povezovalno dejavnost tudi med učitelji, ki se zaradi obveznosti na svojih modulih redko povezujejo.

## 6. ZAKLJUČEK

Omenjena statistika potrjuje, da je takšen način dela aktivnega povezovanja dijakov in učiteljev pozitivno vplival na njihov odnos, dvignil motivacijski nivo na višjo raven in omogočal njihovo ustvarjalnost in inovativnost. Zadovoljstvo dijakov še posebej podkrepi izjava dijaka: »Pri sodelovanju na tem projektu sem se ogromno naučil. Ker sem delal podjetniški izdelek, sem videl, kaj to pomeni, razvoj in prototipiranje. Najboljše pa mi je, da bom lahko pridobljeno znanje uporabil za gradnjo lastnega 3D tiskalnika.«

Omenjen način dela je pospešil informacijski tok in sodelovanje ne le med dijaki, temveč tudi med učitelji različnih strokovno– teoretičnih predmetov. Velikokrat poudarjamo, da se dijaki premalo povezujejo med seboj, vendar pa je to tudi prepogosto dejstvo med učitelji.

Ker je projektno delo drugačno od klasičnega pouka se je na začetku čutil odpor posameznih učiteljev. Van Thienen ugotavlja, da je odpor do uvajanja novosti odziv posameznika ali skupine v situaciji, ki jo doživljajo kot grožnjo obstoječi rutini in kompetentnosti (Van Thienen, 2006), Muijs in Harris pa razloge za odpor vidita v pomanjkanju samozavesti (Muijs in Harris, 2006).

Interdisciplinarne vede, kot je mehatronika, zahtevajo povezovanje učiteljev različnih strok za izvajanje visokotehnoloških projektov. S pomočjo takšnih projektov lahko zagotavljamo, da bo prestop v industrijsko okolje uspešen. To dijakom lahko zagotovimo s kvalitetnim poukom in praktičnimi projekti, ki konkretizirajo teorijo. Predvsem je potrebno s strani učiteljev – mentorjev, da nadarjenim dijakom ponudijo zahtevne, visokotehnološke projekte, kjer se bodo veliko naučili in pridobili dragocene izkušnje.

S projektom smo pridobili vsi: nadarjeni, zainteresirani dijaki so se ogromno naučili, prav tako smo dodatna znanja pridobili tudi mentorji, od napredovanja v stroki, kakor tudi v pedagogiki.

## **Viri**

Weinert, F.E. (2001). Concept of Competence: A Conceptual Clarification. V L.H. Salganik & D.S. Rychen (ur.), Defining and Selecting Key Competencies. Seattle: Hogrefe & Huber Publishers.

Klasen, N. in Clutterbuck, D. (2003): Implementing mentoring schemes, Butterworth-Heinemann, Oxford.

Muijis, D. in Harris, A. (2006): Teacher led school improvement: Teacher leadership in the UK, *Teaching & Teacher Education*, 22(8), str.: 961-972.

Van Thienen, K. (2006): I Resist Therefore I'm, *Spirals of Change-Educational Changes as a Driving Force for School Improvement*. Uredila: Schollaert, R., & Leenheer, P., Belgium: Lanno Campus, str.: 171-183.

**Naučimo se besedišča na zabaven način! –  
Učenje besedišča s podporo IKT  
*Learn Vocabulary in a Fun Way! – ICT  
Supported Vocabulary Learning***

Vlasta Rudar-Nenadović

Šolski center Ljubljana, Gimnazija Antona Aškerc  
Ljubljana, Slovenija  
vlasta.rudar-nenadovic@guest.arnes.si

**Povzetek:** Živimo v neverjetnem času, ko se vsi učenci, ne glede na leta, lahko povežemo na toliko različnih načinov – če se hočemo česa naučiti, gremo na Youtube, če hočemo o čem debatirati, gremo na Twitter ali pišemo blog itd., zato smo vsi učenci hkrati tudi ustvarjalci. Enako velja za učitelje, ki postajamo “turistični vodiči” učnih možnosti. Učna okolja prav tako niso več samo šolske učilnice, ampak tudi digitalne, virtualne učilnice. Na voljo imamo mnoga tehnična orodja, ki lahko povečajo učinkovitost učitelja, vendar moramo skoraj vsakodnevno širiti nabor medijev in orodij, ki jih uporabljamo. Pričujoči prispevek o rabi le-teh lahko ilustrira naše prehodno obdobje. Osredotoča se predvsem na učenje besedišča preko različnih iger s podporo IKT, dostopnih na spletnih straneh, aplikacij ali ustvarjenih s strani učitelja.

**Ključne besede:** učenje besedišča, IKT, igre

**Abstract:** We are living in these amazing times when all learners, regardless of our age, can connect in so many different ways – when we want to learn something, we go to YouTube, we go to Twitter to debate and we blog about various topics etc., so all learners are at the same time creators. The same goes for teachers, who are now becoming ‘tour guides’ of learning possibilities. Also, learning spaces are no longer only physical classrooms but virtual spaces, digital classrooms as well. There are many technology tools at our disposal that can be used to enhance the effectiveness of the teacher. We need, however, to broaden the ‘menu’ of the media and tools we use in class almost on daily basis. The following contribution, showing some examples of using the media and tools, may help to illustrate our transitional era. This paper focuses mainly on vocabulary learning through various kinds of ICT supported games available on websites, as apps or teacher-devised.

**Key words:** vocabulary learning, ICT, games



## 1 Uvod

Učitelji se zavedamo, da moramo z uvedbo nove tehnologije spremeniti tudi pristope k poučevanju. Poučevanje tujih jezikov je še posebej dinamičen proces in večina učenja poteka preko interakcije med učitelji in učenci, med učenci samimi ter med učenci in govornici izven učilnice. To zadnje je področje, ki je doživelo neverjeten razcvet in nudi učencem možnosti, ki si jih pred nekaj desetletji nismo mogli niti predstavljati. Spletni časopisi in revije v izbranem jeziku, nastavitve urejevalnika besedila v ta jezik, številna družabna omrežja itd, so dobri načini, kako se učiti branja in pisanja ter komuniciranja z domačimi govornici tujega jezika. Seveda ne smemo zanemariti niti video iger, ki jih naši učenci in dijaki igrajo. Aplikacije za video-komunikacijo so še en korak naprej, spet druge aplikacije pa omogočajo, da se s pomočjo mobilnih naprav več učencev uči skupaj, tudi če so na različnih krajih. Dandanes so na voljo tudi številni učbeniki, ki so podprti z e-gradivom oz e-komponentami. Kot učiteljica angleščine, ki je »digital immigrant« (Prensky, 2001), se trudim približati svojim dijakom, »digital natives«, in oblikovati ure in način dela tako, da so jim blizu, ter uporabiti različne didaktične metode dela v skupinah, projektne dela itd, ki jih omogoča IKT, kjer mi je v veliko pomoč tudi spletna učilnica Moodle, ki jo uporabljam že več kot štiri leta. Pri delu me vodi tudi rahlo egoističen motiv, saj želim ustvarjati takšne ure, ki bi si jih želela kot dijakinja, skratka takšne, ki tudi mene ne bi dolgočasile. Tukaj se bom osredotočila na učenje in utrjevanje angleškega besedišča preko iger in s podporo, ki nam jo nudi IKT.

## 2 Primeri uporabe

### 2.1 Spletne strani

Dandanes je možnosti za učenje in utrjevanje besedišča in slovnice preko spleta neskončno mnogo. Dijaki lahko sami poiščejo določene vaje že samo tako, da vtipkajo zeleno področje v iskalnik in – voilà! Omeniti pa velja, da se dijaki, ki niso najbolj veščji tujega jezika, tudi tukaj srečujejo s težavami – od nerazumevanja navodil, negotovosti glede ustreznosti spletne strani, do dvoma glede ustrezne težavnostne stopnje vaj ali iger. Tukaj lahko učitelji pomagamo kot vodiči skozi nepregledno goščavo možnosti. Usmerjamo jih lahko tako, da v svoji spletni učilnici Moodle ponudimo nabor povezav do spletnih strani (do različnih virov, učnih gradiv, kvizov, iger, slovarjev), ki smo jih sami preverili. Med igrami so najbolj pogosti interaktivni kvizi (slika 1), križanke (slika 2), igra »obešanje« (slika 3), več različic igre spomina, povezovanje itd.

# Endangered Species Quizzes

## Vocab Quiz

Based on [endangered species vocab](#)

- The place where a species lives and reproduces is its .
 

a) conservation  
 a) conservation  
 b) habitat  
 c) food chain  
 d) ecosystem
- When a species is no longer found on earth it is said .
 

Ans.
- Reforestation in an area where a threatened species lives is an example of .
 

a) global warming
- The gradual warming of the earth is called .
 

a) endangered
- Once a species is placed on an endangered list, a group will attempt to  the population.
 

a) rewind

Slika 1: Primer spletnega kviza (English Club, 2015a)

### Arts And Entertainment Crossword 10

Click on a number in the crossword, write your answer, and then click "Enter". (Click "Hint" if you need help to get the next letter in each word.)

1: Vocalist  Enter  
 1: What nationality was the architect Antonio Gaudi?  Enter

1		2		3	4	5
				6		
7						
	8				9	
					10	
		11				

**Across**

1. Vocalist
6. Medieval stringed instrument
7. Type of movie with fights and car chases
8. Her voice \_\_\_\_\_ like Aretha Franklin's.
10. Triple time has 3 beats \_\_\_\_ bar.
11. Dramatic production

**Down**

1. What nationality was the architect Antonio Gaudi?
2. A musical tone
3. If the plan had worked, Romeo and Juliet would have \_\_\_\_\_.
4. How long will the play \_\_\_\_ on Broadway?
5. Electronic instrument
9. James Bond's profession

Slika 2: Primer križanke (English Club, 2015b)

# Hangman

[How to win at Hangman](#)

## Topics

[Animals](#)

[Business](#)

[Computers & Internet](#)

[Food & Drink](#)

[House & Garden](#)

[Jobs](#)

[Money](#)

[Sport](#)

[Transport](#)

[Weather](#)

## More Hangman...

### Easy

[Jobs](#)

[Sports](#)

### Medium

[Adjectives](#)

[Countries](#)

[Miscellaneous](#)

### Difficult

[Miscellaneous](#)

[Nouns](#)

Topic: **Weather**



You have 4 wrong guesses left

\_ I \_

Click on a letter :

A B C D E F G H **I** J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Slika 3: Igra »obešanje« - Hangman (English Club, 2015c)

Dobra stran teh interaktivnih gradiv je ta, da jih lahko dijaki uporabljajo sami, npr. doma, ali pa jih uporabljamo pri urah (zlasti koristno pri nenadnih nadomeščanjih) – lahko frontalno ali pa individualno, tako da dijaki uporabljajo svoje telefone ali tablice. Potencialna pomanjkljivost tega je, da učitelj nima nadzora nad opravljenimi dejavnostmi. Če želimo kontrolirati dejavnost dijakov, je seveda najbolje, da za to izkoristimo možnosti, ki nam jih nudi Moodle in sami naložimo oz. oblikujemo vse zelene dejavnosti oz. naloge za dijake (slovar, kviz itd.). Toda tako kot dijaki lahko prepišejo nalogo, se lahko »znajdejo« tudi tukaj in naredijo naloge »skupaj« (tako da en dela, drugi pa »prepisujejo«) ali pa celo tako, da sošolec reši nalogo za drugega na ta način, da se prijavi v učilnico z njegovim imenom.

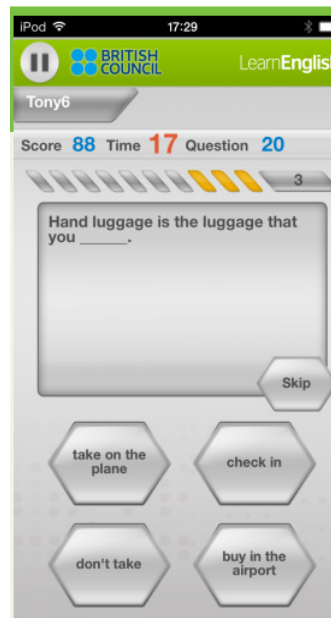
Na spletu obstajajo seveda tudi igre in kvizi (slika 4), ki jih je možno uporabiti tako, da se pri pouku razdelijo dijaki na dve skupini (ali več) in tako razvijajo malo zdrave tekmovalnosti. Resda običajno poteka cela aktivnost frontalno, vendar jo imajo dijaki presenetljivo radi.



Slika 4: Online kviz – Jeopardy Game (ESL Games, 2015)

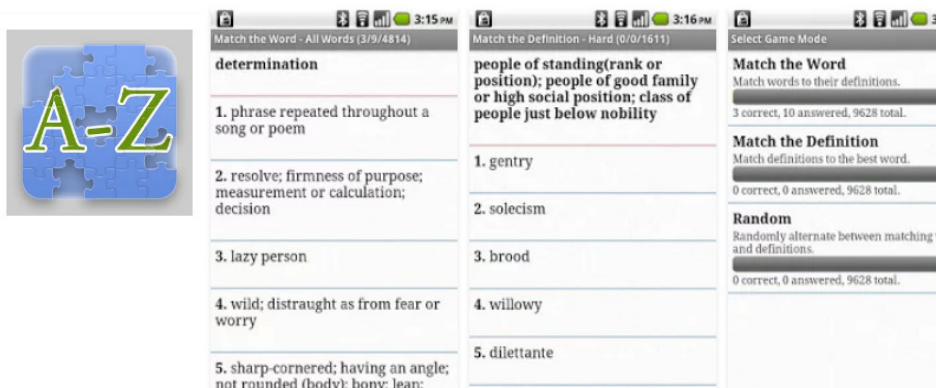
## 2.2 Aplikacije

Aplikacije nam omogočajo, da se učimo tujih jezikov ne le doma in v šoli, ampak tudi povsod »vmes«, torej povsod drugje. Učimo se lahko kjerkoli in kadarkoli, potrebna sta le čas in volja. Mobilne aplikacije za učenje tujih jezikov so privlačnejše od običajnih učbenikov in načinov učenja ravno zaradi različnih oblik, v katerih so učne vsebine in veliko načinov, kako so prikazane. Med učenjem dijaki niso izpostavljeni posmehu sošolcev, kadar naredijo napako, kar sicer večkrat privede do tega, da postanejo (zlasti manj uspešni) dijaki manj samozavestni in se še bolj bojijo vsega, povezanega z učenjem tujih jezikov. Tukaj, nasprotno, pa lahko naredijo nešteto napak in poskušajo v nedogled, dokler ne osvojijo danega cilja oz. učne snovi. Ta individualizacija (in diferenciacija) po drugi strani pomeni, da bolj uspešni dijaki hitreje napredujejo in se jim ni treba prilagajati hitrosti drugih. Mobilne aplikacije uporabljajo nove didaktične pristope, predvsem učenje skozi igro, zato je učenje zabavno. Prav tako ne poteka na običajen način, s pomočjo knjige, temveč na način, ki je današnjim generacijam otrok bližji. Mobilne aplikacije obstajajo za vsa področja učenja angleščine - slovnico, besedišče, branje, poslušanje, pisanje in govorjenje. Glede izbire gre verjetno najbolj zaupati strokovnjakom, ki se tudi sicer tradicionalno ukvarjajo z učenjem angleščine.

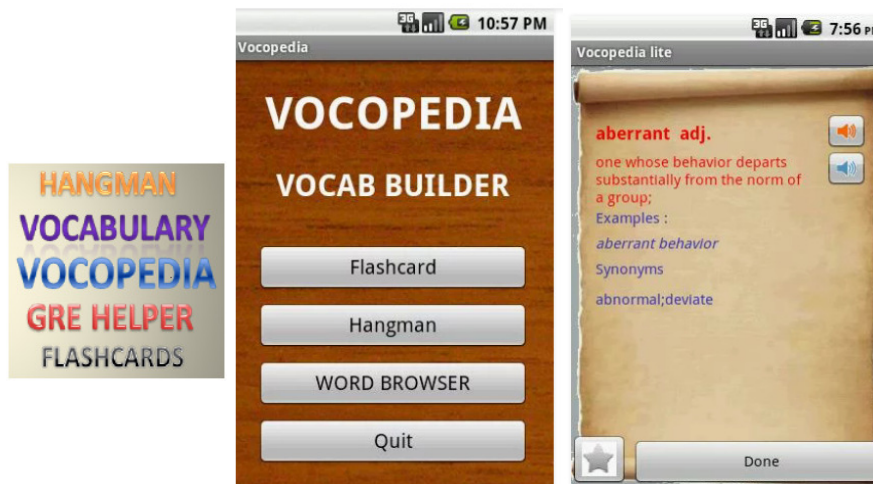


Slika 5: Aplikacija Johnny Grammar's Word Challenge (2015)

Tukaj je nekaj primerov aplikacij za učenje besedišča, ki uporabljajo princip izbire («multiple choice»), povezovanja besed s slikami ali definicijami in obratno (slika 5, slika 6), pri nekaterih aplikacijah je možno tudi slišati besede in jih potem pravilno napisati ali izbrati, lahko se tudi obešamo (slika 7) in še veliko drugih možnosti, ki jih gre preizkusiti.



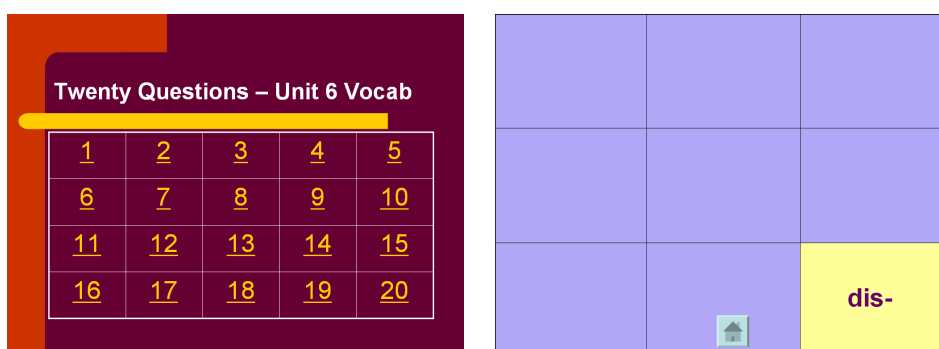
Slika 6: Aplikacija Vocab Builder (2015)



Slika 7: Aplikacija Vocopedia Lite (2015)

### 2.3 Gradiva, (so)ustvarjena s strani učitelja

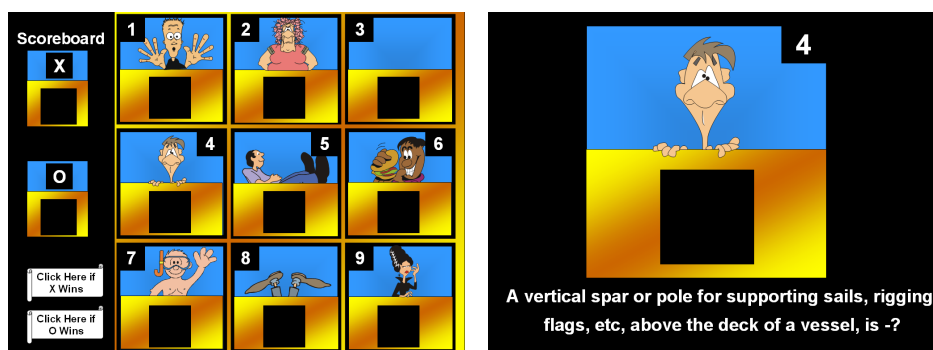
Kljub vsemu pa se mnogokrat zgodi, da učitelj ne najde ustreznih gradiv oz. iger, s katerimi bi želel utrditi točno določeno besedišče. Dodatna težava je raven zahtevnosti, saj je količina e-gradiv za učenje angleškega besedišča obratno sorazmerna s stopnjo učenja: največ e-gradiv obstaja za začetne stopnje, zlasti za (pred)šolske otroke, in najmanj za gimnazijsko in višjo raven znanja. Zato si poleg že prej omenjenih iger, kvizov, slovarjev in drugih dejavnosti, ki jih nudita splet in Moodle, lahko pomagamo tudi tako, da uporabimo predloge, prosto dostopne na spletu (največkrat 'powerpoint templates', pa tudi Hot Potatoes in druge) in sami ustvarimo igre po svoji meri. Takšne so kvizi, na primer Jeopardy, Hollywood Squares, All-Star Hoop Dreams, Milijonar, Odkrivanje polj, Dvajset vprašanj itd. Tukaj je nekaj primerov.



Sliki 8 in 9: Igru Dvajset vprašanj

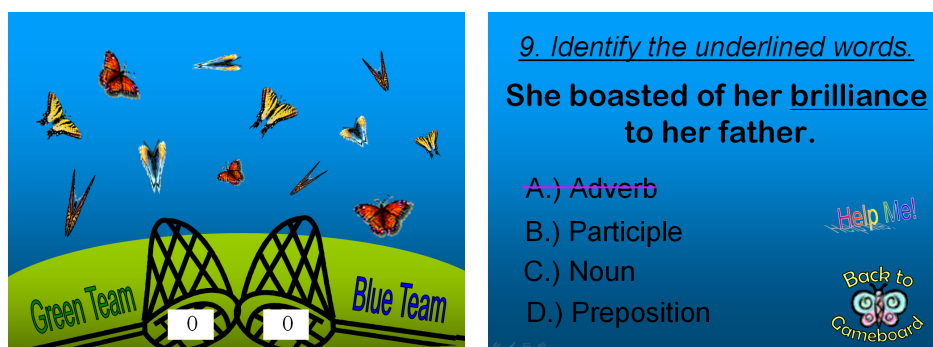
... in Odkrivanje polj (Powerpointgames, 2015)

Zgornji igri sta odlični za utrjevanje besedišča in se spet lahko igrata v (običajno) dveh skupinah; pri prvi (slika 8) je ena od možnosti, da učitelj pri vsaki številki napiše vprašanje ali definicijo besede, dijaki pa po skupinah (naključno ali po drugem ključu) odgovarjajo. Pri odkrivanju polj (slika 9) je princip podoben, zgornja variacija pa je narejena tako, da učitelj napiše v (oštevilčena) polja npr. devet nikalnih predpon, predstavnik vsake skupine pa mora ob odkritju povedati (vsaj) dve pravilni besedi s to predpono. Ob napakah dobi priložnost za odgovor druga skupina. Kot dodatna možnost se lahko pod polja skriva slika, o katere vsebini dijaki ob odkrivanju ugibajo.



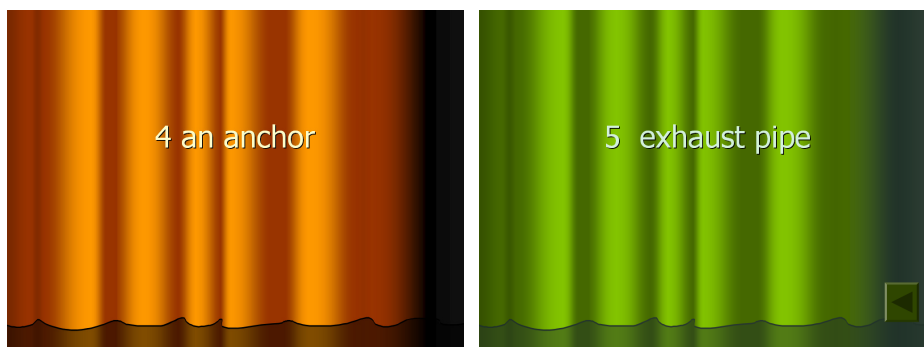
Slika 10: Igra Hollywood Squares (Powerpointgames, 2015)

Različne variacije igre Hollywood Squares (slika 10), Milijonarja, avtomobilskih dirk, metanja na koš, lovljenja metuljev, rib, iskanja zakladov itd, so še bolj zanimive, saj so opremljene z zvočnimi učinki. Igra Milijonar in mnoge druge, npr. Ujemi metulja (slika 11), uporabljajo princip izbire (»multiple choice«) in »pomoči« pri odgovorih, kar se kaznuje z manjšim številom točk.



Slika 11: Igra Catch a Butterfly (Prirejeno po Schimara, 2007)

Zanimivo je, da so takšne skupinske igre na nek način povezovalni element med dijaki, saj jih pripravijo do medsebojnega komuniciranja, pogajanja, sodelovanja, odločanja 'pod pritiskom', učenja strpnosti do svojih in tujih napak, uveljavljanja v skupini ter - po drugi strani - zdrave tekmovalnosti, kar so pomembni elementi grajenja družabnih odnosov, hkrati pa je tudi povezovalni element med klasičnimi pedagoškimi igrami in današnjimi digitalnimi načini učenja in zabave, ki so vedno bolj individualizirani.



Slika 12: Igra Ugibanje besed / Hot Seat

Če hočemo dijake pripraviti do tega, da oni govorijo, lahko to naredimo na več načinov. Eden od njih je igra Hot Seat ali Ugibanje besed, ki jih pripravi učitelj (slika 12). Poteka tako, da so dijaki (praviloma) razdeljeni v dve skupini, od katerih vsaka izbere svojega predstavnika. Ta sedi s hrbtom obrnjen proti projekcijskemu platnu / interaktivni tabli, na kateri se izpiše beseda ali izraz. Ostali člani skupine morajo ta izraz opisati, definirati, razložiti, poiskati sinonim ali si pomagati z antonimom, ne smejo pa ga prevesti, prebrati ali pokazati. Čas je (praviloma) omejen, ob napačnem odgovoru ima druga skupina priložnost, da odgovori. Namesto takšnega projiciranja besed lahko uporabimo tudi druge igre (Dvajset vprašanj, Odkrivanje polj idr.), pri vseh pa je zanimivo opazovati, kako se dijaki (»letom navkljub«) vživijo in uživajo v tekmovanju.

### 3 Zaključek

Šola je vsekakor še vedno kraj, kjer lahko najlažje in neposredno razvijamo elemente grajenja socialnih odnosov. Zato je mogoče čar določenih iger in drugih e-gradiv tudi v skupinskem delu, kjer poteka interakcija neposredno med dijaki, kar je dobrodošla sprememba glede na siceršnjo prakso individualnega dela dijakov ali rabo elektronskih medijev, preko katerih poteka komunikacija med učiteljem in dijakom ali med dijaki samimi posredno.

Prihodnost nam verjetno prinaša še veliko sprememb v poučevanju, tudi v poučevanju tujih jezikov. Nekateri menijo, da multimediji nikoli ne bodo mogli nadomestiti učiteljev, medtem ko se drugi nagibajo k nasprotnemu mnenju.

Mogoče bodo mlajše generacije učiteljev (»digital natives«) pri nas uporabljale že video igre kot način poučevanja fizike, gradbeništva, književnosti, zgodovine, sociologije, filozofije, itd., kot to že ponekod počnejo v angleško govorečem svetu



(Portal 2, Minecraft, SimCity, ...), vsekakor pa je še veliko prostora za razvoj na tem področju. Učiteljem tujih jezikov, zlasti angleščine, je v tem pogledu lažje, saj imamo veliko širšo in raznoliko mednarodno bazo učnih gradiv, iz katere lahko zajemamo.

#### 4 Viri in literatura

- 1 Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.
- 2 Lokar, M. (2009), Kako pripraviti učna gradiva? Vzgoja in izobraževanje v Informacijski družbi – Zbornik 12. mednarodne multikonference, uredili: Rajkovič, V. (et al.), Ljubljana, 16. oktober 2009, Ministrstvo RS za šolstvo in šport (e tal.), Ljubljana.
- 3 Kač, L. (2011), Kakovostna e-gradiva – kakovostno znanje, E-gradiva in Slovensko izobraževalno omrežje – SIO, št. 5/2011, strani 10-11.
- 4 English Club (2015a), English Vocabulary Quizzes, <https://www.englishclub.com/esl-quizzes/vocabulary.htm> (11. 7. 2015)
- 5 English Club (2015b), ESL Games, Vocabulary - Crossword Games, dostopno na <https://www.englishclub.com/esl-games/vocabulary/crossword-arts.htm> (11. 7. 2015)
- 6 English Club (2015c), ESL Games, Hangman, <https://www.englishclub.com/esl-games/hangman.htm> (11. 7. 2015)
- 7 ESL Games Plus (2015) ESL Games Plus.com, Jeopardy Game, dostopno na <http://www.eslgamesplus.com/adjectives-prefixes-suffixes-extreme-adjectives-opposites-jeopardy-game/> (11. 7. 2015)
- 8 Johnny Grammar's Word Challenge (2015), Learn English, British Council, <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/apps/johnny-grammars-word-challenge> (11. 7. 2015)
- 9 Vocab Builder (2015), A-Z, Aplikacije za android, dostopno na <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hempton.vocab> (11. 7. 2015)
- 10 Vopedia Lite (2015), Aplikacije za android, dostopno na <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.akdroid.vocopedialite> (11. 7. 2015)
- 11 Powerpointgames (2015), Powerpoint Game Templates, Wikispaces, pridobljeno oktobra 2012 <http://powerpointgames.wikispaces.com/PowerPoint+Game+Templates> (11. 7. 2015)
- 12 Schimara, B., (2007), Catch a Butterfly, Learning Can Be Fun, pridobljeno oktobra 2012 na <https://learningcanbefun.wikispaces.com/> (10. 7. 2015)
- 13 Game Templates & Classroom Resources, uncw.edu/EdGames (2015), <http://people.uncw.edu/ertzbergerj/all.html> (1. 7. 2015)
- 14 Game-Based Learning: Resource Roundup, Edutopia (2015), <http://www.edutopia.org/game-based-learning-resources> (29. 6. 2015)
- 15 The MindShift Guide to Games and Learning, Joan Ganz Cooney Center (2015), <http://www.joanganzcooneycenter.org/publication/the-mindshift-guide-to-games-and-learning/> (12. 7. 2015)

16 50 Incredibly Useful Links For Learning & Teaching The English Language, teachthought (2015), <http://www.teachthought.com/learning/50-incredibly-useful-links-for-ell-educators/> (11. 7. 2015)

# Z lego kockami do ustvarjalnega pripovedovanja

## *Creative Storytelling Through Lego Bricks*

Nataša Sadar Šoba

Osnovna šola Vodmat

Ljubljana, Slovenia

`natasa.sadar-soba@guest.arnes.si`

**Izvleček.** Lego kocke so igrača, ki jo poznajo po celem svetu, spodbuja pa otrokovo ustvarjalnost, domišljijo, konstrukcijo in smisel za prostorsko oblikovanje. V šoli jo lahko uporabimo ne le za motivacijo za učenje, temveč tudi za razvijanje poslušanja, govornih, bralnih in pisalnih sposobnosti ter za razvijanje računalniške pismenosti. Komplet Lego StoryStarter z računalniškim programom StoryVisualizer pomeni veliko pridobitev pri poučenju in učenju v vseh razredih osnovne šole. Spodbuja ustvarjalnost otrok, saj z uporabo lego kock tvorijo zgodbe, jih pripovedujejo in/ali zapišejo ter v računalniškem programu oblikujejo strip, časopisni članek ali slikanico.

**Gljučne besede:** lego kocke, ustvarjalnost, pripovedovanje zgodb, računalniška pismenost

**Abstract.** Lego bricks are some of the best known toys around the world. They encourage a child's creativity, imagination, construction and the sense of spatial design. In schools, they can be used not only as motivation to learn, but also for developing listening, speaking, reading, and writing skills as well as digital literacy. The Lego StoryStarter set with the computer program StoryVisualizer represents a major asset in teaching and learning in all grades of primary school. It encourages children's creativity since with the use of Lego bricks, children form stories, they narrate them and/or write them down. In the computer program, they can create comics, newspaper articles or picture books.

**Keywords:** Lego bricks, creativity, storytelling, digital literacy

## 1 Uvod

Pisane kocke danskega podjetja Lego so del skoraj vsakršne otroške sobe ali dragocen spomin na otroštvo. Iz njih otroci lahko sestavljajo figure neskočnih kombinacij, s tem pa razvijajo svojo domišljijo in ustvarjalnost. Kocke torej niso zaman dobile imena, ki izhaja iz danskega izraza *leg godt*, kar pomeni *dobra igra*, sicer pa izraz *lego* v latinščini

pomeni *sestavljati* (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Legokocke>). Priljubljene so tako pri otrocih kot pri odraslih, zato smo se na Osnovni šoli Vodmat odločili, da jih vključimo ne le v prosti čas učencev, temveč tudi v pouk. Lego StoryStarter je komplet lego kock, ki je namenjen učencem od 1. do 9. razreda, oblikovan pa je tako, da z uporabo razvijamo govor, poslušanje, branje, pisanje in računalniško pismenost. Je ustvarjalno orodje za učenje, ki pomaga pri ustvarjanju in pripovedovanju zgodb. Sistem kompleta učence vključi takoj in jih spodbudi, da uporabijo svojo domišljijo za razvijanje likov in zgodbe. Učenci izboljšajo pismenost, razvijajo komunikacijske sposobnosti, nizanje dogodkov po naravnem poteku pa spodbuja razumevanje in domišljijo, ki učencem pomagata pri razvijanju novih idej. Med sestavljanjem zgodb, scen, predmetov in bitij se učenci urijo v jeziku ter razvijajo ustvarjalno in kritično razmišljanje. Učijo se oblikovanja likov, ustvarjanja dialogov, razvijanja dogodkov, dvigovanja napetosti, določanja začetka in konca ter oblikovanja poteka zgodbe, zasnovne dramskega trikotnika – učni potek se prilagodi izobraževalni stopnji učencev. Učencem omogoča, da pripovedujejo, govorno nastopajo, ustvarjajo dogodke, razvijajo večšine govora, poslušanja in razumevanja, razvijajo sposobnosti branja in pisanja, analizirajo zgodbe, like in zaplete, prepoznajo in razumejo literarne zvrsti ter vključijo tehnologijo in digitalno učenje. Poleg lego gradnikov se pri pouku uporablja tudi programska opremo StoryVisualizer s 24 dejavnostmi, ki omogočajo medpredmetno uporabo (Pripovedovanje zgodb 2015).

## **2 Izvedba učne ure**

Učna ura slovenščine je bila izvedena v 1. razredu devetletne osnovne šole. Uporabili smo pet StoryStarter sistemov, saj en set zadostuje za delo petih učencev, ki skupaj oblikujejo zgodbo.

### **2.1 StoryStarter osnovni set**

V osnovnem setu je 1.144 lego kock, to so različni liki, živali, dodatki, ikone, osnovne kocke, gradbene plošče za pet prizorov zgodbe in eno dodatno ploščo za sestavljanje StoryStarter vrtavke. Vsebuje tudi dva razdelilna predala, ki omogočata, da so kocke razvrščene po kategorijah, ostali elementi pa so organizirani poljubno.

Vrtavka s štirimi karticami pomaga učencem razviti zgodbo po delih: ustvariti like, sceno, zaporedje dogodkov, dodaja element naključja, tako da spodbudi začetek dela in ustvarjalno razmišljanje učencev. Ker smo se v 1. razredu s kompletom šele spoznavali, je učenci niso uporabili (Pripovedovanje zgodb 2015).

### **2.2 Učni cilji in naloga učencev**

Zastavljeni učni cilji so bili:

- Učenci prikažejo zgodbo v treh delih (uvod, jedro, zaključek).
- Pripovedujejo zgodbo z ustreznimi, opisnimi detajli.

- Prepoznajo in opišejo like, scene, glavne dogodke, pripovedujejo, zakaj se je nekaj zgodilo.
- Se govorno izražajo.
- Razvijajo domišljijo in ustvarjalno pripovedovanje.

Učenci so dobili nalogo, naj bo zgodba sestavljena iz treh delov, v njej naj nastopata čarovnica in pajek, ki rešujeta gozd.

### 2.3 Potek učne ure

Preden so zgodbo sestavili, smo preverili, če vedo, kdo bo v zgodbi nastopal in kje se bo dogajala. Pri opisovanju značilnosti in dejavnosti so morali biti natančni. Nekateri učenci so na list papirja narisali osnutek in potek zgodbe, kot smo običajno počeli pri pouku. Med sestavljanjem so naleteli na nove možnosti, ki jih prej niso predvideli, zato so prvotne osnutke spremenili.

Ko so svoje zgodbe sestavili, je vsaka skupina na kratko predstavila svojo.

*Primer:*

»Nekoč sta živeli dve vili, ki sta skrbeli za gozd – za njegovo čistočo in za živali, da ne bi zbolele. Imeli sta tudi dva pomočnika – psa stražarja.«



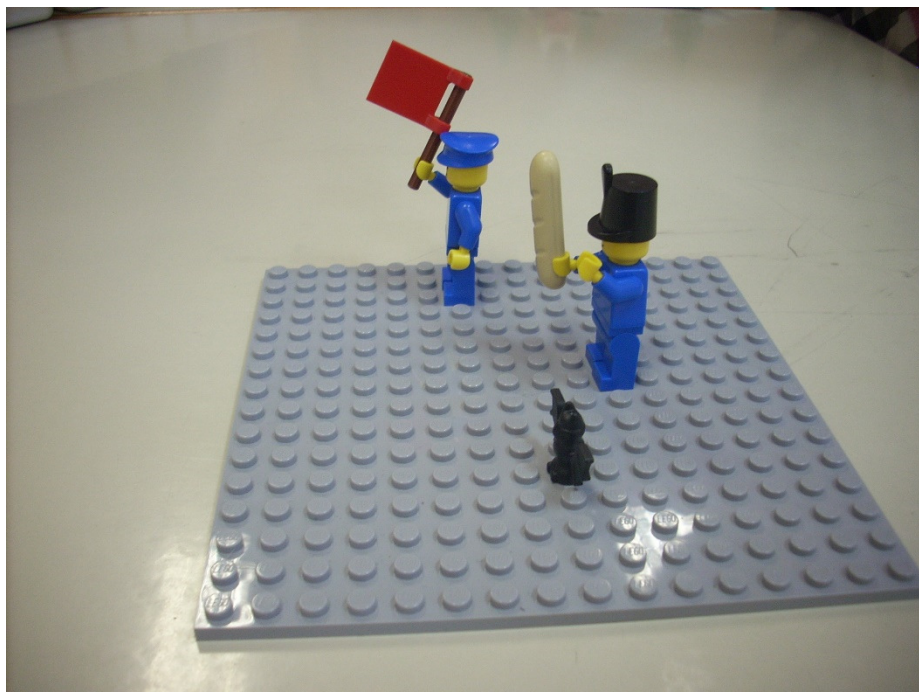
Slika 1: Uvod v zgodbo.

»Nekega dne sta zlobna čarovnica in njen vnuk napadla gozd, saj sta hotela ukrasti vilinski zaklad, ki sta ga čuvala psa stražarja. S seboj sta imela tudi pajka, ki je splezal na drevo in s svojo želodčno kislino pobruhal cel gozd. Uničil je vsa drevesa in tudi vilinski paličici, ki nista več delali. Vili sta prestrašeni poklicali policista, ki je v zapor odvedel čarovničina stražarja. Čarovnico pa je zagrabil njen vnuk, ki je na skrivaj delal za policijo, a se je branila s svojo strupeno kačo. Vnuk jo je razorožil s svojo čarobno štruco kruha, ki je kačo spremenila v netopirja.«



Slika 2: Zaplet zgodbe.

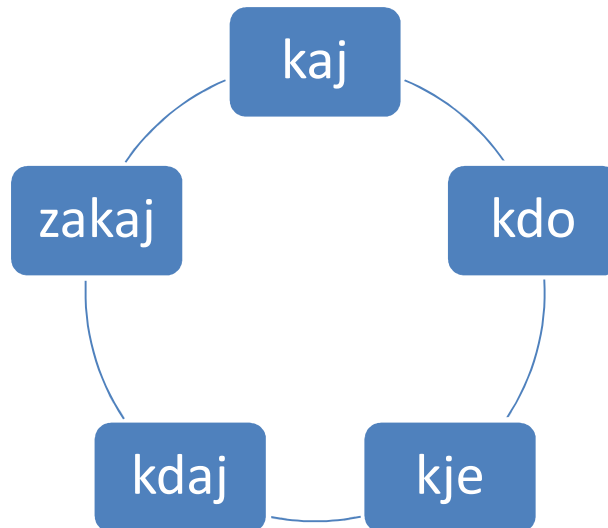
»V netopirja je začaral tudi čarovnico. Odtlej sta živela v uničenem gozdu, v znak zmage pa so dvignili rdečo zastavo.«



Slika 3: Zaključek zgodbe.

Po posamezni predstavitvi so učenci odgovarjali na vprašanja 5 K modela:

1. O kom zgodba govori?
  2. Kje se dogaja?
  3. Kdaj se dogaja?
  4. Kaj se zgodi?
  5. Zakaj se zgodi?
  6. Kako se zgodi?
- (Pripovedovanje zgodb 2015).



Slika 4: 5 K model (diagram)

Učenci so nato pripovedovali, kateri del zgodbe jim je najljubši in zakaj, kako se njihovi liki v posameznem prizoru počutijo ter kdo je njihov najljubši lik in zakaj.

#### 2.4 Program StoryVisualizer

V 1. razredu dejavnosti temeljijo predvsem na pripovedovanju, saj poteka začetno opisno-smenjevanje, veliko otrok pa že bere in piše, zato pri pouku dejavnosti diferenciramo in tako nastajajo zelo raznoliki izdelki. Nekateri učenci so v zaključnem delu ure v zvezke narisali svoj najljubši prizor in/ali lik, drugi so ob ilustracijo napisali nekaj besed, tretji pa so ustvarili strip.

Učenci imajo pri pisanju dobre ideje, vendar pa pisanja še niso najbolj vešč, zato smo uporabili program StoryVisualizer, ki jim omogoča združiti podobe in besede.

Program vsebuje vrsto predlog, ki so oblikovane tako, da zagotovijo primerno izhodišče glede učenčeve učne zmožnosti. Strip predloga omogoča učencem uporabo zaporednih podob, ki so podprte z besedilom in skupaj tvorijo zgodbo. Učenci se naučijo prenosa specifičnih elementov neposredno v besedilni dokument (npr. besedilo iz govornih oblačkov se lahko zapiše tudi s pomočjo narekovajev). Predloge so prilagojene željam in sposobnostim učencev. Učenci fotografirajo osnovo zgodbe, uvozijo podobe v program in jih vstavijo v eno izmed mnogih predlog, kot so risanka, časopis, slikanica, strip.



Program ponuja učencem lažje pisanje, tiskanje, izdajanje in izmenjevanje zgodb s sošolci, izdelke pa se lahko posreduje staršem preko elektronske pošte ali pa se jih objavi na spletni strani.

Prednosti programa so:

- vizualna predstavitev znanja učencev,
- grafični prikaz ključnih informacij, ki omogoča lažje pomnjenje,
- spodbujanje učencev k razmišljanju, branju, pisanju,
- učenje pisanja dialogov,
- spodbujanje učencev, ki niso motivirani za pisanje,
- organizacija sestavljanja in pripovedovanja zgodb,
- vizualna podoba, ki daje zgodbi svoj pomen,
- razvijanje ustvarjalnih in višjih miselnih procesov,
- spoznavanje ustvarjalnega pisanja,
- krepitev tehnike pisanja preko vizualno-verbalnih povezav,
- izboljšanje veščine branja, pisanja, razmišljanja,
- pripomoček za preverjanje in ocenjevanje znanja učencev.

Sistemske zahteve:

Windows

- 2,33 GHz ali hitrejši x86 – primerljivi procesor
- 512 MB prostega RAM-a
- 128 MB grafičnega spomina
- Microsoft Windows XP (32-bitov), Windows Vista (23-bitov), Windows 7 (32- in 64-bitov) ali Windows 8 (namizni način)
- Širokopasovna internetna povezava (za nalaganje opreme)
- Minimalna resolucija ekrana: 1024 x 768 pikslov

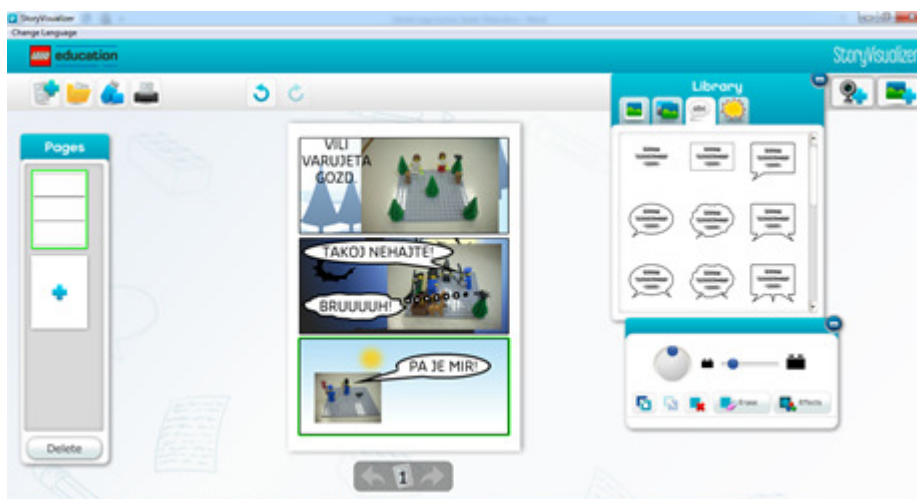
Mac OS

- Intel Core Duo 1,33 GHz ali hitrejši procesor
- 512 MB prostega RAM-a
- 128 MB grafičnega spomina
- Mac OS X v10.7 ali v10.8
- Širokopasovna internetna povezava (za nalaganje opreme)
- Minimalna resolucija ekrana: 1024 x 768 pikslov

Program se lahko namesti na več računalnikov ali tabličnih računalnikov na šoli. Različica StoryVisualizer programa za tablične računalnike se uporablja enako kot tista za osebne računalnike, vendar je prilagojena tabličnim funkcijam (Pripovedovanje zgodb 2015).

## 2.5 Program StoryVisualizer v učilnici

Učenci 1. razreda so se s programom šele spoznavali, zato so najprej opazovali demonstracijo učiteljice, da so spoznali nekaj osnovnih funkcij. Tisti, ki so želeli, so ob pomoči učiteljice izdelali svoj strip. Navdušenje otrok je bilo neizmerno, tako da kljub dolgotrajnemu delu z lego kockami njihova motivacija ni padla. Delo z računalnikom jih je ponovno motiviralo in dvignilo njihovo pozornost. Kljub navdušenju pa so potrebovali vodenje in pomoč učiteljice. Samostojno so izbirali ozadja za strip, določili pozicijo fotografij, izbirali dialogna okna in natipkali besedilo. Pomembna je dobra organizacija dela, saj je delo z računalnikom lahko za učitelja zelo naporno, če delajo vsi učenci hkrati. V 1. razredu je delo potekalo tako, da je vsak učenec, ki je pokazal interes, kratek čas delal s programom, ostali pa so opazovali. V bodoče bodo učenci že bolj samostojni, saj so se učili tako z opazovanjem kot praktično.



Slika 5: Delo s programom StoryVisualizer.

Končni izdelek smo shranili kot pdf dokument in ga natisnili, tako da je vsak učenec, ki je strip sooblikoval, dobil svoj izvod.



Slika 6: Končni izdelek v pdf dokumentu.

### 3 Zaključek

Navdušenje učencev in končni rezultat – napredek pri govornem izražanju, ustvarjalnem pripovedovanju, medosebnem sodelovanju ter koncentraciji in pozornosti vseh sodelujočih so zadosten dokaz, da je učni pripomoček Lego StoryStarter več kot dobrodošla motivacijska spodbuda in didaktični pripomoček za pouk v katerem koli razredu pri marsikaterem šolskem predmetu.

Izkušnja v 1. razredu kaže, da se učenci hitro vključijo v delo in sodelovanje – tudi tisti najbolj tihi se v dogajanje, v igro hitro vživijo in spregovorijo, delijo ideje, koncepte, zgodbe, učenci si hitreje zapomnijo podrobnosti in naravni potek zgodbe, v programu

pa uživajo in se čudijo. Najlepše pri vsem pa je, da se preko igre učijo in tega sploh ne vedo. Doma z navdušenjem povedo, da so se v šoli igrali z lego kockami, vendar pa so pri tem dobili nekaj dragocenega: znanje.

#### **4 Viri in literatura**

1. Pripovedovanje zgodb. Priročnik za učitelje. Legama (2015).
2. <https://sl.wikipedia.org/wiki/Legokocke> (7.7.2015)

## Dan zdravja v 3. razredu, podprt z IKT-jem

### Health Day in the third class supported by ICT

mag. Anita Smole<sup>1</sup> and Sonja Strgar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Osnovna šola Vide Pregarc  
Ljubljana, Slovenia  
anita.smole@guest.arnes.si

<sup>2</sup> Osnovna šola Vide Pregarc  
Ljubljana, Slovenia  
sonja.strgar@guest.arnes.si

**Povzetek.** V prispevku predstavlja primer naravoslovnega dne, ki smo ga izvedli z učenci v 3. razredu, na temo zdravja. Učenci so tako v 5 šolskih urah sodelovali pri spletni vadbi z Juvijem, izdelovali zgibanke na temo zdravja, izvedli Tihi telefon s QR-kodami, sodelovali pri kvizu od a do ž, si naredili sadno-zelenjavni smuti, na koncu pa rešili še spletni evalvacijski vprašalnik. Primer predstavljenih dejavnosti je dokaz, da lahko učitelj prednosti, ki jih ponuja uporaba IKT-tehnologije, uporabi v svoj prid tako, da učencem omogoči na njim zanimiv način, da dosežejo učne cilje, določene za posamezno predmetno področje. Hkrati pa učenci dosežejo številne druge cilje, še bolj življenjsko naravnane.

**Ključne besede:** naravoslovni dan, Dan zdravja, 3. razred, IKT-dejavnosti

**Abstract.** The paper presents an example of science activities, which was carried out in the third grade of elementary school. Five school hours activities were held on the topic of health. Students participated in the online training with Juvy, they made leaflets on health, conducted Silent phone with QR-codes, participated in the quiz from a to z, made fruit and vegetable smoothie and finally they solved the evaluation questionnaire. Presented activities demonstrate that teacher can use the advantages of ICT to achieve the learning objectives within the course of subject. At the same time students can achieve other lifelong goals.

**Keywords:** science activities, health day, third grade, ICT activities

## 1 Opis dela in rezultati

### Priprava na dejavnost

Učiteljici sva v fazi načrtovanja naravoslovnega dneva razmišljali o tem, kako bi vsakdanji način šolskega dela popestrili z uporabo IKT-tehnologije. Po tem, ko sva določili učne cilje in le-tem priredili dejavnosti, sva iskali možnosti popestritve dejavnosti.

Za ta dan sva določili, da bodo učenci sodelovali pri naslednjih dejavnostih:

1. za začetek sva izbrali jutranjo vadbo,
2. sledil je kviz na temo zdravja,
3. potem dejavnost, ki sva jo poimenovali Tihi telefon,
4. izdelovanje zgibank,
5. izdelovanje sadno-zelenjavnega smutija in sproščanje,
6. na koncu pa še evalvacija.

Primer jutranjega ogrevanja sva poiskali na spletu – Telovadimo z Juvijem. V učilnici sva pripravili prostor za telovadbo, projektor, računalnik in glasnost zvoka.

Za kviz na temo zdravja sva pripravili 25 gesel – od A do Ž. Pripravili sva učne liste, na katerih so bile črke od A do Ž, kamor so učenci kasneje vpisovali gesla. Prav tako sva izdelali predstavitev, kjer so učenci dobili namige za gesla.

Napisali sva še besedila o zdravju v urejevalniku besedil, nato sva vsako besedilo shranili kot sliko in jo s programom QR Code Generator pretvorili v QR-kodo. Učenci so morali doma pred izvedbo dejavnosti pripraviti pametne telefone za uporabo QR-kod. Morali so namestiti QR Code Reader.

Za zgibanko sva učiteljici pripravili predlogo v Wordu, nato pa jo natisnili. Vsaka skupina je dobila svojo predlogo. Učenci so morali doma poiskati slike na temo dan zdravja in jih prinesiti s seboj. Te slike so uporabili za izdelavo zgibanke.

Učiteljici sva skupaj z učenci na internetu poiskali slasten recept za izdelavo zdravega smutija. Ta recept smo prepisali in v šolo prinesli vso potrebno zelenjavo in sadje ter pripomočke za izdelavo smutija. Prav tako smo morali učilnico preurediti v ustrezen prostor za sproščanje.

Za evalvacijski vprašalnik sva učiteljici sestavili vprašanja, nato pa izdelali spletni vprašalnik s pomočjo Google Drive – Googlovi Obrazci. Učenci so vprašalnik reševali v računalniški učilnici, ki sva jo za ta namen rezervirali.

## Izvedba dejavnosti

Naravoslovni dan je potekal 5 šolskih ur – z vmesnimi 5-minutnimi odmori in enim daljšim odmorom za malico. Učenci so cel dan delali v heterogenih skupinah in zbirali točke. Na koncu dneva je potekala tudi razglasitev najboljših skupine.

Prva dejavnost je bila **vadba v Juvijem** (iz <https://www.youtube.com/watch?v=UgRENY-okaM>). Učenci so se tako zbudili, ogreli večje mišične skupine in poskrbeli za prekrvavitev telesa. Dejavnost je prikazana na sliki 1.

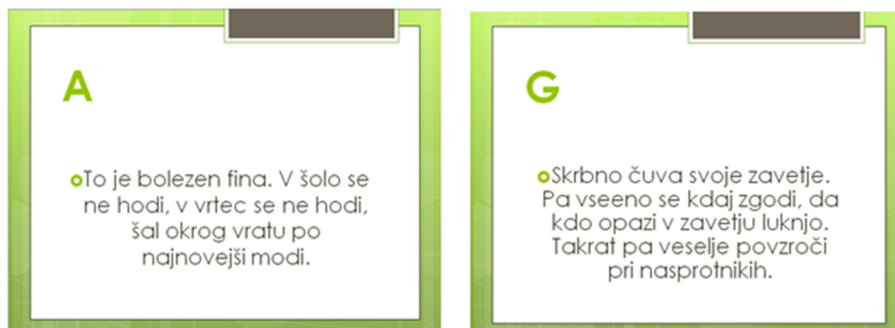


**Slika 1:** Učenci med vadbo z Juvijem

Na koncu so učenci povedali, da je bila dejavnost veliko bolj zanimiva, ker so gledali risanko, ko kadar kaže gimnastične vaje učiteljica ali kateri od učencev.

Sledil je **kviz**. Pred iskanjem gesel so učenci izvedeli, da so vsa gesla povezana z zdravjem. Namige za posamezna gesla sva učiteljici pripravili s pomočjo Power Pointa. Primer prikazuje slika 2. Za vsako posamezno črko sva si učiteljici sami izmislili namig, le za črko A sva vzeli pesmico Saše Vegri (iz [https://www.facebook.com/permalink.php?id=134691896571576&story\\_fbid=539383942769034v](https://www.facebook.com/permalink.php?id=134691896571576&story_fbid=539383942769034v)).

Učenci so razdeljeni po skupinah poslušali namige učiteljice in iskali ustrezna gesla. Gesla so zapisovali na list papirja. Vsako pravilno geslo je prineslo točko, nepravilno geslo ni prinašalo minus točk. Slika 3 prikazuje skupino pri ugotavljanju gesel.



**Slika 2:** Namig za geslo



**Slika 3:** Učenci med iskanjem gesel kviza

Učenci so pri tej dejavnosti spoznali tudi nekaj novih besed, ki so jih potem zapisali še v svoje slovarčke. Pri iskanju gesel so ves čas sodelovali, hkrati pa bili pozorni, da je pogovor potekal tiho, da niso rešitev slišali člani ostali skupin/nasprotniki.

Dejavnost **Tihi telefon** je potekala tako, da je prvi član skupine skeniral QR-kodo (ostali člani skupine so zapustili razred), potem pa prebral besedilo, ki se mu je prikazalo. Prvi član skupine je imel pametni telefon in na njem naloženo aplikacijo QR Reader. Primer besedila prikazuje slika 4. Nato je poklical naslednjega člana skupine in mu povedal, kar si je od prebranega zapomnil. Drugi je naredil enako, prav tako tretji. Četrti član skupine pa je potem povedal končno zgodbo, učiteljica pa si je označevala, koliko od podčrtanih besed, ki so pomenile točko, je član skupine omenil. Pripovedovanje članov skupine prikazuje slika 5. Primer podčrtanega besedila, ki je prinašalo točke, prikazuje slika 6.





Slika 4: Besedilo v QR-kodi



Slika 5: Tihi telefon

Na limonovcu zraste sadež, ki je zelo bogat z vitaminom C, v njem pa najdemo še vitamina A in B. Sveže stisnjen limonin sok je zelo zdrav in osvežujoč. Limona pomaga tudi k boljši koncentraciji, znižuje krvni tlak, blaži glavobole.

Slika 6: Podčrtane besede prinašajo točke

Učenci so potem v skupinah izdelovali **zgibanke** na temo zdravja. Dobili so natisnjene predloge, nato pa je vsaka skupina izdelala svojo. Zgibanke so opremili s ključnimi besedami in bistvenimi podatki na temo zdravja, dodali pa so še slikovno gradivo. Vsaka skupina je nastali izdelek tudi predstavila. Zgibanke prikazuje slika 7.



**Slika 7:** Primer zgibanke o zdravju

Najboljšo zgibanko pa so potem učenci 3. razreda, ki so to šolsko leto obiskovali interesno dejavnost novinarski krožek, spremenili tudi v digitalno obliko – izdelali so jo v Publisherju, kar prikazuje slika 8.

Učenci so nato po receptu, ki so ga predhodno poiskali na spletu, izdelali **sadno-zelenjavni smuti** iz banan, jabolk in špinače. Po vodenem sproščanju so smuti tudi poskusili, kar prikazuje slika 9.



Slika 8: Primer zgibanke o zdravju, narejene v Publisher-ju



Slika 9: Sproščanje in uživanje smutija

### Po izvedeni dejavnosti

Po dejavnosti so učenci izvedli še **evalvacijo** in izrazili svoje mnenje o dejavnosti. Evalvacijo smo izvedli preko spletnega vprašalnika, ki ga prikazuje slika 10.

**Slika 10:** Primer spletnega evalvacijskega vprašalnika

Učenci so v večini zapisali, da so jim ta dan bile vseč prav vse dejavnosti. Nekaj učencev je posebej izpostavilo kviz, nekaj tudi sproščanje in pripravljanje ter preizkušanje smutija.

Prav nihče od učencev ne bi ničesar od pripravljenega in izvedenega spremenil.

Pogost odgovor je bil še, da še nikoli niso delali smutija in da je smuti iz banan, jabolk in špinače odličen.

Med sporočili učiteljicama je bilo zapisano, da bi si želeli še kdaj podobnega dneva, da je bil to eden najboljših dni v 3. razredu, da bi si še večkrat želeli takšne dejavnosti, da sta se učiteljici res potrudili, da sta vse to pripravili tako dobro.

Po izvedenem dnevu dejavnosti sva evalvacijo izvedli še učiteljici. Ugotovili sva, da je bil naravoslovni dan dobro načrtovan. Dejavnosti so bile ustrezne glede na zastavljene učne cilje, časovno načrtovanje dejavnosti je bilo ustrezno glede na zahtevnost dejavnosti in starostno stopnjo učencev. Vsi učenci so bili vseh 5 šolskih ur aktivni in motivirani za šolsko delo.

## 2 Pogled v prihodnost

Sodoben učitelj ima ves čas v mislih, da morajo biti glavni nosilci aktivnosti pri pouku učenci. Za to mora že v fazi načrtovanja vse dejavnosti zelo jasno načrtovati. To pomeni, da se tako uvodna faza dela učitelja (priprava na pouk) pogosto še podaljša. Med potekom samih dejavnosti pa učitelj tako učencem omogoča učne situacije, s

pomočjo katerih prihajajo učenci do novih znanj/spoznanja/priložnosti za izgradnjo lastnega znanja. Primer predstavljene dejavnosti sledi vsem omenjenim zakonitostim. Priprava in izvedba takšnega dneva pa predstavlja za učitelja kar zahtevno delo.

Po tako izvedenem dnevu in opravljeni končni evalvaciji dobi učitelj ob zadovoljstvu učencev in lastnem zadovoljstvu kar nov zagon, da razmišlja o možnih podobnih izzivih.

Učitelj lahko tako pripravi res zanimive dneve dejavnosti (kulturne dneve, športne dneve, tehniške dneve), podprte z IKT-tehnologijo. Učenci zelo radi sodelujejo tudi pri dejavnostih pri urah rednega pouku, če učitelj pri delu uporablja računalnik, projektor, telefon, fotoaparat ... Nivo motivacije učencev se pri takšnem načinu dela še dvigne.

V prihodnosti bova zagotovo načrtovali in izvedli še kakšen dan dejavnosti, podprt z IKT-je. Mogoče bova izbrali drug dan dejavnosti ali drugačno starostno skupino učencev. To pomeni, da če načrtuješ dan za starejše učence, se možnosti vključitve IKT-opreme zaradi predznanja učencev še povečajo; če pa načrtuješ delo z mlajšimi, pa je potrebno metode dela prilagoditi njihovim značilnostim in je tudi to mogoče. Izzivov nama ob številnih idejah nikakor ne bo zmanjkalo.

### **Literatura in viri:**

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=UgRENY-okaM>, pridobljeno s spleta 9. 7. 2015.

[2] [https://www.facebook.com/permalink.php?id=134691896571576&story\\_fbid=539383942769034v](https://www.facebook.com/permalink.php?id=134691896571576&story_fbid=539383942769034v), pridobljeno s spleta 10. 7. 2015.

## Jutranja vadba s QR-kodami na IKT-taboru

### Morning workout with QR codes in ICT camp

mag. Anita Smole<sup>1</sup> and Sonja Strgar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Osnovna šola Vide Pregarc  
Ljubljana, Slovenia  
anita.smole@guest.arnes.si

<sup>2</sup> Osnovna šola Vide Pregarc  
Ljubljana, Slovenia  
sonja.strgar@guest.arnes.si

**Povzetek.** V prispevku predstavlja primer dejavnosti, ki sva jo z učenci izvedli na IKT-taboru – jutranjo vadbo s QR-kodami. Učiteljici sva pred izvedbo pripravili kompleks gimnastičnih vaj, posamezno vajo shranili kot sliko in le-to s programom pretvorili v QR-kodo. Učenci pa so si pred dejavnostjo na pametne telefone naložili aplikacijo za branje QR-kod. Dejavnost je potem potekala tako, da so na posamezni postaji slikali QR-kodo, telefon pa je QR-kodo pretvoril v sliko, primerno za branje. Učenci so bili ves čas dejavnosti visoko motivirani za delo, na koncu pa se je izkazalo, da so bili ves čas vadbe zelo aktivni. Tudi povratne informacije, pridobljene pri končni evalvaciji, so potrdile videno. Primer dejavnosti predstavlja le eno od možnosti, ki jo lahko učitelj izkoristi, da pripravi učencem vsakdanjo dejavnost na drugačen, na motivacijsko še ustrežnejši način.

**Ključne besede:** QR-kode, vadba, kompleks gimnastičnih vaj, IKT-tabor, aktivnost učencev

**A-bstract.** The paper presents activities which were made in the ICT camp - morning workout with QR codes. Teachers have prepared a complex of gymnastic exercise. Individual exercise has been saved as image and converted to QR code. At the beginning pupils uploaded application for reading QR code. At each station, students photographed QR code. Then the phone converted the code in the image, which was suitable for reading. All the time students were highly motivated. In the end it turned out that they were very active. The same was confirmed by the final evaluation of children. The above example is just one way of how to make everyday activities more interesting for students.

**Keywords:** QR code, training, complex of gymnastic exercise, ICT camp, pupil activity

## 1 Opis dela in rezultati

Informacijska in komunikacijska tehnologija (IKT) se je v zadnjih desetih letih razvijala z neizmerno hitrostjo in uporaba IKT v izobraževanju prinaša spremembe v praksi poučevanja, metodah, vsebini in procesu evalvacije (iz [http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/key\\_data\\_series/129SL\\_HL.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/key_data_series/129SL_HL.pdf)). Podatki iz raziskave PISA 2009 razkrivajo, da učenci doma uporabljajo računalnike predvsem za zabavo in le redko za delo, povezano s šolo.

Učitelji imamo tako možnost, da s pripravljenimi dejavnostmi v šoli učencem prikažemo smiselno, učinkovito in zabavno uporabo IKT tehnologije z namenom, da utrdijo, spoznajo ali nadgradijo znanje, pridobljeno na tradicionalni način -- s pomočjo učbenikov, delovnih zvezkov in zvezkov.


V prispevku v nadaljevanju predstavlja več dejavnosti, pri katerih je bila nujna uporaba IKT-tehnologije, učenci pa so spoznali uporabo le-te z novega vidika.

### Priprava na dejavnost

Novembra 2014 smo izvedli IKT-tabor. Učence sva avtorici peljali v ČŠOD Burja, kjer smo petek, soboto in nedeljo posvetili IKT dejavnostim. IKT-tabora se je udeležilo 29 učencev 4., 5. in 8. razreda.

Ena od dejavnosti na IKT-taboru je bila tudi jutranja vadba ob uporabi mobilnih telefonov s QR-kodami.

Učiteljici sva pred odhodom na tabor pripravili kompleks 11 gimnastičnih vaj – kompleks vaj s kolebnico, ki sva jih zapisali v Wordu. Slike pa na roko dorisali na papir. Nekaj vaj sva si izmislili sami, nekaj povzeli po knjigi Gimnastična abeceda (Novak, Kovač, Čuk, 2008). Primer vaje je prikazan na sliki 1. Nato sva vsako vajo shranili kot sliko in jo s programom QR Code Generator pretvorili v QR-kodo, kar prikazuje slika 2.

ŠT. VAJE	ZAČETNI POLOŽAJ	OPIS VAJE	ŠT. SERIJ; ŠT. PONOVIŦEV	SKICA	NAMEN, DEL TELESA
10.	Stojimo ob kolebnici.	<b>ENONOŽNI POSKOKI ČEZ KOLEBNICO</b> <i>Najprej dvignemo levo nogo in z desno poskakujemo čez kolebnico. Nato nogi zamenjamo.</i>	2 x 8		Krepilna vaja za mišice nog.

Slika 1: Primer telovadne vaje v Wordu



**Slika 2:** Primer telovadne vaje v QR kodi

### **Izvedba dejavnosti**

V petek zvečer je bil del večernih dejavnosti na IKT-taboru namenjen pripravi pametnih telefonov za branje QR-kod. Učenci so dobili navodilo, da na pametnem telefonu kliknejo na Trgovino Play, v iskalnik vpišejo QR Code Reader in izberejo bralnik QR kod točno s tem imenom. Nato so kliknili Namesti in počakali, da se je aplikacija naložila na pametni telefon. Telefon so morali še testirati tako, da so preverili delovanje s QR-kodo, prikazano na sliki 3.



**Slika 3:** QR koda, s katero so preverili branje na pametnih telefonih

V soboto zjutraj že pred zajtrkom so imeli učenci jutranjo vadbo s pomočjo pametnih telefonov in QR kod. Učiteljici sta učence zbudili ob 7.30. Učenci so bili razdeljeni v skupine. Imeli so 11 postaj in na vsaki postaji eno gimnastično vajo, prikazano s QR-kodo. Najprej so s pametnim telefonom slikali sliko, kot je prikazano na sliki 4. Telefon jim je QR-kodo pretvoril v sliko, primerno za branje. Nato so na vsaki postaji izvedli gimnastično vajo. Nad dejavnostjo so bili navdušeni kot že dolgo ne. Navdušenje prikazujeta sliki 5 in 6. Zajtrk nam je po gibanju še bolj teknil.





**Slika 4:** Slikanje QR kod

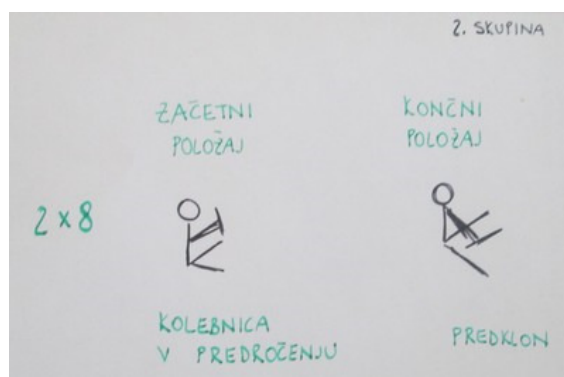


**Slika 5:** Izvajanje telovadnih vaj



**Slika 6:** Izvajanje telovadnih vaj

Učenci so po skupinah dobili še nalogo, da na list papirja zapišejo ali narišejo gimnastično vajo, ki bi jo še lahko uporabili pri jutranji telovadbi. V skupini so gimnastično vajo napisali/narisali na papir. Slika 7 prikazuje takšno vajo ene od skupin. Nato so vajo slikali z mobilnim telefonom in sliko shranili na računalnik. Na spletu so uporabili QR Code Generator Pro in sami izdelali QR kodo, kar prikazuje slika 8. Bili so navdušeni nad nastalimi izdelki.



Slika 7: Gimnastična vaja na listu papirja



Slika 8: Gimnastična vaja po uporabi QR Code Generator Pro

### Po izvedeni dejavnosti

Po dejavnosti so učenci izvedli kratko evalvacijo (vprašalnik je prikazan na sliki 9) in izrazili svoje mnenje o dejavnosti. Evalvacijo smo izvedli preko spletnega vprašalnika na mobilnih telefonih. Vtise nekaterih učencev prikazuje slika 10.

Evalvacija telovadbe s QR kodami

\* Zahtevano

Učiteljci želim sporočiti v zvezi z vadbo s QR-kodami še \*

Pošlji

**Slika 9:** Spletni vprašalnik

**QR kode**

Tukaj je nekaj vtisov učencev **po vadbi s QR kodami**.

**Katjuša:** Jutranja vadba mi je bila zelo všeč, všeč mi je, ko se razgibavamo.

**Lara M.:** Jutranja vadba mi je bila zelo všeč. Tudi zato, da smo se ogreli.

**Emma** Nisem telovadila, ker ne smem, ampak se mi je zdelo zelo zanimivo.

**Lara C.:** Meni je bila všeč, ker sem se razmigala. Zajtrk mi je potem pasal.

**Rohini Tay:** Bilo mi je všeč. Lahko bi naredili tudi več kot 11 vaj.

**Leja:** Bilo mi je zelo všeč, ko smo brali z QR kodami in naredili zabavne vaje.

**Matic:** Nisem vedel, da se lahko s pomočjo telefona in lista papirja tako prešvicam.

**Mark B. P.:** Jutranja vadba mi je bila zelo všeč, bilo je drugače. In tudi, če bi bil kakšen matematični test s QR kodami, ne bi bilo nič narobe.

**Aljaž:** Jutranja telovadba je bila super. Rad bi, da v prihodnosti delamo še v šoli kakšne takšne vaje pri drugih predmetih.

**Slika 10:** Evalvacija učencev

Prav tako sva evalvacijo izvedli učiteljici. Po izvedeni dejavnosti sva imeli krajši pogovor, kjer sva ugotovili, da je bila dejavnost ustrezno načrtovana (dobro sva načrtovali potek dejavnosti, zahtevnost dejavnosti je bila na ustreznem nivoju, zapisali jasna in učencem razumljiva navodila), motivacija učencev je bila ves čas visoka, zadovoljstvo po izvedeni dejavnosti prav tako. Prav vsi učenci so bili ves čas dejavnosti zelo aktivni. V fazi evalvacije sva učiteljici razmišljali še o priložnostih za uporabo QR-kod pri drugih dejavnostih (npr. pri izvajanju rednih ur pouka, dnevih dejavnosti – npr. pri športnem dnevu, naravoslovnem dnevu ipd.).

## **2 Pogled v prihodnost**

Uporaba računalnika pri otroku sproža nekatere duševne procese, kot so interes, motivacija ter odnos do dela (Mori, 2004, 33). Ta spoznanja želimo pri sodelovanju z učenci izkoristiti v čim večji meri. Enak učinek ima pri sodelovanju z učenci tudi uporaba pametnih telefonov in tabličnih računalnikov. Izkazalo se je, da je pripravljena dejavnost s QR-kodami pri učencih dvignila nivo motiviranosti za dejavnost. V prispevku sva predstavili primer vadbe. Hkrati pa sva razmišljali že o tem, kako bi lahko pri rednem pouku izkoristili prednosti, ki jih ponuja tako organizirano delo.

Tako organizirane dejavnosti se nama zdijo primerne že ob koncu 1. triade (3. razred), ko imajo učenci v večini že telefone, veliko jih ima tudi pametne. Takšnega načina dela pa bi se razveselili učenci vse do konca osnovne šole. Učitelj bi lahko na podoben način pripravil primere nalog za utrjevanje znanja. Namesto da bi učencem natisnil naloge, učenci pa bi jih nalepili v zvezke ali prepisovali, bi učitelj pripravil QR-kode po postajah, učenci pa bi potem na vsaki postaji delali podobno kot z učnimi listi. Takšna organizacija dela bi bila primerna za utrjevanje ali celo preverjanje znanja pri večini šolskih predmetov. Učitelj pa bi seveda presodil o smiselnosti takšnega načina dela – še vedno morajo biti v ospredju dejavnosti učni cilji posameznega predmeta.

Takšen način dela pa bi veljalo izkoristiti tudi pri organizaciji dnevov dejavnosti. Tako bi lahko učitelj izkoristil QR-kode na športnem dnevu – poleg začetnega ogrevanja in izvedbe kompleksa gimnastičnih vaj bi bil takšen način dela primeren za obravnavo teoretičnih vsebin, lahko bi učitelj tako organiziral orientacijski pohod ipd. Prav tako pa bi lahko QR-kode bile primerne za kulturni dan, naravoslovni dan ali tehniški dan – za tehniški dan bi lahko npr. učitelj tako pripravil načrt izdelave izdelka.

Možnosti, kako lahko učitelj doseže s pomočjo QR-kod učne cilje, učenci pa posredno še lastne cilje, je kot prikazano s primeri res veliko. Učitelj mora te možnosti le znati izkoristiti tako, da vsi udeleženci učnega procesa največ pridobijo.

### **Literatura in viri:**

- [1] [http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/key\\_data\\_series/129\\_SL\\_HI.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/Education/eurydice/documents/key_data_series/129_SL_HI.pdf), pridobljeno s spleta 6. 9. 2015.
- [2] Mori, I. (2004). Učenje in poučevanje z računalnikom na razredni stopnji osnovne šole. Razredni pouk 7 (1): 32–38.
- [3] Novak, D., Kovač, M., Čuk, I. (2008). Gimnastična abeceda. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

# **O-RAZSTAVA: Napredna oblakovna storitev za razstave z uporabo mobilnih senzorjev in tehnologij RFID in NFC**

## ***C-EXHIBITION: Advanced Cloud Service for Exhibitions Using Mobile Sensors and RFID/NFC Technologies***

Vlado Stankovski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani  
Ljubljana, Slovenia  
vlado.stankovski@fgg.uni-lj.si

**Povzetek.** Priprava in izvedba razstav predstavlja pomembno učno metodo na različnih nivojih izobraževanja. Razstave so največkrat zasnovane klasično. Razstavni eksponat je opremljen s kratko tekstovno informacijo o avtorju in delu, ki jo obiskovalec lahko prebere ob eksponatu. O-RAZSTAVA je napredna oblakovna storitev, ki temelji na uporabi mobilnih senzorjev in tehnologij RFID/NFC. Tehnološka rešitev omogoča novo izkušnjo tako za razstavljalca, ocenjevalca kot tudi obiskovalca. Avtorji eksponatov lahko pripravijo multimedijске vsebine (opise in razlage dela) in jih objavijo na spletu. Ocenjevalci (npr. učitelji) lahko v sistemu objavijo oziroma sporočijo svoje pisne in ustne ocene dela. Obiskovalci razstave lahko z mobilniki dostopajo in dodajajo svoje vsebine, komentarje in sodelujejo kot posebna kategorija pri analizi eksponatov. Na ta način, O-RAZSTAVA omogoča oblikovanje učinkovite, odprte, izobraževalne vsebine in prakse pri postavljanju razstav. Le-te imajo potencial, da povečajo učinkovitost izobraževanja skozi bolj osebno učenje in boljše učne izkušnje. Sodelujočim so odprti novi načini sodelovanja (kreiranje vsebin eksponata, komentarji), s katerimi so nadgrajene obstoječe izobraževalne metode.

**Ključne besede:** računalništvo v oblaku, RFID/NFC, razstava, izobraževanje

**Abstract.** Preparation and setting up of exhibitions is an important learning method in various levels of education. Exhibitions are usually designed in a classic way. Exhibit is equipped with a short text which the visitor can read. Text contains information about the author and work. C-EXHIBITION (O-RAZSTAVA) is an advanced cloud service, which is based on the use of mobile sensors and RFID/NFC technologies. Technological solution enables new experiences for the exhibitor, the evaluator as well as visitor. The authors of the exhibits can prepare multimedia contents (descriptions and explanations of work) and publish them online. Evaluators (e.g. teachers) can publish or submit their written or oral reviews of the work. Visitors can easily access the content with mobile phones, add their own content, comments and participate as a special category in the analysis of exhibits. In this way, C-EXHIBITION allows the creation of efficient, open, educational content and practice in setting up ex-

hibitions. These have the potential to increase the efficiency of education through more personalized learning and better learning experience. Participants have options to participate in new ways (creation of the content of the exhibit, comments), which upgrades the existing educational methods.

**Keywords:** Cloud computing, RFID/NFC, exhibition, education

## 1 Uvod

Razstava je samostojno delo učencev, dijakov ali študentov, kjer predstavijo svoje izdelke: slike, posterje, makete ali drugo izdelano gradivo. Razstava je pogosto sestavni del pouka in rezultat inovativnega in ustvarjalnega dela učencev.

Pogoj za uspešno pripravo je razumevanje snovi in estetski čut za prikaz. Učenci so miselno aktivni in samostojni. Razvija se kreativno mišljenje. Izdelavo razstave (plakati, modeli, makete) lahko uvrstimo v kognitivno-konstruktivistični model pouka, saj je pouk osredotočen na učenca, ki sam konstruira znanje.

Priprava in izvedba razstav predstavlja pomembno metodo izobraževanja na različnih nivojih - v osnovnih in srednjih šolah. Razstava je največkrat nadgradnja običajnega pouka, z namenom zadovoljitve potreb nadarjenih učencev. Na določenih univerzitetnih programih je izdelava razstavnega eksponata obvezna, npr. pri predmetu Stavbarstvo na univerzitetnem študiju Gradbeništvo, na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani (UL FGG), kjer mora študent izdelati maketo stavbnega objekta in plakat s prikazom konstrukcijskih sklopov. Izdelki se lahko med seboj zelo razlikujejo (glede na vrsto uporabljenih materialov, orientacijo v prostoru ipd.).

Glavni razlogi za uvajanje informacijskih in komunikacijskih tehnologij (IKT) v učni proces so sledeči: učenje naj bi se poenostavilo, postalo zanimivejše ter samostojnejše. Enako velja za pripravo in izvedbo razstav v šolah in na fakultetah. Razstave so največkrat zasnovane klasično, razstavni eksponat je opremljen z informacijo o avtorju in delu. Sodobne tehnologije nam omogočajo, da postanejo razstave učinkovitejši učni pripomoček, učenci postanejo samostojnejši, poveča se njihova aktivnost, informacije postanejo boljše in dostopnejše.

Namen tega dela je uporabiti sodobne tehnologije računalništva v oblaku, s katerimi imamo na UL FGG veliko izkušenj ([1], [2] in [3]) in ustvariti oblakovno storitev za razstave. Storitve, ki je v zaključni fazi razvoja bo omogočala podporo avtorjem pri pripravi dodatnih gradiv v zvezi z eksponatom, npr. priprava videa z razlago, glasovna razlaga eksponata ali posameznih detajlov, načrti, ki so bili narejeni v zvezi z eksponatom, daljše razlage ipd. Ocenjevalcem razstavljenih eksponatov (npr. učiteljem) bi radi omogočili tudi pisno in ustno (kvalitativno) ocenjevanje izdelkov. Navsezadnje, vsi ostali udeleženci (obiskovalci) bi lahko dodali lastni pogled na eksponat. Na

ta način, bi vsak posamezen eksponat pridobil dodano vrednost, saj sta poleg eksponata pomembna tudi razlaga in videnje.

Izdelana rešitev podpira bolj osebno učenje. Učiteljem, učencem in drugim sodelujočim bi lahko odprla nove oblike in načine sodelovanja, s katerimi bodo nadgrajene obstoječe izobraževalne metode in bi lahko omogočila bolj odprto in fleksibilnejše učenje. Učne vsebine, zlasti pa komentarji in mnenja obiskovalcev bodo dostopni in bodo omogočali učenje tudi po zaključku razstave, kar je pomembna pridobitev. Navedeno prispeva k izboljššanemu sistemu izobraževanja.

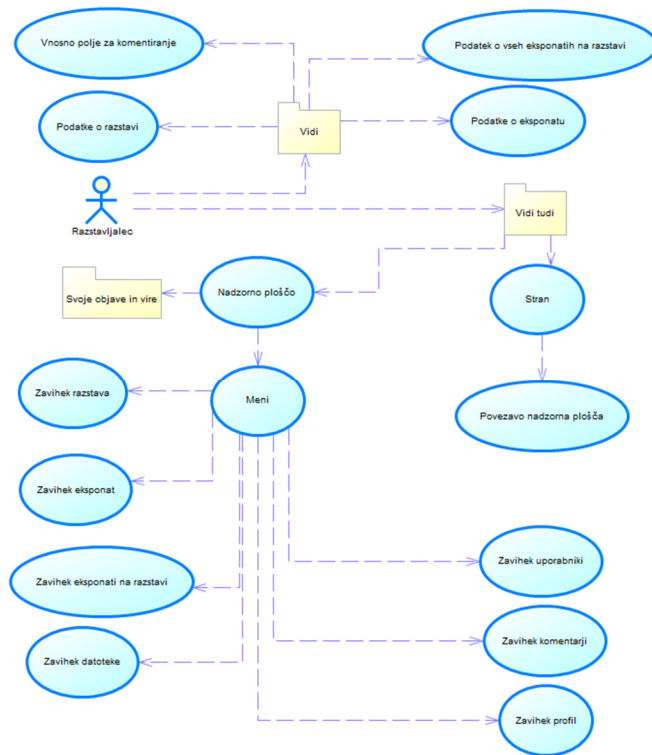
V nadaljevanju članka razlagamo osnovne uporabniške zahteve po rešitvi O-RAZSTAVA, arhitekturo izdelanega sistema ter osnutek prvega prototipa.

## **2 Analiza uporabniških zahtev**

Na stopnji analize smo zajeli zahteve in zbrali čim več informacij o potrebah bodočih končnih uporabnikov načrtovane storitve O-RAZSTAVA: komu bo namenjena, na kakšen način jo bodo posamezni uporabniki uporabljali, katere funkcije naj podpira, kateri podatki so potrebni za njeno ustrezno delovanje.

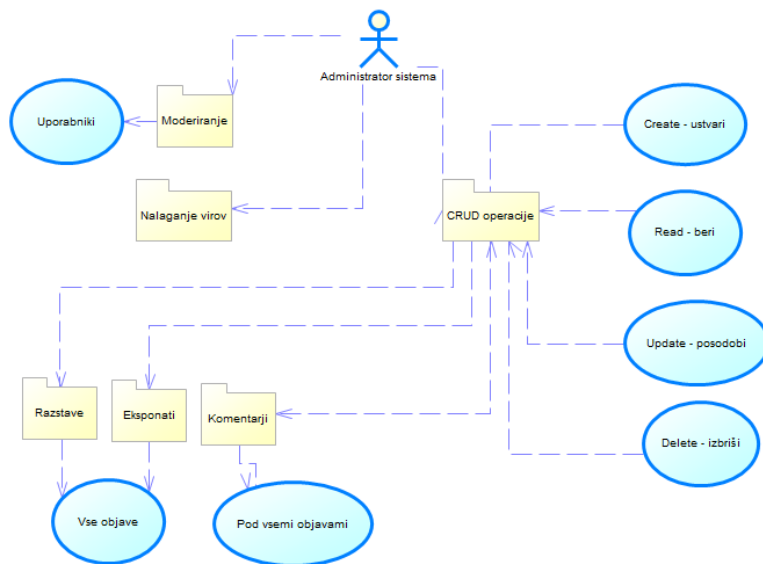
Uporabniške zahteve smo zajeli v obliki konceptualnih diagramov. Zahteve smo uredili in nato pripravili konkretne zahteve storitve O-RAZSTAVA. Oblikovali smo specifikacije zahtev. Le-te vsebujejo opis funkcionalnih (uporabniško izkušnjo in funkcije, ki jih bo O-RAZSTAVA ponujala) in nefunkcionalnih zahtev (tehnične in druge ne vsebinske zahteve storitve). Slika 1 prikazuje primere uporabe za končnega uporabnika sistema – razstavljalca, slika 2 pa za administratorja.





**Slika 1.** Primeri uporabe sistema O-RAZSTAVA za končnega uporabnika - razstavljalca.

Uporabniki storitve so lahko obiskovalci razstave, razstavljalci in/ali administratorji samega sistema. Obiskovalec razstave ima možnost brati podatke o razstavah, eksponatih in jih komentirati. Razstavljalcev mora imeti popoln nadzor nad razstavami in eksponati, ki jih ustvari. Razstavljalcev lahko nad njimi izvaja t.i. operacije CRUD (Create, Read, Update, Delete). Razstavljalcev lahko ustvarja, prebira, posodablja in briše svoje razstave ter eksponate. Ob tem ima razstavljalcev popoln nadzor nad komentarji objavljenih v kontekstu njegovih razstav in eksponatov. Ima tudi možnost nalaganja in upravljanja virov, katere kasneje vključi v svoje objave. Razstave in eksponate drugih razstavljalcev lahko le prebira in komentira, tako kot obiskovalec. Administrator mora imeti v sistemu največ pristojnosti. Lahko izvaja operacije CRUD nad vsemi razstavami, eksponati ter ima popoln nadzor nad vsemi komentarji in naloženimi viri.



Slika 2. Primeri uporabe storitve O-RAZSTAVA za administratorja.

### 3 Analiza uporabnih tehnologij za inovacijo

Naš namen je bil izdelati napredno oblakovno storitev za razstave. Pri tem smo uporabili sodobne tehnologije, ki so navedene v nadaljevanju.

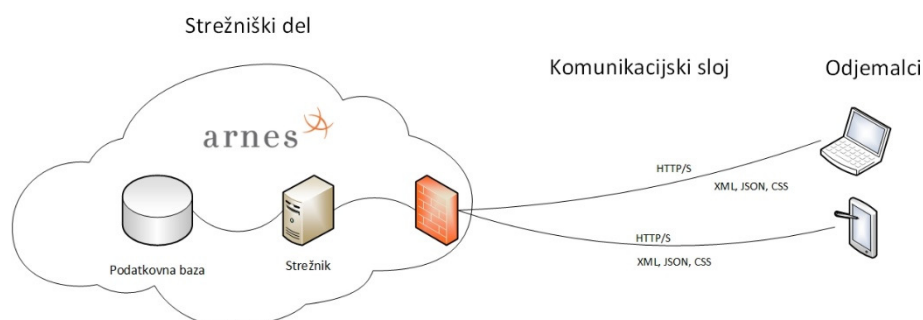
- **Uporabniški vmesnik in spletna storitev.** Sodobne spletne tehnologije z namenom omogočiti čim boljše uporabniško izkušnjo ter delovanje aplikacije na različnih platformah pametnih telefonov (HTML5, Android, iOS, Windows phone). Cilj je bil tudi uporabiti enotno prijavo po standardu SAML 2.0 in pri razviti rešitvi upoštevati usmeritve o dostopnosti spletnih rešitev WCAG 2.0.
- **Označevanje razstavnih eksponatov in povezava z oblakovno aplikacijo.** RFID tehnologije nam omogočajo vezavo vsebin v spletni aplikaciji na določen razstavni eksponat. Izdelovalec razstave lahko svojemu razstavnemu eksponatu doda po en RFID čip. Trenutne cene le-teh znašajo okoli 1 EUR. Uporabniki pametnih mobilnih telefonov (udeleženci razstav) tako lahko z uporabo telefona ugotovijo za kateri eksponat gre.
- **Near Field Communication (NFC).** NFC tehnologija se uporablja za odčitavanje RFID čipov.
- **Storitev v oblaku.** UL FGG ima na področju oblakovnih storitev že veliko izkušenj [4], [5], [6], [7]. Nekateri pomembnejši projekti pri katerih je UL FGG sodelovala oziroma sodeluje, so [1], [2] in [3].

- **ARNES-ova oblakovna infrastruktura.** Postavitev storitve O-RAZSTAVA na ARNES-ovo infrastrukturo omogoča nadaljnje nadgrajevanje in razširljivost izdelane aplikacije.

Za komunikacijo med mobilnimi napravami in razstavnimi eksponati smo proučili trenutno stanje aplikacijskih programskih vmesnikov (angl. Application Programming Interface, API) NFC in RFID. Odločili smo se, katere API vključiti v razvoj sistema, jih preizkusili in na koncu izbrali ustrezne. Obsežnejša analiza zgoraj navedenih tehnologij pa preseže namen pričujočega članka.

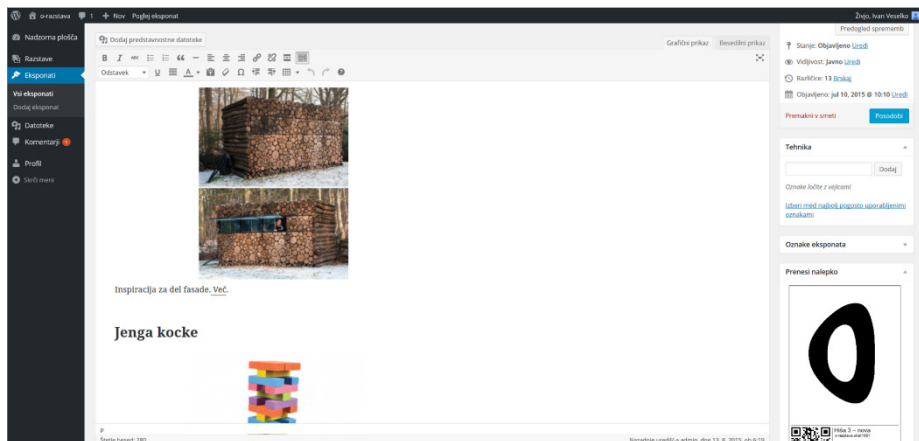
## 4 Arhitektura

Po izdelani analizi zahtev in specifikaciji sistema smo nadaljevali z načrtovanjem storitve O-RAZSTAVA. Določili smo funkcije, operacije in delovanje sistema. Vloge oziroma naloge posameznih komponent sistema smo natančno določili in predstavili z izdelavo različnih diagramov. Za vsako komponento storitve smo definirali tudi vhodne in izhodne podatke. Končni rezultat te aktivnosti je določitev funkcij, operacij in delovanja storitve na nivoju komponent in definicija strukture podatkov.



**Slika 3.** Osnovna arhitektura storitve O-RAZSTAVA. Strežnik in podatkovna baza gostujeta v ARNES-ovem oblaku, do vsebin, ki jih ponujata pa dostopamo z mobilnimi napravami ali pa osebni računalniki.

Storitev O-RAZSTAVA je zasnovana tako, da ima dva osnovna dela. Prvi obsega mobilne naprave, osebne računalnike, kateri želijo na različne načine dostopati do informacij. Omenjene naprave so odjemalci vsebin. Informacije posredujemo preko strežnika v navezavi s podatkovno bazo. Slednji komponenti sestavljata strežniški del. Zaradi razširljivosti in nadgradljivosti, sistema ne sestavljata le en strežnik in ena podatkovna baza temveč več instanc vsake komponente, ki zagotavljajo hitrejše delovanje in redundanco.



Slika 4. Urejanje in izdelava eksponata na spletni strani.

Izdelali smo tudi spletno stran projekta O-RAZSTAVA (orazstavainfo.wordpress.com), kjer lahko uporabniki preberejo več o samem projektu. Primer razstave in eksponatov pa se nahaja na o-razstava.si.



Slika 5. Izgled spletne strani na mobilnem telefonu.

## 5 Diskusija in zaključek

Predstavili smo napredno oblakovno storitev za razstave. Storitve bi lahko bila uporabna tudi v širšem kontekstu izobraževanja. Razširljiva je tudi na področja izven šol, npr. pri organizaciji muzejskih razstav ali pri naročanju in komentiranju hrane v restavracijah. Testiranje izdelane storitve trenutno poteka na UL FGG.

## 6 Zahvala

Avtor članka se zahvaljuje sodelavcu Matevžu Breški, kot tudi sodelavcem iz podjetja CGS plus d.o.o., Alenki Šajn Slak, Roku Keršmancu in Jaki Dirnbeku za odličen prispevek pri razvoju arhitekture predlagane rešitve.

Projekt O-RAZSTAVA financira Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport v okviru javnega razpisa za sofinanciranje projektov razvoja in vzpostavitve e-storitev in mobilnih aplikacij na področju napredne uporabe IKT v izobraževanju 2014-2015.

## 7 Literatura

1. 2010 - 2013 mOSAIC Cloud project: Open-Source API and Platform for Multiple Clouds. European Commission, Framework Programme VII, <http://www.mosaic-project.eu>.
2. 2015 - SWITCH: Software Workbench for Interactive, Time Critical and Highly self-adaptive cloud applications. European Commission, Horizon 2020, <http://www.switch-project.eu>.
3. 2015 - ENTICE: dEcentralized repositories for traNsparent and efficienT vIrtual maChine opERations. European Commission, Horizon 2020, <http://www.entice-project.eu>.
4. Stankovski, V., Petcu, D. Developing a Model Driven Approach for engineering applications based on mOSAIC : Towards sharing elastic components in the Cloud. Cluster computing, ISSN 1386-7857, 2014, letn. 17, št. 1, str. 101-110, ilustr., doi: 10.1007/s10586-013-0263-x.
5. Stankovski, V. (urednik). Proceedings of the [3rd] International Conference on Cloud-Assisted Services - CLASS 2014, Bled, Slovenia, 25-26 September 2014. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Komisija za informatiko, knjižničarstvo in založništvo, 2014. VII, 50 str., ilustr. ISBN 978-961-6884-22-8.
6. Južna, J., Stankovski, V. Programsko orodje za prenos inženirskih aplikacij v oblak. Elektrotehniški vestnik, ISSN 0013-5852. [Slovenska tiskana izd.], 2014, letn. 81, št. 3, str. 101-106.
7. Južna, J., Češarek, P., Petcu, D., Stankovski, V.. Solving solid and fluid mechanics problems in the cloud with mOSAIC. Computing in science & engineering, ISSN 1521-9615. [Print ed.], 2014, letn. 16, št. 3, str. 68-77, ilustr., doi: 10.1109/MCSE.2013.135.

## Za digitalno opismenjevanje skrbimo tudi v bolnišnični šoli

### *Enhancing digital literacy also in the hospital school*

Mojca Stergar in Aleksandra Vadnjal

Osnovna šola Dekani  
Dekani, Slovenija  
mojca.stergar@os-dekani.si

Osnovna šola Dekani  
Dekani, Slovenija  
aleksandra.vadnjal@os-dekani.si

**Povzetek.** Stalne spremembe razmer v družbi zahtevajo posameznika, ki se jim je sposoben hitro in učinkovito prilagajati ter jih s svojim znanjem tudi ustvarjati. Otroci se že skoraj od rojstva srečujejo s tablicami, prenosnimi računalniki, pametnimi telefoni ..., s katerimi jih starši kratkočasijo. Ob vstopu v šolo jim torej rokovanje s temi pripomočki ni tuje. Učitelj ima tako možnost, da njihovo že pridobljeno znanje uporabi in nadgradi z dejavnostmi, ki spodbujajo digitalno pismenost. Otroci, ki prihajajo na zdravljenje v bolnišnico, s seboj večinoma prinašajo zgoraj omenjene pripomočke, zato pouk v bolnišnični šoli učitelji velikokrat zasnujejo s pomočjo le-teh. S premišljenimi pristopi in ustrezno načrtovanimi dejavnostmi je bolnišnična šola tudi primerno okolje za spodbujanje in razvijanje digitalne pismenosti.

**Ključne besede:** digitalno opismenjevanje, digitalna pismenost, IKT pripomočki, bolnišnična šola

**Abstract.** Constant changes in the society demand an individual who is able to adapt fast and efficiently as well as to create them with his/her knowledge. Children are exposed almost from their birth to tablet computers, laptops, smartphones etc. their parents use to entertain them. So they are quite familiar with them when they enter school. A teacher has thus a possibility to use their acquired knowledge and to increase it introducing activities that enhance digital literacy. Children seeking medical treatment at the hospital very often bring along the aforementioned tools, so teachers in the hospital school frequently use them to plan lessons. Thoughtful approaches and appropriately planned activities make a hospital school a suitable environment to promote and develop digital literacy.

**Key words:** digital literacy development, digital literacy, ICT tools, hospital school

## 1 Uvod

Stalne spremembe razmer v družbi, ki se dogajajo tudi pod vplivom informacijske tehnologije in globalizacije, zahtevajo posameznika, ki se jim je sposoben hitro in učinkovito prilagajati ter jih s svojim znanjem tudi ustvarjati. Kot meni Kellner (2000, 12), smo sredi velike tehnološke revolucije, »ki je osredotočena na računalnike, informacijske in komunikacijske procese ter multimedijske tehnologije.« Ta pomembno vpliva na življenje posameznika, njegovo delo in ne nazadnje na preživljanje prostega časa (prav tam). Ravno zaradi tega posameznik potrebuje drugačna znanja, spretnosti in veščine ter predvsem ustvarjalnost in odprtost za nenehno učenje (Sentočnik, 2011). Tako je tudi šola postavljena pred izziv, da učence opremi s potrebnim znanjem, da bodo postali avtonomni posamezniki, ki se bodo lahko v življenju opirali na kakovostno znanje in ga po potrebi uspešno nadgrajevali.

V današnjem času je ob vstopu v šolo večina učencev opremljena z vsaj nekaj znanja in izkušnjami na področju IKT tehnologije. Učitelji s primerno izbranimi in načrtovanimi dejavnostmi tako smotno spodbujajo tudi razvoj digitalne pismenosti.

## 2 Pismenost in digitalna pismenost

Razvoj pismenosti je bil glavni razlog za nastanek šole, katere ključni cilj in smisel je bilo širjenje pismenosti (Medveš, 2005, 6). V nadaljevanju Medveš (2005) še meni, da je bila pismenost, razumljena kot spretnost sporazumevanja in izražanja pisane besede, dolgo časa merilo razvoja civilizacije. Danes z besedo pismenost ne označujemo le uporabe pisnih simbolov, temveč uporabo simbolov in komunikacijo vseh vrst (prav tam).

Nacionalna komisija za razvoj pismenosti je pismenost definirala kot »trajno razvijajočo se zmožnost posameznikov, da uporabljajo družbeno dogovorjene sisteme simbolov za sprejemanje, razumevanje, tvorjenje in uporabo besedil za življenje v družini, šoli, na delovnem mestu in v družbi. Pridobljeno znanje in spretnosti ter razvite sposobnosti posamezniku omogočajo uspešno in ustvarjalno osebnostno rast ter odgovorno delovanje v poklicnem in družbenem življenju« (Bucik idr., 2006, 7).

Poleg temeljnih spretnosti, kot so branje, pisanje in računanje, je zaradi potreb današnje družbe pomembno razvijati tudi druge posameznikove spretnosti (npr. poslušanje, kritično presojanje dobljenih informacij, kritično in ustvarjalno mišljenje ...) in pismenosti. Nove pismenosti (npr. matematična, digitalna, medijska, informacijska, naravoslovna ...), ki jih posameznik pridobiva in razvija skozi različne vsakodnevne

dejavnosti, pa mu omogočajo znanja in spretnosti za boljše delovanje v družbi (Bucik idr., 2006, 7-8).

Zaradi hitrega in kontinuiranega razvoja digitalne tehnologije morajo posamezniki za reševanje nalog in problemov v digitalnih okoljih uporabljati vedno več tehničnih, kognitivnih in socioloških spretnosti (Eshet-Alkalai, 2004, 93). Zato je tudi ena od nalog šole, da spodbuja in razvija digitalno pismenost ter tako posameznika opremi z znanjem, da bo sposoben razumeti in uporabljati informacije iz različnih virov, dostopnih preko računalnika, ter jih pri tem seveda tudi kritično ovrednoti (Lavtar, 2003).

V okviru projekta Digital Literacy so digitalno pismenost definirali z naslednjim opisom: »Digitalna pismenost vključuje samozavestno in kritično uporabo tehnologij informacijske družbe za delo, prosti čas in komunikacijo. Podprta je z osnovnimi spretnostmi rabe IKT: uporaba računalnikov za obnavljanje, pridobivanje, shranjevanje, predstavljanje in izmenjavanje informacij in za komunikacijo in participacijo v omrežjih preko interneta.« (Digital Literacy Initiative, [http://www.digital-literacy.eu/20663\(7. avgust 2008\)](http://www.digital-literacy.eu/20663(7. avgust 2008))) v: Vehovar idr., 2008, 15).

Avtorji projekta E-šolstvo pa so za digitalno pismenost uporabili naslednjo definicijo »Digitalna pismenost je zavedanje, odnos in sposobnost vsakega posameznika, da smiselno uporablja digitalna orodja in storitve za razločevanje, dostopanje, upravljanje, vključevanje, vrednotenje, analiziranje in sintetiziranje digitalnih virov, da ustvarja nova znanja, nove medijske izraze in se sporazumeva z drugimi v specifičnih življenjskih okoliščinah, da bi tako omogočil konstruktivna družbena dejanja in da bi lahko razmišljal o teh procesih« (Martin in Grudziecki 2006, 135; v: Kreuh idr., 2012).

Torej je digitalno pismen posameznik sposoben uporabljati različna orodja in storitve, ki mu omogočajo dostop do potrebnih informacij, katere bo kritično ovrednotil in analiziral ter smiselno uporabil pri konstruiranju svojega znanja in ustvarjanju novih idej. Zato je smiselno, da s skrbno načrtovanimi in premišljenimi dejavnostmi učitelji skrbijo za digitalno opismenjevanje skozi celoten potek šolanja.

### **3 Spodbujanje digitalne pismenosti v bolnišnični šoli**

Otroci se že skoraj od rojstva srečujejo s tablicami, prenosnimi računalniki, pametnimi telefoni ..., s katerimi jih starši kratkočasijo in zabavajo. Ob vstopu v šolo jim torej rokovanje s temi pripomočki ni tuje. Učitelj ima tako možnost, da njihovo že pridobljeno znanje uporabi in nadgradi z dejavnostmi, ki spodbujajo digitalno pismenost.

Kot pravi Bonač (2015), je za IKT veljalo, da je dobrodošla poživitev pouka. Danes je stanje drugačno, saj je pouk vse bolj pogosto nujno vezan na spletne storitve in si ga brez rabe IKT tehnologije že težko zamislimo. Glede na rezultate anket (npr. Hren in Dinevski, 2012) učitelji uporabljajo računalnik npr. za iskanje gradiv na svetovnem spletu, z njim urejajo besedila (pisanje priprav, preverjanj ...), uporabljajo elektron-



sko pošto, pri pouku pa elektronske prosojnice, interaktivno tablo, spletno učilnico, svetovni splet, e-učbenike in avdio ter video vsebine.

Tudi otroci, ki prihajajo na zdravljenje v bolnišnico, s seboj večinoma prinašajo zgoraj omenjene pripomočke, zato pouk v bolnišnični šoli učitelji velikokrat načrtujejo in izvedejo s pomočjo le-teh.

Bolnim učencem je z različnimi zakonskimi uredbami omogočen neprekinjen vzgojno-izobraževalni proces. Na tak način, kljub bolezni in primanjkljajem zaradi nje, učenec ohranja stik s šolo, z vrstniki in se udeležuje na različnih področjih šolskega dela. V bolnišnični šoli pouk poteka individualizirano in prilagojeno posebnostim posameznega učenca. Šolsko delo je podrejeno medicinskemu, zato je še toliko bolj pomembna vloga bolnišničnega učitelja, ki z mnogo truda, dodatnega znanja, empatije, prilagodljivosti, zavzetosti ter osebne angažiranosti prilagodi poučevanje bolnemu učencu (Bečan in Klinc, 2011).

Pouk v bolnišnični šoli pogosto poteka ob pomoči računalnika. Računalnik je, posebej za mlajše učence, še vedno zelo dobro motivacijsko sredstvo. Učenci že usvojeno snov utrjujejo ob pomoči različnih spletnih kvizov in interaktivnih nalog, prosto dostopnih na spletu ali v spletnih učilnicah. Veliko gradiv za ponavljanje je prilagojenih tudi za uporabo na i-tabli. Bolnišnični učitelji učence spodbujajo tudi k spoznavanju programov za izdelavo takih nalog in k samostojnemu oblikovanju nalog in kvizov za vrstnike. Učitelji, posebej mlajše učence, učijo osnov urejevalnikov besedil, uporabe programov za risanje, poslušanje glasbe ter gledanje filmov.

Nekateri učenci že v matični šoli uporabljajo i-učbenike. Z njimi lahko učitelji utrjujejo ali usvajajo novo snov, saj so zaradi internetne povezave lažje dostopni. Tiste učence, ki i-učbenikov ne poznajo, pa učitelji seznanijo z njimi in jih na ta način spodbujajo, da razvijajo sposobnosti samostojnega dela in učenja. Tudi mlajši učenci zaradi njihove boljše nazornosti in interaktivnosti z njimi radi delajo.

Ker imajo praktično vsi otroci na zdravljenju s seboj mobilne telefone, ki jim krajšajo čas v bolnišnici, poskušajo učitelji dejavnosti izpeljati tudi ob pomoči le-teh. Učence učijo osnov fotografije in videa, predstavijo jim tudi različne aplikacije, ki si jih učenci lahko ogledajo in spoznajo ter smiselno uporabljajo pri učenju in za zabavo.

Skozi večino dejavnosti pa učitelji spodbujajo tudi sodelovalno učenje. Učence tako razdelijo v manjše heterogene skupine in jim zastavijo določeno nalogo. Le-ti morajo ob pomoči tiskanih in spletnih virov poiskati čim več informacij na dano tematiko (narava, tehnika, leposlovje ...) in pripraviti drsnice, e-plakat ter foto ali video zgodbo, ki jih bodo uporabili pri predstavitvi naloge. Ker pouk v bolnišnični šoli poteka individualno ali v manjših heterogenih skupinah, še toliko lažje učitelji izvajajo individualizacijo in diferenciacijo pouka. Učenci rešujejo naloge po svojih zmožnostih in glede na svoj interes, pri tem pa tudi prevzemajo vlogo učitelja. Starejši učenci učijo mlajše, včasih tudi obratno in ne nazadnje se tudi učitelji lahko veliko naučijo od učencev.

Ob vseh naštetih dejavnostih pa moramo izpostaviti dejstvo, da učitelji učence opozarjajo na varno rabo spleta. Skozi dejavnosti se učenci učijo razvijati in ohranjati kritičnost do dobljenih informacij. Pomembno je tudi, da ohranjajo stik z realnim svetom in ne podredijo svojega življenja le tako imenovanemu virtualnemu svetu in

imaginarnim prijateljem. Zato učitelji tudi z drugimi skrbno načrtovanimi dejavnostmi skrbijo za razvoj socialnih in drugih veščin.

## 4 Zaključek

Kot menita tudi Cotič in Medved Udovič (2011), mora šola učencem omogočiti razvoj različnih pismenosti, ki jih bodo skozi življenje uporabljali in po potrebi nadgrajevali. Tudi bolnišnična šola je primerno okolje za spodbujanje in razvijanje različnih pismenosti, saj specifična dela v takšnem okolju učiteljem omogoča, da izberejo in ustrezno načrtujejo dejavnosti za razvijanje le-teh. Učencem želijo tako omogočiti pridobivanje novih spretnosti in spoznanj, s pomočjo katerih se bodo lažje spoprijemali z novimi izzivi v vsakdanjem življenju (Vehovar idr., 2008). S skrbno premišljenimi metodično-didaktičnimi pristopi in kakovostnimi vsebinami učitelji razvijajo tudi digitalno pismenost. Pomembno pa je, da kljub vsem IKT pripomočkom učitelji učence spodbujajo k njihovi aktivni vlogi pri pridobivanju znanja, ki pomembno vpliva na trajnost usvojenega znanja. Spodbujati in razvijati je treba tudi kompetence 21. stoletja, predvsem lastno kritično mišljenje, ustvarjalnost, inovativnost, zmožnost reševanja problemov, medvrstniško sodelovanje, skrb za sočloveka, spretnost nudenja in prejemanja pomoči ter druge.

IKT pripomočki so zelo dobra popestritev pouka in presekajo vsakdanjo rutino, vendar samo s premišljeno uporabo lahko učitelji dosežejo boljše in kakovostnejše znanje. Učenci še vedno potrebujejo konkretne ponazoritve in material, ki jih vsi IKT pripomočki ne morejo in ne smejo nadomestiti.

## Literatura

Bečan, T., Klinc, A.: Otroci z dolgotrajno boleznijo. V Ornik, N. V. (ur.), Delo z otroki s posebnimi potrebami. Maribor: Založba Forum Media, 8/str. 1-20 (2011)

Bonač, M.: Skrbno tlakovana pot v prihodnost?. Sambolič, Beganović, A in Čuk, A. (ur.): Kaj na prinaša e-Šolska torba. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, str. 13–14 (2015)

Bucik, N., Doupona Horvat, M., Gradišar, A., Grilc, U., Grosman, M., Ivšek, M., Knaflič, L., Možina, E., Novljan, S., Pečjak, S., Pevec Grm, S., Saksida, I., Steinbuch, M., Vončina, V., Zrimšek, N.: Nacionalna strategija za razvoj pismenosti. (2006). Nacionalna komisija za razvoj pismenosti. Ljubljana: Andragoški center Slovenije (2006)

Cotič, M., Medved Udovič, V.: Učenje in poučevanje različnih vrst pismenosti. Cotič, M idr. (ur.): Razvijanje različnih pismenosti. Koper: Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta Koper, str. 11–18 (2011)

Eshet-Alkalai, Y.: Digital literacy: a conceptual framework for survival skills in the digital era. Dostopno na

- [http://www.openu.ac.il/Personal\\_sites/download/Digital-literacy2004-JEMH.pdf](http://www.openu.ac.il/Personal_sites/download/Digital-literacy2004-JEMH.pdf) (14. 7. 2015) (2004)
- Hren., M., Dinevski., D.: Stanje na področju e-učbenikov v Sloveniji. Vzgoja in izobraževanje, 159/2012, str. 14–16 (2012)
- Kellner, D.: Novi mediji in nove pismenosti: Rekonstrukcija vzgojno-izobraževalnega dela za novo tisočletje (prevod objavljen v Vzgoja in izobraževanje, 4/2007, 12–27; izvirni članek napisan 2000) (2000, 2007)
- Lavtar, D.: Informacijska pismenost. Diplomsko delo. Ljubljana. Fakulteta za družbene vede. Dostopno na <http://dk.fdv.uni-lj.si/dela/Lavtar-Darja.PDF> (12. 7. 2015) (2003)
- Medveš, Z.: Zgodnje opismenjevanje – opismenjevanje od vrtca do univerze. Sodobna pedagogika, posebna izdaja, str. 6–11 (2005)
- Sentočnik, S.: Izzivi vodenja šol 21. stoletja. Vzgoja in izobraževanje, 5/2011, str. 2–9 (2011)
- Vehovar, V., Brečko, B., N. in Prevodnik, K.: Evalvacija stanja ter ukrepi za izboljšanje IKT pismenosti. »Konkurenčnost Slovenije 2006–2013«. Ljubljana. Dostopno na [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/razvoj\\_solstva/crp/2008/crp\\_V5\\_0227\\_porocilo.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/razvoj_solstva/crp/2008/crp_V5_0227_porocilo.pdf) (12. 7. 2015) (2008)

# Generiranje naključnih vprašanj z MySQL-om in uvoz v Moodlov kviz

## *Generating Random Questions Using MySQL and Importing into the Moodle Quiz*

Uroš Sterle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Srednja tehniška šola, ŠC Kranj  
Kranj, Slovenija  
usterle@gmail.com

**Povzetek.** Vsak profesor bi želel imeti sistem, ki bi omogočal generiranje naključnih vprašanj za test, hkrati pa bi se test tudi sam ocenil. Z nekaj programiranja v jeziku MySQL mi je uspelo generirati naključna vprašanja, ki sem jih izvozil v datoteko oblike GIFT. Datoteko te oblike pa lahko uvozimo kot kviz spletne učilnice Moodle. Po reševanju kviza dobimo točke oz. oceno, kar je bil tudi glavni cilj raziskave.

**Ključne besede:** MySQL, GIFT format, Moodle

**Abstract.** Each professor would like to have a system that would allow the generation of random questions for the test and at the end you would get the grade. With my skills of MySQL programming I did it. System generates questions in GIFT format which can be imported into Moodle quiz. After solving the quiz, we are able to view the results, which was the main objective of the research.

**Keywords:** MySQL, GIFT format, Moodle

## 1 Uvod

Kako preveriti znanje SQL-a? Testi na papirju na področju programiranja niti smiselno niti učinkovito. Testi na računalnikih? Preveč možnosti goljufije, gledanje k sosedu in prepisovanje. Kaj pa naključna vprašanja s točno določenim odgovorom?

Omejimo se na poizvedovanje. Potrebujemo tabelo z zadostnim številom atributov in podatkov. Na spletni strani Statističnega urada Republike Slovenije sem našel podatke o občinah za leta med 2008 in 2012 v Excelovi datoteki. ([http://www.stat.si/obcine/Statisti%C4%8DniPodatkiOb%C4%8Dine\\_08\\_12.xls](http://www.stat.si/obcine/Statisti%C4%8DniPodatkiOb%C4%8Dine_08_12.xls))

Ideja je izbrati tako naključno kombinacijo atributa, vrednosti, ki jo ta atribut lahko doseže in primerjalnega operatorja, da je rešitev ena sama. Ker iščemo eno samo rešitev, bomo uporabili tudi agregacijske funkcije, kot so štetje, vsota, povprečna vrednost ter minimum in maksimum, ki že po definiciji vrnejo eno samo vrednost.

Iz opisanega naključnega izbora pa moramo oblikovati dva stavka, enega v slovenščini zaradi postavljenega vprašanja in drugega v jeziku SQL zaradi odgovora. Stavek v SQL-u moramo tudi izvesti, da dobimo rešitev, ki jo primerjamo z odgovorom, ki ga poda dijak, da lahko določimo njegovo uspešnost.

## 2 Izvedba

### 2.1 Kreiranje tabel v MySQL-u.

Najprej moramo ustvariti je tabelo občine v katero bomo uvozili podatke iz Excelove tabele. Večina podatkov je celoštevilskega tipa, razen imena regij in občin, ki sta znakovnega tipa ter bruto in neto plača, ki sta decimalni števili. Pazimo še na šumnike, tako da nastavimo privzeti nabor znakov na utf8.

Koda za ustvarjanje tabele:

```
CREATE TABLE občine (  
  id_regije int,  
  ime_regije varchar(30),  
  id_občine int,  
  ime_občine varchar(30),  
  površina int,  
  prebivalci int,  
  moški int,  
  ženske int,  
  naravni_prirast int,  
  skupni_prirast int,  
  vrtci int,  
  otroci_v_vrtcih int,  
  učenci int,  
  dijaki int,  
  študenti int,  
  delovno_aktivni_prebivalci int,  
  zaposlene_osebe int,  
  samozaposlene_osebe int,  
  brezposelne_osebe int,  
  bruto_plača_na_zaposlenega decimal(7,2),  
  neto_plača_na_zaposlenega decimal(7,2),  
  podjetja int,  
  prihodek_podjetij_1000 int,  
  stanovanja int,
```

```

    osebni_avtomobili int,
    komunalni_odpadki int
) DEFAULT CHARSET=utf8;

```

Ustvarimo še tabele, ki jih potrebujemo za generiranje stavkov.

Tabela **pogoji** (tabela 1) vsebuje pogoje v jezikih SQL in v slovenščini. Vsebuje tudi vrsto pogoje, ki določa naravo pogoja (npr. pogoj <= primerjamo z eno vrednostjo, BETWEEN pa z dvema).

Koda za ustvarjanje tabele:

```

CREATE TABLE pogoji (
    id int NOT NULL,
    vrsta int,
    pogoj varchar(100),
    besedilo varchar(100)
) DEFAULT CHARSET=utf8;

```

*Tabela 1: Pogoji.*

Id	vrsta	pogoj	besedilo
1	1	<	manjše kot
2	1	>	večje kot
3	1	>=	večje ali enako
4	1	<=	manjše ali enako
5	1	<>	različno od
6	2	BETWEEN	med
7	0	=	enako

Tabela **sklanjatve** (tabela 2) vsebuje sklone atributov za generirane stavke. Pripravljena je za vse slovenske sklone in števila. V našem primeru smo poleg imenovalnika ednine potrebovali samo še roditeljsko množino, zato tudi v tabelah ni vseh podatkov.

Koda za ustvarjanje tabele:

```

CREATE TABLE sklanjatve (
    id int NOT NULL,
    število enum('ednina', 'dvojina', 'množina') NOT NULL
DEFAULT 'ednina',
    imenovalnik varchar(20) NOT NULL DEFAULT '',

```

```

rodilnik varchar(20),
dajalnik varchar(20),
tožlnik varchar(20),
mestnik varchar(20),
orodnik varchar(20),
PRIMARY KEY (id,število,imenovalnik)
) DEFAULT CHARSET=utf8;

```

*Tabela 2: Nekaj vrstic tabele sklanjatve.*

id	število	imenovalnik	rodilnik	dajalnik	tožilnik	mestnik	orodnik
2	ednina	prebivalec	prebivalca	prebivalcu	prebivalca	prebivalcu	prebivalcem
2	dvojina	prebivalca	prebivalcev	prebivalcema	prebivalca	prebivalcih	prebivalcema
2	množina	prebivalci	prebivalcev	prebivalcem	prebivalce	prebivalcih	prebivalci
4	ednina	ženska					
4	množina		žensk				
5	ednina	regija					
5	množina		regij				

Prikazanih je samo nekaj vrstic tabele sklanjatve, ki je pripravljena na uporabo vseh preostalih sklonov (tabela 2).

Tabela **stolpci** vsebuje ime atributa (stolpca) kot je zapisan v glavni tabeli in v imenovalniku ednine. Vsebuje tudi vrsto stolpca, ki pomeni kakšno vlogo ima stolpec pri generiranih vprašanjih (tabela 3).

Koda za ustvarjanje tabele:

```

CREATE TABLE stolpci (
  id int NOT NULL,
  vrsta int,
  stolpec varchar(100),
  besedilo varchar(100)
) DEFAULT CHARSET=utf8;

```

*Tabela 3: Stolpci tabele.*

<b>Id</b>	<b>vrsta</b>	<b>Stolpec</b>	<b>Besedilo</b>
1	2	Površina	Površina
2	3	Moški	Moški
3	3	Ženske	Ženska
4	1	ime_regije	Regija
5	1	ime_občine	Občina
6	3	Prebivalci	Prebivalec
7	3	Vrtci	Vrtec
8	3	Učenci	Učenec
9	3	Dijaki	Dijak
10	3	Študenti	Študent
11	3	Podjetja	Podjetje
12	3	osebni_avtomobili	osebni avtomobil
13	3	Stanovanja	Stanovanje

Tabela **agregacijske** vsebuje ime uporabljenih agregacijskih funkcij in SQL-ove ukaze le-teh (tabela 4).

Koda za ustvarjanje tabele:

```
CREATE TABLE agregacijske (
  id int,
  agregacijska varchar(20),
  agr_sql varchar
) DEFAULT CHARSET=utf8;
```

*Tabela 4: Agregacijske funkcije.*

<b>id</b>	<b>agregacijska</b>	<b>agr_sql</b>
1	skupnem	SUM
2	povprečnem	AVG

Tabela **stavki** (tabela 5) vsebuje predloge stavkov v jeziku SQL in v slovenščini. Parametri se začnejo z znakom @ in se ob generiranju stavkov zamenjajo z izbranimi stolpci oz. vrednostmi. Vrsta pomeni kakšno vrsto odgovora dobimo v tem stavku, aktiven pa določi aktivnost stavka tj. ali bo ob generiranju vključen ali ne.



Koda za ustvarjanje tabele:

```
CREATE TABLE stavki (  
  id int NOT NULL,  
  stavek varchar(200),  
  query varchar(200),  
  vrsta int,  
  stolpci varchar(100),  
  aktiven bit(1) DEFAULT b'1'  
) DEFAULT CHARSET=utf8;
```

V zadnjo tabelo generirani\_stavki se po izvedbi procedure generiranja stavkov vnesejo stavki v jeziku SQL in slovenščini, rezultat poizvedbe, id stavka (iz tabele stavki, ki pove iz katere predloge je bil generiran) in število vrstic, ki jih stavek vrne (tisti, ki imajo več rešitev jih izločimo) (tabela 6).

Koda za ustvarjanje tabele:

```
CREATE TABLE generirani_stavki (  
  id int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  stavek varchar(255),  
  query varchar(255),  
  rezultat varchar(30),  
  id_stavka int,  
  count int DEFAULT '1',  
  PRIMARY KEY (id)  
) DEFAULT CHARSET=utf8;
```

*Tabela 5: Predloge stavkov.*

id	Stavek	query	vrsta	stolpci	aktiven
0	Kolikšno je največje število @parameter0 v občinah, kjer je število @parameter1 @pogoj_besedilo1 in število @parameter2 @pogoj_besedilo2?	SELECT MAX(@stolpec0) INTO @rezultat FROM občine WHERE @pogoj_sql1 AND @pogoj_sql2	0		1
1	V koliko občinah je število @parameter1 @pogoj_besedilo1?	SELECT COUNT(*) INTO @rezultat FROM občine WHERE @pogoj_sql1	2		1
2	Kolikšno je skupno število @parameter0 v občinah, kjer je število @parameter1 @pogoj_besedilo1?	SELECT SUM(@stolpec0) INTO @rezultat FROM občine WHERE @pogoj_sql1	2		1
3	Kolikšno je povprečno število @parameter0 v občinah, kjer je število @parameter1 @pogoj_besedilo1?	SELECT AVG(@stolpec0) INTO @rezultat FROM občine WHERE @pogoj_sql1	2		1
4	Katera regija je na @mesto_r. mestu po številu @agregacijska @parameter0?	SELECT ime_regije INTO @rezultat FROM občine GROUP BY ime_regije ORDER BY @agr_sql(@stolpec0) DESC LIMIT 1 OFFSET @mesto_r	1		1
5	Katera občina je na @mesto_o. mestu po številu @parameter0?	SELECT ime_občine INTO @rezultat FROM občine ORDER BY @stolpec0 DESC LIMIT 1 OFFSET @mesto_o	1		1
6	V koliko regijah je skupno število @parameter1 @pogoj_besedilo1?	SELECT COUNT(*) INTO @rezultat FROM občine GROUP BY ime_regije HAVING SUM(@stolpec1) > 10000	2		0

**Tabela 6:** Nekaj primerov generiranih stavkov.

id	Stavek	query	rezultat	id_stavka	count
12	Katera regija je na 2. mestu po skupnem številu dijakov?	SELECT ime_regije INTO @rezultat FROM občine GROUP BY ime_regije ORDER BY SUM(dijaki) DESC LIMIT 1 OFFSET 1	Podravska	4	1
15	V koliko občinah je število podjetij manjše kot 226?	SELECT COUNT(*) INTO @rezultat FROM občine WHERE podjetja < 226	82	1	1
18	Katera občina je na 62. mestu po številu učencev?	SELECT ime_občine INTO @rezultat FROM občine ORDER BY učenci DESC LIMIT 1 OFFSET 61	Dravograd	5	1
25	Kolikšno je največje število vrtcev v občinah, kjer je število osebnih avtomobilov enako 1749 in število žensk manjše ali enako 4243?	SELECT MAX(vrtci) INTO @rezultat FROM občine WHERE osebni_avtomobili = 1749 AND ženske <= 4243	1	0	1
31	Kolikšno je povprečno število prebivalcev v občinah, kjer je število stanovanj manjše kot 932?	SELECT AVG(prebivalci) INTO @rezultat FROM občine WHERE stanovanja < 932	1511.2571428 57	3	1

## 2.2 Uvoz podatkov iz Excelove tabele

Tabelo občine, ki smo jo dobili na spletu odpremo v aplikaciji Microsoft Excel in jo shranimo v obliki csv (Comma Separated Values oz. vrednosti ločene z vejico). V SQL-u izvedemo ukaz:

```
LOAD DATA INFILE 'D:/občine.csv'
INTO TABLE občine
CHARACTER SET 'utf8'
FIELDS TERMINATED BY ',';
```

```

LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 LINES;

```

Prva vrstica določi mesto datoteke, druga tabelo v katero uvažamo. Sledijo nastavitve nabora znakov, ločila stolpcev in vrstic. Za konec povemo še, da bomo prvo vrstico datoteke izpustili, saj vsebuje glave stolpcev.

### 2.3 Generiranje stavkov

Najtežji del je generiranje stavkov. Sama koda procedure je precej zahtevna in vsebuje več kot dvesto vrstic kode, zato si jo bomo pogledali v kontekstu s konkretnim primerom.

Najprej si oglejmo postopek:

1. Izberemo naključno predlogo stavka iz tabele stavki (tabela 7).

```

SELECT stavek, query, vrsta, id INTO @stavek1, @query1,
@vrsta_stavka, id_stavka_out
FROM stavki
WHERE aktiven=1
ORDER BY RAND()
LIMIT 1;

```

*Tabela 7: Primer Stavka SQL*

id stavek	Query	vrsta	stolpci	aktiven
1	V koliko občinah je število @parameter1 @pogoj_besedilo1?	SELECT COUNT(*) INTO @rezultat FROM občine WHERE @pogoj_sql1	2	1

2. Izberemo naključen stolpec in njegovo besedilo iz tabele stolpci, ki je lahko rezultat (tabela 8).

```

SELECT stolpec, besedilo
INTO @stolpec0, @besedilo0
FROM stolpci
WHERE vrsta=3 # stolpec, ki je lahko rezultat
ORDER BY RAND()
LIMIT 1;

```

*Tabela 8: Rezultat Stavka SQL (a)*

id	vrsta	stolpec	Besedilo
11	3	podjetja	Podjetje

3. Izberemo rodilnik množine glede na prej izbran stolpec (tabela 9).

```
SELECT rodilnik
INTO @parameter0
FROM sklanjatve
WHERE število='množina'
AND id=(SELECT id FROM sklanjatve WHERE število='ednina'
AND imenovalnik=@besedilo0);
```

*Tabela 9: Rezultat Stavka SQL (b)*

id	število	imenovalnik	rodilnik
12	množina		podjetij

4. Izberemo naključni pogoj iz tabele pogoji (tabela 10).

```
SELECT pogoj, besedilo, vrsta
INTO @pog1, @pog_bes1, @vrsta1
FROM pogoji
ORDER BY RAND()
LIMIT 1;
```

*Tabela 10: Rezultat Stavka SQL (c)*

id	vrsta	pogoj	besedilo
1	1	<	manjše kot

5. Izberemo naključno vrednost iz izbranega stolpca.

```
# izberi število 1
SET @izberi_stevil01 = CONCAT('SELECT ', @stolpec1, '
INTO @stevil01 FROM občine ORDER BY RAND() LIMIT 1');

PREPARE stmt from @izberi_stevil01;
EXECUTE stmt;
DEALLOCATE PREPARE stmt;
```

V spremenljivki **@stevil01** je po zaporedju teh stavkov število **226**.

6. Zamenjajmo dobljene podatke s parametri predloge izbranega stavka. To naredimo s pomočjo vgrajene **REPLACE** funkcije.

```
SELECT REPLACE(@stavek1, '@parameter0', @parameter0),
REPLACE(@query1, '@parameter0', @parameter0)
INTO @stavek1, @query1;
```

```
SELECT REPLACE(@stavek1, '@stolpec0', @stolpec0),
REPLACE(@query1, '@stolpec0', @stolpec0)
INTO @stavek1, @query1;
```

```
SELECT      REPLACE(@stavek1, '@pogoj_besedilo1',
                  CONCAT(@pog_bes1, ' ', @stevil01,
                  IF(@vrstal=2, CONCAT(' in ', @stevil02), ''))),
REPLACE(@query1, '@pogoj_sql1',
                  CONCAT(@stolpec1, ' ', @pog1, ' ',
                  @stevil01, IF(@vrstal=2, CONCAT(' AND ', @stevil02),
                  '')))
INTO @stavek1, @query1;
```

```
SELECT REPLACE(@stavek1, '@pog1', @pog1),
REPLACE(@query1, '@pog1', @pog1)
INTO @stavek1, @query1;
SELECT REPLACE(@stavek1, '@stevil01', @stevil01),
REPLACE(@query1, '@stevil01', @stevil01)
INTO @stavek1, @query1;
SELECT REPLACE(@stavek1, '@pog_bes1', @pog_bes1),
REPLACE(@query1, '@pog_bes1', @pog_bes1)
INTO @stavek1, @query1;
```

V spremenljivkah **@stavek1** in **@query1** dobimo »V koliko občinah je število podjetij manjše kot 226?« oz. »SELECT COUNT(\*) INTO @rezultat FROM občine WHERE podjetja < 226«.

7. Izvedemo stavek (**@query1**), da dobimo rezultat.

```
PREPARE stmt FROM @query1;
EXECUTE stmt;
DEALLOCATE PREPARE stmt;
```

V spremenljivki **@rezultat** je po zaporedju teh stavkov število **82**.

8. Vstavimo stavek v tabelo generirani stavki (tabela 11).

*Tabela 11: Primer Stavka SQL z id=15*

id	stavek	query	rezultat	id_stavka	count
15	V koliko občinah je število podjetij manjše kot 226?	SELECT COUNT(*) INTO @rezultat FROM občine WHERE podjetja < 226	82	1	1

## 2.4 GIFT format

GIFT format ima kar nekaj različnih možnosti. V našem primeru izgleda takole:

```
$CATEGORY: kat1
```

```
::Q0015::V koliko občinah je število podjetij manjše kot 226?{#=%100%82:0.01#}
```

**\$CATEGORY:** - določi kategorijo vprašanja. Pomembno pri izboru v Moodlu. V našem primeru dobimo **kat1**, kjer se število za besedo kat ujema z vrednostjo v stolpcu id tabele stavki.

Niz znakov med dvema paroma dvopičij določi id vprašanja. Sledi konkretno generirano vprašanje. V zavutih oklepajih imamo odgovor. **#** pomeni število, **=%100%** pomeni točke v odstotkih, pri nas seveda 100% saj je odgovor samo eden. Sledi pravilen odgovor in toleranca napake.

## 2.5 Izvoz v GIFT datoteko

```
SELECT      CONCAT('$CATEGORY: kat', id_stavka),
            CASE id_stavka
            WHEN 4 THEN CONCAT('::Q', LPAD(id, 4,
'0')), '::', stavek, '{=' , rezultat, '}' )
            WHEN 5 THEN CONCAT('::Q', LPAD(id, 4,
'0')), '::', stavek, '{=' , rezultat, '}' )
            ELSE CONCAT('::Q', LPAD(id, 4, '0'),
'::', stavek, '{#=%100%', rezultat, ':0.01#}')
            END AS aaa,
            CONCAT('$CATEGORY: katE'),
```

```

CONCAT('::E', LPAD(id, 4, '0'), '::SQL
stavka {}')
FROM generirani_stavki
WHERE rezultat IS NOT NULL
INTO OUTFILE 'd:\\gift_out.txt'
CHARACTER SET utf8
FIELDS TERMINATED BY '\n\n'
LINES TERMINATED BY '\n\n'

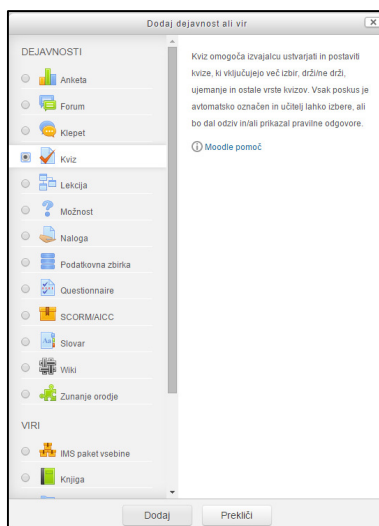
```

S pomočjo stavka `SELECT ... INTO OUTFILE` ustvarimo datoteko v GIFT obliki. Pri tem uporabimo prej generirane stavke in upoštevamo obliko GIFT datotek.

## 2.6 Uvoz v Moodle

Poglejmo si še postopek uvoza GIFT datoteke v Moodleov kviz.

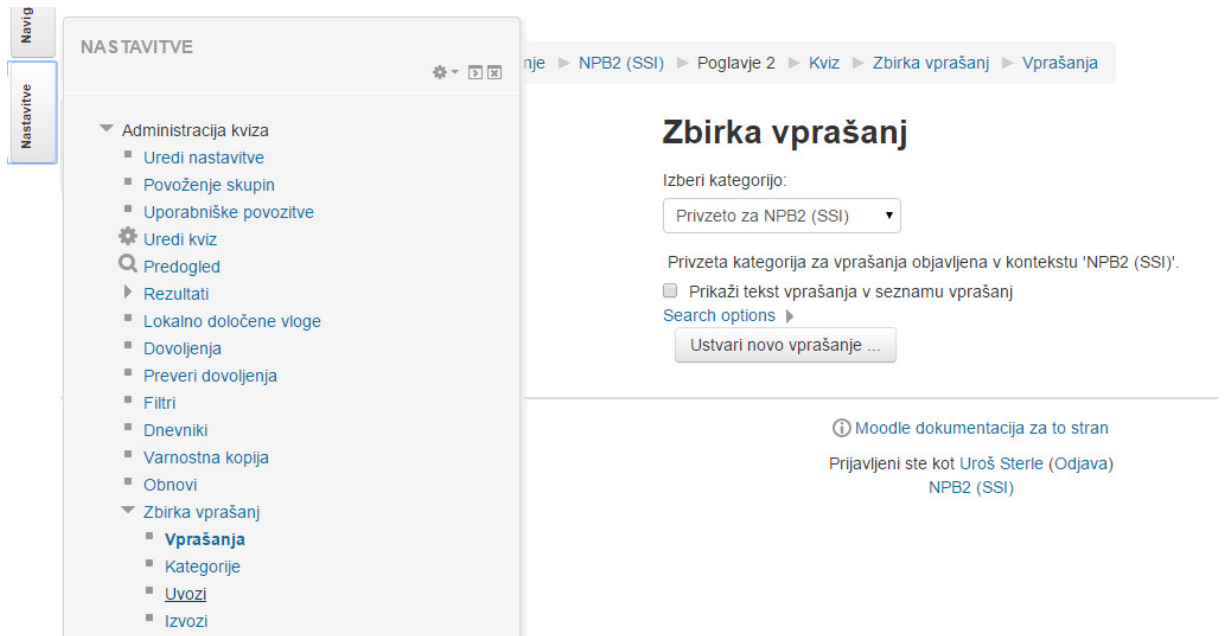
Po kliku na **dodaj dejavnost ali vir** izberemo kviz in kliknemo gumb **Dodaj** (slika 1).



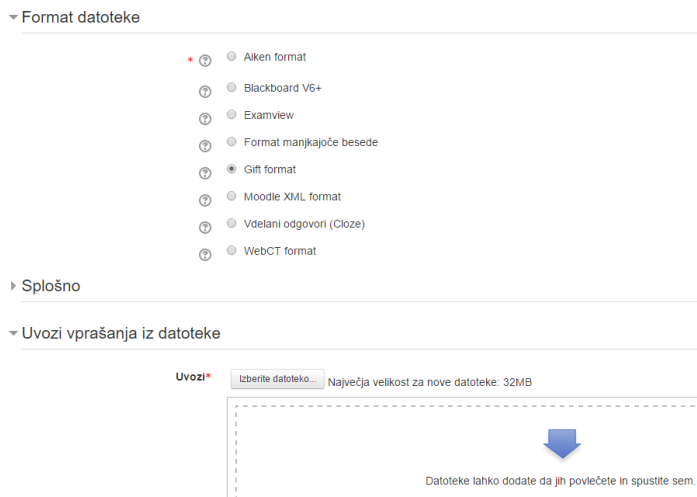
Slika 1: Dodaj dejavnost ali vir

Vnesemo ime kviza in kliknemo gumb **Shrani in se vrni na predmet**. V nastavitvah izberemo **Zbirka vprašanj** in **Uvozi** (slika 2). Izberemo **Gift format** in datoteko (slika 3). Za konec še gumb **uvozi**. Sledi urejanje kviza in izbor naključnih vprašanj.





Slika 2: Zbirka vprašanj



Slika 3: Izberemo format datoteke Gift

## 2.7 Praktično preverjanje znanja

Za praktično preverjanje znanja so dijaki morali uvoziti pripravljeno tabelo na MySQL-ov lokalni strežnik. Poizvedbe so izvajali v aplikaciji HeidiSQL in odgovore vpisovali v Moodleov kviz. Poleg rezultata so morali v posebno polje prekopirati tudi poizvedbo. Po oddanih rešitvah so takoj izvedeli za oceno.

## 3 Zaključek

Opisano zadevo sem praktično uporabil pri pouku pri modulu Načrtovanje in postavitve podatkovnih baz. Izkazala se je kot zelo uporabna in je bila dobro sprejeta tudi s strani dijakov.

## Literatura

Statistični urad Republike Slovenije: Slovenske občine v številkah. Pridobljeno 11. 4. 2015 s svetovnega spleta: [http://www.stat.si/obcine/Statisti%C4%8DniPodatkiOb%C4%8Dine\\_08\\_12.xls](http://www.stat.si/obcine/Statisti%C4%8DniPodatkiOb%C4%8Dine_08_12.xls).

GIFT format. Pridobljeno 11. 4. 2015 s svetovnega spleta: [https://docs.moodle.org/23/en/GIFT\\_format](https://docs.moodle.org/23/en/GIFT_format)

# **Poučevanje računalniškega programiranja dijakom različnih zaznavnih tipov**

## *Teaching computer programming to students of a different perceptual types*

Gašper Strniša

Šolski center Kranj  
Kidričeva 55, 4000 Kranj, Slovenija  
gasper.strnisa@gmail.com

**Povzetek.** Ljudje informacije sprejemamo, posredujemo in obdelujemo na različne načine. Odvisno od razvitosti določenih možganskih centrov se ločimo na vizualne, avditivne in kinestetične zaznavne in učne tipe. Rezultati ankete na strokovno tehniški gimnaziji Šolskega centra Kranj prikazujejo zastopanost vseh učnih tipov in močno povezavo posameznih tipov z načinom zaznavanja ugotovljenega zaznavnega tipa. V težnji po zagotavljanju enakopravnosti in enakih možnosti, je v procesu izobraževanja potrebno zagotoviti podajanje učne snovi na več različnih načinov. V prispevku je na tak način prikazana razlaga zanke While v programskem jeziku Java.

**Ključne besede:** programiranje, zaznavni tipi, učni tipi, algoritmi, zanka while

**Abstract.** People receive, transfer and process the information in different ways. Depending on the development of certain brain centers we are divided into visual, aural and kinesthetic sensory and learning types. Results of the survey on Specialist grammar school in School Centre Kranj are showing representation of all types of learning and a strong correlation with particular types and the perception of the found sensory type. In trying to ensure equality and equal opportunities in the educational process it is necessary to ensure delivering educational materials in several different ways. The paper shows the interpretation of the loop While in the programming language Java.

**Keywords:** programming, perceptual types, learning types, algorithm, loop while

## **1 Uvod**

Izobraževanje je proces povečevanja znanja, ki v šolskem sistemu predstavlja predvsem prenos znanj iz učitelja na učenca. V splošnem velja, da naj bi poučevanje spodbujalo učenje. Problem se lahko pojavi v tem, da učenec pri pouku ne začuti prave motivacije,

ki bi ga vzpodbujala za nadaljnje samostojno učenje. Razlogov za to je verjetno več, eden od njih pa je zagotovo tudi način podajanja informacij, ki jih učenec že v osnovi ne prejme na njemu najbolj optimalen način.

Podatki in informacije se tako v šoli, kot tudi v okolju, v katerem živimo, nahajajo in podajajo v različnih oblikah. Ljudje jih sprejemamo s svojimi čutili, razlikujemo pa se v načinu obdelave prejetih informacij. Brez posebne znanstvene podlage lahko ugotovimo, da si določeni posamezniki informacije veliko bolje predstavljajo ali zapomnijo, če jih slišijo, kot če jih vidijo in obratno. V primeru boljše vizualne predstave, se posamezniki zopet delijo na tiste, ki so jim bližje grafi kot tabele itd.

Človek informacije najraje in najbolje oddaja na enak način, kot jih sam najbolje sprejema. Učitelji, ki se v procesu poučevanja večino časa nahajajo v vlogi oddajnika, učno snov večino časa podajajo na način, ki pa ni najustreznejši za vse tipe učencev. Za vsako učno snov je torej potrebno opredeliti model poučevanja, ki ga Herwig Blankertz (v Jank in Meyer, 2006), opredeljuje kot poskus, kako teoretično in praktično pojasniti okoliščine, možnosti, posledice in meje učenja in poučevanja, ki bo najbolj primeren za vse dijake.

## 2 Zaznavni tipi

Informacija je najbolj bogata, če jo človek lahko zazna z več čutili na enkrat, vsakdo pa jih zaznava na različnih frekvencah. Judež povezavo opredeljuje s tremi možganskimi centri (Judež, 2002), preko katerih je posameznik povezan v določeni vrsti komunikacije.

To so:

- vizualni center,
- avditorni center in
- kinestetični center.

Ločimo torej tri skupine, pri kateri ima vsaka skupina bolj razvitega enega od naštetih možganskih centrov in le tega tudi največ izkorišča. Način zaznavanja, ki ga najpogosteje uporabljamo, O'Connor in Seymour (1996) opredeljujeta kot primarni zaznavni način.

Kadar človek komunicira na vizualni frekvenci, je povezan z delom možganov kjer je vizualni center in uporablja predvsem čutilo za vid. Če komunicira na avditorni frekvenci, je povezan z delom možganov kjer je avditorni center in največ uporablja čutilo za sluh. V primeru komunikacije na kinestetični frekvenci, pa je povezan s kinestetičnim možganskim centrom ter pretežno uporablja ostale tri čute: okus, vonj in dotik.

Ti trije glavni čutni kanali nam posredujejo celoto naših izkušenj. V primeru največje uporabe vizualnega čutnega kanala, bodo posamezniku največjo vrednost predstavljale slike in podobe, v primeru avditornega kanala zvoki in toni, v primeru kinestetičnega kanala pa otip in občutki.

### 3 Učni tipi v izobraževanju

Na osnovi zaznavnih tipov so se v izobraževanju oblikovali učni tipi, oziroma učni stili, ki se jih v današnjem času intenzivno izpostavlja predvsem, ko je govora o učenju učenja. Tudi pri učnih tipih posameznike delimo na tri skupine, in sicer:

- vizualni tip,
- avditivni tip in
- kinestetični tip.

Zaznavne tipe je mogoče določiti ali prepoznati s pomočjo kratkega strukturiranega vprašalnika, kjer je potrebno odgovoriti na nekaj vprašanj v povezavi z vsakdanjim funkcioniranjem in osebnostnimi lastnostmi.

Znanstveno je ugotovljeno, da je več kot tretjina ljudi (35%) vizualnih tipov učencev in je zanje pomembna uporaba slikovnega gradiva pri učenju, medtem ko je četrtnina ljudi (25%) avditivnih tipov učencev, kar pomeni, da se lažje učijo z razlago oziroma razpravo, dve petini ljudi (40%) pa je kinestetičnih tipov učencev, ti pa se lažje naučijo nove snovi z vajami, preizkusi in predmeti, ki jih lahko otipajo (Tomić, 2003).

V primerjavi z zgoraj podanimi podatki so se podatki naših dijakov, ki so izpolnili anketo za prepoznavanje učnih tipov, nekoliko razlikovali. Prevladovali niso kinestetični tipi, pač pa vizualni, s kar 50%, avditivnih tipov je bilo najmanj (15%), kinestetičnih tipov pa 35%.

### 4 Poučevanje programiranja na različne načine

Na strokovno tehniški gimnaziji Šolskega centra Kranj se dijaki v drugem letniku odločijo za strokovno področje, ki ga bodo obravnavali do konca gimnazijskega programa. Izbirajo lahko med računalništvom, mehaniko in elektrotehniko. V primeru izbire področja računalništva v tretjem letniku dobijo strokovni predmet računalništvo, ki je namenjen učenju programiranja v programskem jeziku Java. Glede na to, da dijakom ni potrebno imeti programerskega predznanja, je snov potrebno razložiti na osnovni ravni in na način, ki bo vsem kar se da razumljiv. Dodatno oviro predstavlja tudi dejstvo, da za omenjen predmet ni primernega učbenika, pri čemer je učitelj tisti, ki mora snov, naloge in razlago pripraviti na optimalen način.

Računalniško programiranje v izbranem programskem jeziku in njegove algoritme je možno predstaviti na več različnih načinov. Vrste zapisov algoritmov se lahko podajajo:

- v naravnem jeziku (za avditivne tipe),
- s pomočjo psevdokode (za avditivne tipe),
- s programsko kodo (za kinestetične tipe) in
- in grafično – s pomočjo diagramov poteka (za vizualne tipe).

V kolikor želimo, da bodo obravnavano snov kar najboljše doumeli in razumeli vsi dijaki, jo je potrebno predstaviti na vse zgoraj navedene načine.

## 5 Predstavitev zanke While na različne načine

Vzemimo za primer predstavitev programskih zank, oz. zanke While, ki ima pogoj za ponavljanje na začetku zanke. Zanka While ponavlja ukaze, dokler je nadzorni izraz ovrednoten kot resničen, ustavi pa se takrat, ko pogoj postane neresničen. Zagotavlja ponavljanje telesa zanke, dokler je izpolnjen logični pogoj. V primeru, da pogoj za ponavljanje ni izpolnjen, se ne izvede noben izmed stavkov telesa zanke. Najbolj tipičen primer predstavitve teh zank je izpisovanje vrednosti na intervalu od 0 do 10.

V nadaljevanju je predstavljena koda v naravnem jeziku (slika 1), s psevdo kodo (slika 2), s programsko kodo (slika 3) in grafično z diagramom poteka (slika 4).

```
1 Spremenljivka števec podatkovnega tipa »int« je inicializirana z 0.
2 Zanka While se izvaja toliko časa, dokler je števec manjši od 11.
3 Vrednost števca naj se vsakokrat izpiše, nato pa poveča za 1.
```

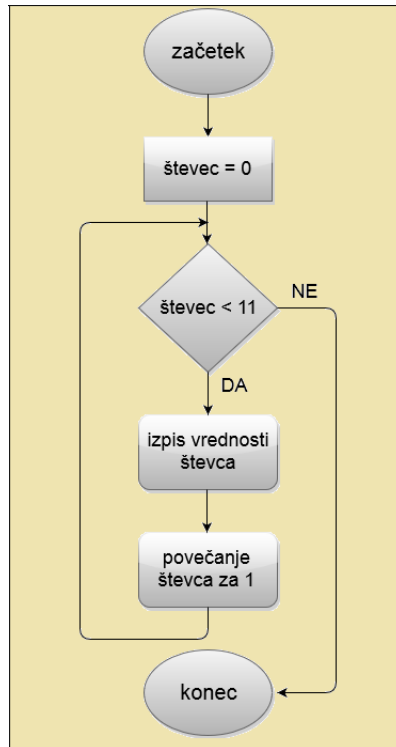
Slika 1. Naravni jezik

```
1 vrednost števca = 0
2   ponavljanje dokler (števec < 11)
3     izpiše se vrednost števca
4     števec se poveča za 1
```

Slika 2. Psevdo koda

```
1 class zanka {
2     public static void main (String args []) {
3         int stevec = 0;
4
5         while (stevec < 11) {
6             System.out.println("Števec je: " + stevec);
7             stevec++;
8         }
9     }
10 }
```

Slika 3. Programska koda



Slika 4. Diagram poteka

## 6 Refleksija in povzetek ankete

Kot je bilo navedeno že v tretjem poglavju, smo z anketo najprej preverjali, kakšen učni tip dijakov prevladuje v razredu, kjer se poučuje programiranje. Ugotovljeno je bilo, da je vizualnih tipov 50%, avditivnih tipov 15% in kinestetičnih tipov 35%. Anketo so izpolnili dijaki tretjih letnikov strokovno tehniške gimnaziji Šolskega centra Kranj, ki so za strokovno področje izbrali računalništvo. Anketiranih je bilo 21 dijakov.

Anketiranci, ki so bili opredeljeni kot vizualni tipi, so na vprašanje »Kako pomembno se ti zdi, da vidiš skice/diagrame obravnavane snovi«, z 80% odgovorili pozitivno, in sicer s 30% kot zelo pomembno in s 50% kot pomembno. Odgovora manj pomembno in nepomembno sta si razdelila vsak po 10%.

Avditivni tipi so na vprašanje »Kako pomembno se ti zdi, da slišiš razlago obravnavane snovi«, s 100% odgovorili pozitivno, pri čemer so vsi izbrali odgovor pomembno, nihče pa ni označil odgovora zelo pomembno.

Kinestetični tipi so na vprašanje »Kako pomembno se ti zdi, da vidiš programsko kodo obravnavane snovi«, s 100% odgovorili pozitivno, in sicer s 86% kot zelo pomembno in s 14% kot pomembno.

Rezultati ankete prikazujejo zastopanost vseh učnih tipov dijakov v anketiranem razredu, povprečne vrednosti posameznega tipa pa nekoliko odstopajo od znanstveno ugotovljenega povprečja. Rezultati prikazujejo tudi močno povezavo med posameznim učnim tipom anketirancev in načinom zaznavanja ugotovljenega zaznavnega tipa.

## **7 Zaključek**

V procesu izobraževanja (kot potrjuje tudi anketa) se vedno pojavi širok nabor slušateljev, ki informacije sprejemajo in dojemajo na različne načine. V težnji po zagotavljanju enakopravnosti in enakih možnosti, bi bilo torej pouk potrebno v največji meri prilagoditi vsem zaznavnim tipom, saj je le to prava pot k ustrezno izobraženim posameznikom. Za tak pouk so v prvi vrsti odgovorni učitelji, ki kot pravi Žagar, ne morejo načrtovati učnih ciljev, ki naj bi jih učenci dosegli, saj so ti določeni v učnih načrtih, lahko pa za realizacijo teh ciljev načrtujejo metode in sredstva (Žagar, 2009).

## **Literatura**

Jank, W. in Meyer, H. (2006): Didaktični modeli, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana.

Judež, M. (2002): Komuniciranje z različnimi tipi osebnosti sodelavcev, diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana.

O'Connor, J. in Seymour J. (1996): Spretnosti sporazumevanja in vplivanja, Sledi, Žalec.

Tomić, A. (2003): Izbrana poglavja iz didaktike - študijsko gradivo za pedagoško in andragoško izobraževanje, Center za pedagoško in andragoško izobraževanje, Filozofska fakulteta, Ljubljana.

Žagar, D. (2009): Psihologija za učitelje, Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani Center za pedagoško izobraževanje, Ljubljana.



**Univerzalni govorni e-bralnik za slovenski jezik kot osebni učni pripomoček za ljudi z disleksijo in različnimi vrstami motnje vida**

***Universal voice e-reader for the Slovenian language as a personal learning tool for people with dyslexia and different types of visual disturbances***

Tomaz Šef<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Odsek za inteligentne sisteme, Institut »Jožef Stefan«  
Jamova cesta 39, Ljubljana, Slovenija  
tomaz.sef@ijs.si

**Povzetek.** Disleksija je motnja sposobnosti branja ali razumevanja prebranega, pogosto s tendenco, da se pomeša med seboj črke ali besede med branjem oz. pisanjem, ali da se ne opazi določenih črk ali besed. Strokovnjaki ugotavljajo, da je primerov te motnje vedno več (5–10 % otrok).

Dislektikom so na razpolago različni paketi za e-učenje in orodja za samopomoč. Najbolj razširjena programska oprema že omogoča prilagoditve njihovim specifičnim potrebam. Najpomembnejši pripomoček, odvisen od jezika, je sintetizator govora. Pri tem naletimo na dva problema: nezadostna kvaliteta umetno generiranega govora in (ne)podpora različnim (mobilnim) platformam oz. napravam na ravni operacijskega sistema.

Predstavljena e-storitev DysLex omogoča vključitev vseh slovenskih sintetizatorjev govora (tako brezplačnih kot komercialnih) v sam operacijski sistem mobilnih naprav. Zasnovana je v obliki strežnika v oblaku in pripadajoče mobilne aplikacije. Rešitev omogoča povezljivost sintetizatorja govora s poljubnim programom in se je izkazala kot najbolj smotrna za dislektike ter slepe in slabovidne, saj odpravlja potrebo po dragem razvoju različnih specifičnih aplikacij.

**Ključne besede:** govorni bralnik besedil, sinteza slovenskega govora, disleksija, slepi in slabovidni

**Abstract.** Dyslexia is a disorder of reading skills or reading comprehension, often with a tendency to mangle letters or words while reading or writing, or not to notice certain letters or words. Experts note that cases of this disorder are always greater, and the portion of children having the disorder is 5 - 10 %.

Various packages for e-learning and self-help tools are available for people with dyslexia.. The most advanced software already allows adjustments to their special needs. The most important language dependent module is speech synthesizer. Here we encounter two problems: insufficient quality of artificially generated

speech and poor support for various mobile platforms, integrated as a core function in the mobile's operating system.

Presented e-service DysLex allows the inclusion of all Slovenian speech synthesizers (both free and commercial, which are included as core functions in the mobile's operating system. It is designed as a service in the cloud and associated mobile application. The solution enables connectivity of the speech synthesizer with any program and has been proven to be the most efficient for dyslexics and the visually impaired as it expedites the need for costly development of various specific applications.

**Keywords:** Voice e-reader, Slovenian text-to-speech synthesis, dyslexia, blind and partially sighted

## 1 Uvod

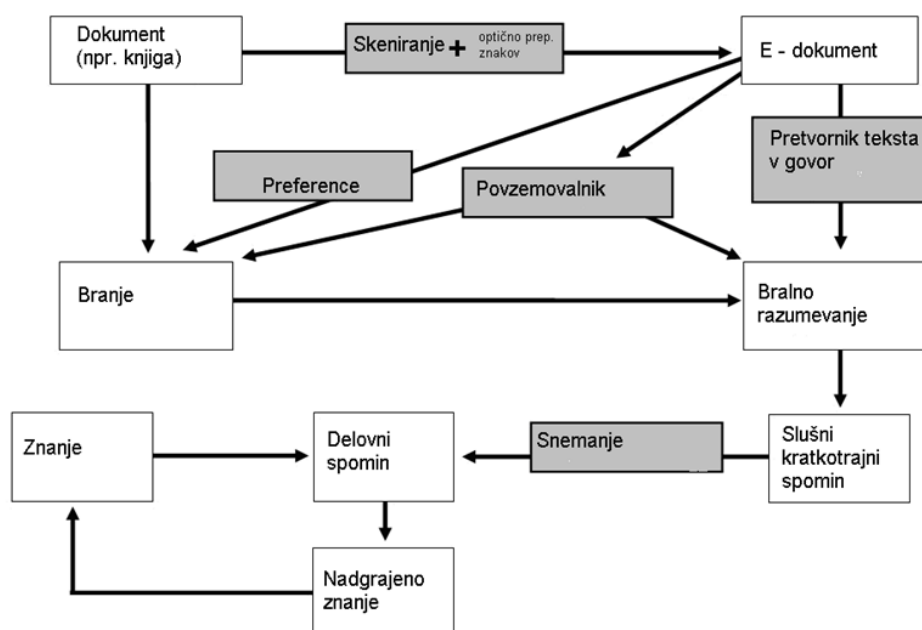
**Disleksija** je motnja sposobnosti branja ali razumevanja prebranega, poleg ohranjene senzorne in splošne sposobnosti. Je motnja veččin branja in pisanja, pogosto s tendenco, da se pomeša med seboj črke ali besede med branjem ali pisanjem, ali da se ne opazi določenih črk ali besed. Strokovnjaki ugotavljajo da je primerov te motnje vedno več in se je odstotek v zadnjem desetletju kar precej zvišal (5–10 % otrok). Disleksija nikakor ni bolezen. Organski izvor disleksije je sicer v možganih, vendar z njimi ni nič narobe, le malo drugače delujejo. Znanstveniki ugotavljajo, da imajo osebe z disleksijo nenavadne povezave med nevroni, saj so jih našli na neobičajnih mestih v možganih; poleg tega so ugotovili, da niso urejeni enako kot pri možganih oseb brez disleksije. Večina ljudi uporablja bolj levo polovico možganov in se lotijo reševanja problemov postopno, linearno in z logičnim sklepanjem. Pri večini ljudi so sposobnosti – talenti porazdeljeni enakomerno. Osebe z disleksijo drugače rešujejo probleme kot ostali, saj razmišljajo z desno polovico možganov. Zadev se lotijo nekoliko drugače, vendar pri večini problemov je to lahko zelo koristno, saj nas je drugačen način razmišljanja ponese v sedanost in nas bo pripeljal v prihodnost. Albert Einstein, Leonardo da Vinci, Pablo Picasso, Hipokrat, Galilejo Galilej, Isac Newton, William Shakespeare, Hans Christian Andersen, Walt Disney, Agatha Christie, Whoopi Goldberg, Tom Cruise, Cher, Steven Spielberg, John F. Kennedy, Steve Jobs in Richard Branson so med drugimi tudi imeli oz. imajo disleksijo, zato je vredno to motnjo sprejeti in jo obrniti sebi v korist.

**Osebe z disleksijo pri branju delajo značilne napake, ki se odražajo tudi pri črkovanju.** Najbolj tipične napake pri branju so:

- počasno branje, pri katerem se otrok vidno muči,
- glasno branje je počasno, po odrezanih sekvencah (ni tekoče in gladko),
- otrok pri glasnem branju pogosto ne upošteva ločil,
- otrok je po kratkotrajnem branju vidno utrujen,
- razumevanje prebranega je pogosto slabše, ker otrok vso energijo usmeri k pravilno prebranim besedam; slušno razumevanje je običajno veliko boljše,
- otrok pogosto obrača, zamenjuje ali premešča glasove v besedi: mak – kam, zima – miza, tri – tir,

- besede, ki so videti podobno, nadomešča z drugimi, čeprav lahko spremenijo celoten pomen povedi: zahod – zavod, prt – vrt, sveča – sreča, leva – lega ...,
- pri branju povedi ali zgodbe besedo nadomesti z novo sopomenko, čeprav si na pogled nista podobni: potovanje – izlet, jokanje – vekanje, deček – fant, čaša – kozarec ...,
- otrok izpušča ali dodaja kratke besede: od, smo, k, za, pri ...

Dislektikom so v današnjem času na razpolago **različni (brezplačni) paketi za e-učenje in orodja za samopomoč**. Najkoristnejši pripomočki so prenosni računalnik in različne mobilne naprave z ustrežno podporno programsko opremo, ki med drugim pomaga pri učinkovitem pridobivanju, zapisovanju in organizaciji informacij. Glavni elementi dostopanja do besedila so: optično branje / skeniranje (OCR), pretvornik besedila v govor (bralnik zaslon) / sintetizator govora, povzemanje, snemanje. Pri pripravi besedila pa so v pomoč: miselni vzorci, popravljanje napak (lektoriranje), pretvorba govora v besedilo (prepoznavanje govora) in razni »učitelji« tipkanja. Diagram na sliki 1 prikazuje glavne elemente dostopanja do besedil v postopku učenja [1]



Slika 1. Glavni elementi dostopanja do besedil v postopku učenja [1]

Veliko tehnologij je na srečo neodvisnih od jezika. **Najpomembnejši pripomoček, odvisen od jezika, je pretvornik besedila v govor (bralnik zaslon) oz. sintetizator govora**, ki ga dislektiki lahko uporabljajo za različne namene, kot so:

- izgovorjava posamezne besede,
- branje elektronskih izročkov,
- dostopanje na internet,
- lektoriranje lastnega dela,
- branje skenirane knjige, ipd.

Pri uporabi sintetizatorja govora je zelo pomembno, da slednji podpira čim več tipov elektronskega gradiva (npr. tudi pdf in internetne vire) ter čim več že obstoječe programske opreme. Umetno generirani govor mora zveneti naravno in biti prijeten za poslušanje. Pomembne so tudi nastavitve za hitrost branja in jakost zvoka ter možnost uporabe različnih glasov. Z namensko razvitimi programi (in v njih vgrajenih sintetizatorjih govora) tem zahtevam ni moč zadostiti. Edina smiselna rešitev je podpora oz. storitev vgradnje (slovenskega) sintetizatorja govora neposredno v operacijski sistem. Za okolje Windows na osebnih računalnikih je za to poskrbljeno s podporo Microsoftovemu govornemu vmesniku SAPI. Uporabnik lahko v meniju operacijskega sistema izbere slovenski glas enako kot katerega koli drugega za tuj jezik, ki ga je že serijsko vgradil Microsoft. In potem »znajo« vse Windows aplikacije avtomatsko »govoriti« tudi v našem domačem jeziku. Povsem drugačna je situacija pri mobilnih napravah, kjer takšne podpore za slovenske sintetizatorje govora še ni. Nekateri proizvajalci systemske programske opreme (npr. Google z Androidom) v zadnjih različicah svojega mobilnega operacijskega sistema možnost takšne vgradnje že predvidevajo, drugi (Apple na iOS-u in Microsoft na Windows Phone-u) bolj odprte ter do uporabnikov in razvijalcev prijaznejše rešitve še pripravljajo.

V sledečih poglavjih si bomo podrobneje pogledali e-storitev in mobilno aplikacijo DysLex ter problematiko izdelave kvalitetnega sintetizatorja slovenskega govora.

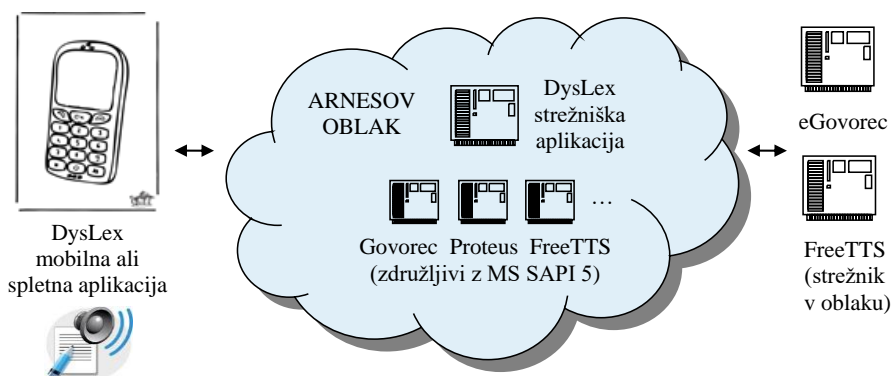
## 2 E-storitev in mobilna aplikacija DysLex

**E-storitev in mobilna aplikacija DysLex** omogoča vgradnjo poljubnega Microsoft SAPI kompatibilnega (slovenskega) sintetizatorja govora v operacijski sistem mobilnih naprav. E-storitev je sestavljena iz strežnika in mobilne aplikacije.

**Strežnik** na eni strani omogoča povezavo s sintetizatorjem govora, na drugi strani pa z mobilno napravo. Sintetizator govora je lahko naložen bodisi na istem strežniku kot sama strežniška aplikacija bodisi se poveže z nekim oddaljenim strežnikom z nameščenim sintetizatorjem govora (npr. s strežnikom eGovorec). Sintetizator govora lahko razvijalci sproti posodablajo, ne da bi uporabniki za to sploh vedeli oz. jim za uporabo najnovejše različice ni potrebno narediti čisto nič (ni nobene potrebe po prenosu sintetizatorja govora, saj se ta posodobi na samem strežniku).

**Mobilna aplikacija** omogoča vgradnjo glasov vseh v strežnik prijavljenih sintetizatorjev govora v operacijski sistem mobilne naprave. V nastavitvenem meniju mobilne naprave se pri govornem bralniku avtomatsko pojavijo še slovenski glasovi. Ta funkcija deluje na vseh mobilnih napravah z operacijskim sistemom Android. Za ostale naprave, ki delujejo na operacijskem sistemu iOS ali Microsoft Phone ter na platformi HTML pa so podprte različne funkcije govornega bralnika v slovenskem jeziku, ki slepim in slabovidnim ter dislektikom olajšajo učenje in omogočajo poslušanje umetnega govora

tudi na teh mobilnih napravah. Takoj, ko bodo razvijalci teh preostalih operacijskih sistemov ponudili možnost vgradnje drugih govornih sistemov v njihov operacijski sistem, bomo mobilno aplikacijo posodobili tudi s to funkcijo.



Slika 2. Arhitektura e-storitve DysLex

**Arhitektura razvite e-storitve DysLex** s strežniško aplikacijo v Arnesovem oblaku in pripadajočo mobilno aplikacijo (odjemalcem) na mobilni napravi je prikazana na sliki 2. Sintetizatorji govora se nahajajo bodisi v Arnesovem oblaku (MS SAPI 5 združljivi) bodisi na samostojnem strežniku.



Slika 3. Dyslex na platformi Android

**Vgradnja govornega bralnika v sam operacijski sistem mobilne naprave** (slika 3) zagotavlja največjo uporabniško dostopnost in najboljšo uporabniško izkušnjo. Avtomatsko začnejo delovati vse z operacijskim sistemom podprte funkcionalnosti govornega bralnika mobilne naprave tudi v slovenskem jeziku. Takšne funkcionalnosti so npr.:

- branje izbranega besedila v poljubni aplikaciji,
- branje zaslona mobilne naprave,
- avtomatsko branje samodejnih popravkov in velikih začetnic,
- branje menijev v načinu za slepe in slabovidne oz. drugače prizadete.

**Slovenski glasovi** delujejo v vseh aplikacijah, ki uporabljajo govorni bralnik operacijskega sistema; vključno z vsemi aplikacijami za dislektike ter slepe in slabovidne.

**E-storitev DysLex se zelo preprosto nadgrajuje in posodablja.** Podpora različnim platformam je izvedena na enem samem centralnem mestu (strežniku v Arnesovem oblaku). Zelo preprosto je dodati podporo novim platformam. Prilagoditi ali na novo prekoderati je potrebno le mobilnega odjemalca. Sintetizatorje govora lahko razvijalci posodablja sproti, ne da bi uporabniki za to sploh vedeli. Slednji zgolj opažajo, da je govor čedalje bolj razumljiv in naraven ter da se v sistemu pojavljajo novi glasovi v slovenskem jeziku. Namesto, da bi razvijalci večino sredstev in svojega časa namenjali podpori različnim platformam, se lahko osredotočajo na kvaliteto umetnega govora.

**Aplikacija DysLex uporablja različne napredne funkcije.** Vgrajeni senzor prenosa podatkov na mobilnih napravah omogoča spremljanje in nadzor nad porabo podatkovnega prenosa. Rešitev je horizontalno skalabilna, s čimer je omogočeno optimalno prilagajanje strojnih virov dejanskim potrebam oz. rasti števila uporabnikov in vsebin; omogočena je hitra vzporedna obdelava na večprocesorskih računalnikih, podprta je možnost namestitve na grozd računalnikov (v oblaku). Sistem je načrtovan tako, da na nobeni točki ne vsebuje kritične točke odpovedi.

**Spoštovane so usmeritve o dostopnosti spletnih rešitev WCAG 2.0.** Ne le, da aplikacija dosledno spoštuje navedene usmeritve (način prikazovanja, opis vsebin, razumljivost uporabe, enostavna navigacija in možnost iskanja, brez časovnih omejitev, povečava teksta, branje teksta, detekcija vnesenih napak, združljivost z obstoječimi tehnologijami), ki predvsem služijo podpori ljudem s posebnimi potrebami, brez takšne ali podobne rešitve pomembnega dela usmeritev na mobilnih napravah sploh ni mogoče izpolniti. Mobilne naprave oz. operacijski sistemi, ki tečejo na njih, takšno podporo v dobri meri že nudijo (podpora se nastavi v nastavitvenem meniju operacijskega sistema, pod »Dostopnost« oz. »Accessibility«), vendar je bila do sedaj v pomembnem delu dosegljiva le za nekatere izbrane jezike. Nepogrešljiv del te podpore namreč predstavlja v operacijski sistem vgrajeni govorni bralnik, ki je sedaj na razpolago tudi za slovenski jezik.

**Rešitev lahko koristno uporabljajo vsi državljani in državljanke naše države.** Uporabna je lahko kot izobraževalni oz. učni pripomoček, delovni pripomoček, pa tudi med prosto časovnimi aktivnostmi. Dislektiki, slepi in slabovidni ter drugače prizadeti imajo na razpolago celo vrsto namensko razvitih aplikacij (pisanih in prilagojenih za globalni trg), ki so bile do sedaj zaradi odsotnosti podpore slovenskega govora zanje neuporabne.

### 3 Kvalitetna sinteza slovenskega govora

**Za angleški jezik in druge večje jezike** so različni govorno podprti sistemi že nekaj časa dosegljivi in imajo razmeroma širok krog uporabnikov [2]. Najbolj naravno zveneči sintetizatorji govora temeljijo na korpusni sintezi. Metoda temelji na preiskovanju vnaprej posnete in označene govorne zbirke. Išče se zaporedja tistih posnetih glasov pri katerih se želene lastnosti čim bolj ujemajo. Kvaliteta takšnih sintetizatorjev govora je predvsem odvisna od zasnove govorne zbirke na kateri temeljijo. V splošnem velja, da je sintetizator govora kvalitetnejši, če uporabljamo za sintezo daljše osnovne segmente s čim manj spremembami prozodičnih parametrov, saj te povzročajo dodatna popačenja sintetiziranega govora [3,4]. Strošek razvoja korpusnih sintetizatorjev je izredno visok, zato je večinoma na razpolago le omejeno število glasov.

**Komercialne raziskave s področja govornih in jezikovnih tehnologij so pri nas pogojene z majhnostjo slovenskega trga.** Iz stroškovnega vidika je povsem vseeno ali razvijamo npr. sintetizator govora za jezik, ki ga govori milijarda ljudi, ali pa zgolj dva milijona. Slovenski trg je izredno majhen zato brez spodbud in subvencij s strani države razvoj tako kompleksnih tehnoloških izdelkov in storitev ni mogoč.

**Na področju sinteze slovenskega govora je bilo v zadnjih petih letih narejenega kar precej.** K razvoju na tem področju je prispevala tudi država (predvsem Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport); v zadnjih petih letih s (so)financiranjem dveh aplikativnih projektov (operacije je delno sofinancirala tudi Evropska unija):

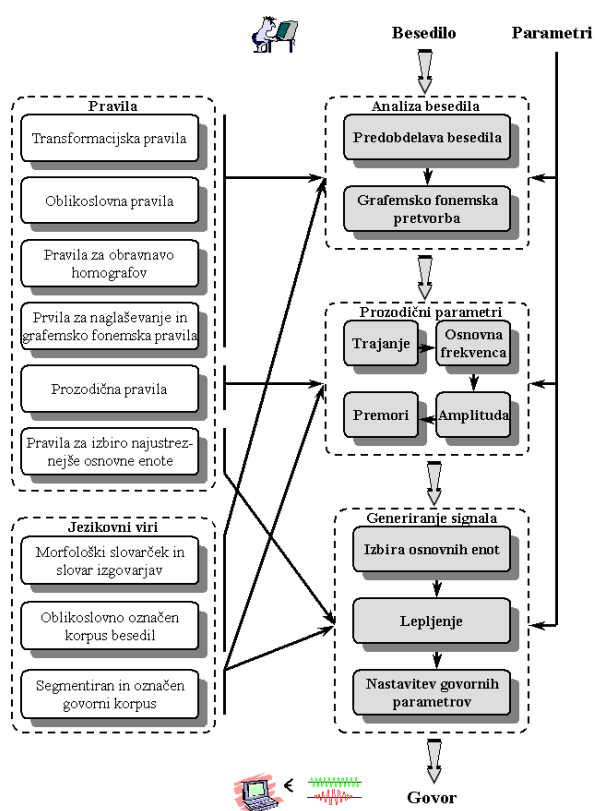
- eGovorec: E-bralnik slovenskih besedil za pomoč slepim in slabovidnim (izvajalci: IJS, Amebis d.o.o. in Alpineon d.o.o., Javni razpis za sofinanciranje projektov razvoja e-storitev in mobilnih aplikacij za javne in zasebne neprofitne organizacije 2012-2013),
- Analiza in ovrednotenje naprednih tehnologij govorjenega jezika v pametnih stavbah (IJS je opravil raziskavo za podjetje Amebis d.o.o., ki je prejelo sofinanciranje na Javnem razpisu Raziskovalni vavčer, 2013-2014; podizvajalec IJS-ja je bila tudi Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Univerza v Mariboru).

V okviru prvega projekta je bila razvita e-storitev, ki ponudnikom najrazličnejših vsebin omogoča dinamično podajanje informacij v govorni obliki ter v domačem slovenskem jeziku. Jedro eGovorca predstavlja brezplačen sintetizator slovenskega govora (njegova kvaliteta pa še ni takšna, da bi bila sprejemljiva za večino ljudi). Sistemski servis eGovorec je strežnik, ki omogoča pretvorbo poljubnega besedila v govor in vrne mobilni ali spletni aplikaciji zvočni zapis govora. Komunikacija poteka z vtičnicami TCP/IP; rešitev podpira IPv6 in IPv4. Na podlagi tega servisa so se številni razvijalci programske opreme odločili, da podprejo sintezo govora v svojih novih programskih rešitvah, vendar pogrešajo večjo naravnost umetnega govora. Posebej so bile podprte potrebe slepih in slabovidnih.

Namen drugega projekta oz. raziskave je bil pridobitev novega znanja in spretnosti za nadgradnjo obstoječih sistemov govornih in jezikovnih tehnologij. V Sloveniji se namreč pojavlja čedalje večja potreba oz. povpraševanje po kvalitetnem, čim bolj sprejemljivem in splošno dostopnem govornem bralniku slovenskih besedil. Predlagana je

bila optimalna zasnova in izvedba takšnega sistema. Označen je bil obsežen govorni korpus (kombinacija grobega avtomatskega označevanja in finega »ročnega« popravljanja). Razviti so bili tudi novi algoritmi korpusne sinteze ipd.

**Novi (korpusni) sintetizator slovenskega govora bo dokončan konec letošnjega ali najkasneje v začetku prihodnjega leta.** Poleg obsežnih govornih korpusov bo vključeval tudi v ta namen razvite slovarje (morfološki, fonetični, pomenski) za slovenski jezik, ki so omogočili razvoj napredne avtomatske besedne, stavčne in pomenske analize besedil. Ob naravno zvenečem umetnem govoru bo slednje še posebej prišlo do izraza, saj bi napačno naglašene besede ipd. bile toliko bolj opažene in moteče.



**Slika 4.** Arhitektura sintetizatorja slovenskega govora

Sintetizator govora sestavljajo sledeči moduli (slika 4) [5]:

- analiza besedila (predobdelava besedila, grafemsko fonemska pretvorba),
- nastavljanje prozodičnih parametrov (trajanje, osnovna frekvenca, amplituda, premori) in
- generiranje govornega signala (izbira osnovne enote, lepljenje, sprememba govornih parametrov).



**Najpomembnejša dejavnika pri snovanju govorne zbirke za potrebe korpusne sinteze govora sta izbira njene vsebine in označevanje posnetkov.** Izbira velikosti govorne zbirke je posledica kompromisa med želenim številom variacij glasov oz. njihovim pokritjem na eni strani ter časom in stroški vezanimi na razvoj na drugi strani. Upoštevati je potrebno tudi čas za kasnejše preiskovanje govorne zbirke in potreben prostor za njeno hranjenje [6]. Kakovostna korpusna sinteza zahteva, da ima govorna zbirka pravilno označeno tako identiteto posameznih govornih segmentov kot njihov natančen položaj znotraj zbirke. Običajno avtomatskim metodam in postopkom sledi »ročno« popravljanje oznak, ki ga je ne glede na hiter razvoj tehnologije še vedno zelo veliko.

**Z izgradnjo obsežnega govornega korpusa za moški in ženski glas** (preko 4.000 posebej izbranih in fonetično uravnoveženih stavkov, v obsegu več deset ur podrobno označenih govornih posnetkov) **je bil dosežen velik napredek pri razumljivosti, predvsem pa naravnosti umetno generiranega govora.** Snemanje govornega korpusa je omogočila RTV Slovenija (zagotovila je studio s snemalnim tehnikom ter dva profesionalna govorca: Renato Horvata in Majo Mol). Tabela 1 prikazuje osnovne statistične podatke o novi govorni zbirki.

Velikost besednega korpusa	7.145.345 povedi 77 milijonov besed
<b>Obseg govorne zbirke</b>	<b>4.000 povedi</b> (46.785 besed)
Število različnih difonov	1.883
Število različnih trifonov (št. kombinacij v korpusu)	21.369 (24.702)

**Tabela 1.** Statistični podatki o novi govorni zbirki

Prvi prototip novega korpusnega sintetizatorja in z njim generirani demo posnetki so spodbudni in so celo presegli pričakovanja.

## 4 Zaključek

Našo civilizacijo zaznamuje večinoma logično linearno mišljenje in tako je zasnovana tudi sodobna šola, ki je lahko neprijazna do oseb z disleksijo. Temeljne veščine v šoli so branje, pisanje in računanje, pot do teh veščin pa je postopna, linearna, temelji na zaporedju in na odnosu vzrok-posledica. Ravno ta utemeljenost pa je pravo nasprotje tistega, kar bi otrok z disleksijo potreboval. On potrebuje drugačne pogoje za svojo rast in razvoj: učenje z raziskovanjem, z osebno izkušnjo, umetniškim ustvarjanjem, drugačne pristope pri opismenjevanju, **široko uporabo posebnih tehnoloških pripomočkov in podpornih tehnologij...**

**Predstavljena e-storitev in mobilna aplikacija DysLex** omogoča vgradnjo sintetizatorja slovenskega govora v operacijski sistem Android, kar pomeni, da lahko umetno generirani govor poslušamo v vseh aplikacijah (npr. PDF reader, brskalnik), ki sintezo

govora podpirajo in so naložene v teh napravah. Za operacijska sistema iOS in Windows Phone takšna vgradnja žal še ni možna, ker proizvajalca te funkcionalnosti zaenkrat ne omogočata. Na mobilnih napravah z Androidom lahko posledično dislektiki ter slepi in slabovidni uporabljajo vse (učne) pripomočke, izdelane za globalni trg ali že standardno vgrajene v napravi.

**Opisana je bila problematika sinteze govora** in prototip kvalitetnega, naravno zvenečega, razumljivega in široko sprejemljivega, korpusnega sintetizatorja slovenskega govora ter nova govorna zbirka, ki se pri tem uporablja. Zaenkrat je implementiranih le nekaj osnovnih algoritmov korpusne sinteze; naprednejši algoritmi so še v razvoju in se testirajo. Nova govorna zbirka pokriva skoraj vse možne kombinacije difonov in trifonov na katere smo naleteli pri analizi besednega korpusa s preko 7 milijoni povedi. Njeno snemanje (moški in ženski glas) je potekalo več mesecev. Za vsak glas je bilo prebranih preko 4.000 povedi povprečne dolžine 11 besed. Za lažje označevanje zbirke smo poleg govornega signala posneli še signal Laryngographa, ki prikazuje nihanje glasilk. Sledil je ročni pregled posnetega gradiva in grobo samodejno označevanje; temu sledi še fino popraviljanje napak. **Gre za najobsežnejšo izdelano govorno zbirko namenjeno sintezi slovenskega govora do sedaj.**

**Naravnost in razumljivost govora** sta primerljiva s sintetizatorji govora za nekatere druge večje jezike. Poslušanje takšnega govora ni več naporno, zato je sintetizator primeren za najširši krog potencialnih uporabnikov.

## 5 Zahvala

Operacijo delno sofinancira Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa krepitev regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete: Gospodarsko razvojna infrastruktura; prednostne usmeritve Informacijska družba.

## Literatura in viri

- [1] Bravo, društvo za pomoč otrokom in mladostnikom s specifičnimi učnimi težavami, <http://www.drustvo-bravo.si>
- [2] P. Taylor: Text-to-Speech Synthesis, Cambridge University Press, 2009.
- [3] I. Amdal, T. Svendsen: Unit selection Synthesis Database Development Using Utterance Verification, Zbornik INTERSPEECH 2005, str. 2553-2556, 2005.
- [4] A. Hunt, A. Black: Unit selection in a concatenative speech synthesis system using a large speech database Proceedings of ICASSP 96, vol 1, pp 373-376, 1996.
- [5] T. Šef, Analiza besedila v postopku sinteze slovenskega govora, doktorska disertacija, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, 2001.
- [6] T. Šef, M. Romih: Zasnova govorne zbirke za sintetizator slovenskega govora Amebis Govorec, Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba, zvezek A, str. 88-91, 2011.

# **Množice, ponovitev številskih množic in odnosov med njimi preko video posnetka**

## *Sets, Revision of Number Sets and Relationships Between Them Through a Video*

Mateja Štefancič

Osnovna šola Sostro  
Ljubljana, Slovenia  
mateja.stefancic@guest.arnes.si

### **Povzetek**

Učenci se v drugi triadi seznanijo s pojmom množice, v 8. razredu pa znanje nadgradijo s številskimi množicami. Ker je obravnava množic lahko suhoparna, še posebej, če pouk poteka frontalno, lahko z učenci ponovimo obravnavano snov na drugačen način, in sicer s pomočjo video posnetka.

V prispevku je predstavljena vsebina video posnetka in uporaba. Učna ura je sestavljena iz obravnave snovi in ponovitve, v katero je vključen video posnetek. Prvi del video posnetka prikazuje učence, ki predstavljajo števila in njihovo postavitve v določeno številsko množico (množico predstavlja učilnica). V drugem delu posnetka učenci predstavljajo številske množice in postavljajo formo (Vennov diagram). Ob gledanju posnetka učenci rešujejo učni list, utrjujejo znanje: ugotavljajo, katere množice so prikazane, kateri so njihovi elementi, v kakšnih odnosih so med seboj posamezne množice itd.

**Ključne besede:** številske množice, video posnetek

### **Abstract**

Pupils in the 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grades learn about the concept of a set and in the 8<sup>th</sup> grade their knowledge is extended to number sets. Because learning about sets can be dull especially with teacher-centred approach, students can revise this subject in another way, for example with the help of a video.

In this article the contents of the video and its usage are explained. The lesson is composed of treating the concept of a set and then revising it, where the video is included. The first part of the video shows pupils who represent numbers and their placement into a specified number set (the classroom represents a set). In the second part of the video pupils represent number sets and are placed in formations (Venn diagram). While watching the video pupils are filling in a handout, consolidating knowledge: they are finding out which set is presented, which are its components, in what kind of relationships are individual sets etc.

**Keywords:** number sets, video

## 1 Uvod

V prispevku predstavljam primer vključevanja multimedije, natančneje video posnetka, v pouk matematike, kjer posnetek prikazuje številske množice in odnose med njimi.

Po učnem načrtu matematike se učenci s pojmom množica prvič srečajo že v drugem triletju, kjer sledijo ciljem zapisanim v učnem načrtu (Učni načrt za matematiko, 2011):

- uporabljajo pojme množica, osnovna množica, podmnožica, unija, presek, prazna množica in jih znajo zapisati z ustrežno simboliko,
- grafično prikažejo množice in odnose med njimi.

V tretjem triletju, natančneje v 8. razredu, pa nagradijo svoje znanje s številskimi množicami in sledijo ciljem (Učni načrt za matematiko, 2011):

- ugotovijo, kateri množici pripada dano število,
- ločijo med množicami  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$  in razumejo odnose med njimi.

## 2 Izhodišče

Obravnavanje množic je lahko zelo suhoparno in za učence pogostokrat dolgočasno. Gre za precej abstraktno znanje, ki ga želimo učencem čim bolj približati in uprizoriti tako, da bodo učenci razumeli.

Nauk o množicah matematikov ne more biti tudi nauk o množicah za učence. Potrebni matematični strokovni izrazi, formule in njihova simbolika, niso bili mišljeni za otroško rabo. Na tej stopnji otrokovega razvoja se nauk o množicah ne da obravnavati »aksiomatsko«. Nauk o množicah za učence je treba najprej obravnavati popolnoma »naivno«. (Fuchs, 1975)

Ker je danes vključevanje informacijske tehnologije nekaj povsem običajnega, če ne nujnega, lahko to suhoparnost popestrimo z uporabo multimedije. Najbolj znano multimedijsko učno gradivo je film. (Krašna, 2010) Kljub temu se pri matematiki najpogosteje uporablja različne računalniške programe in internet, uporaba filma in video posnetkov pa ni omenjena.

Učne medije vključujemo v vzgojno-izobraževalni proces vedno z določenim namenom. Od uporabe posameznih medijskih sklopov pričakujemo predvsem večjo učinkovitost pouka v didaktičnem smislu. (Blažič, 1993)

Da bi obravnavano snov čim bolj približala učencem in da bi bila ura zanimiva, sem za ponovitev številskih množic in odnosov med njimi izbrala drugačen način dela. Z učenci smo posneli video o množicah. Vsak učenec je predstavljal eno število in

posnetek prikazuje gibanje števil med množicami, ki jih upodabljajo učilnice. Že v 6. razredu, ko obujamo znanje o množicah, velikokrat učencem približam posamezen pojem z uporabo primerov, kjer so učenci (elementi) del nekega razreda (množice) in s pomočjo tega iščemo odnose med množicami in pomen pojmov in odnosov. Na primer: »Ali je Eva element 6. a?« ter »Ali so Eva, Maja, Jaka podmnožica 6. a?«. Zato se mi je zdelo nazorno, da bi oseba predstavljala število. Torej tako kot učenec (element) sodi v nek razred (množico), tako neko število (element) sodi v svojo množico.

Posnetek smo potem predvajali pri pouku v 8. razredu. Naloga osmošolcev je bila reševanje učnega lista s pomočjo video posnetka. Cilj je bil ponoviti in utrditi znanje o številskih množicah in odnosih med njimi.

Zakaj video posnetek? Za video posnetek sem se odločila, ker menim, da bi učencem takšna ponazoritev, predvsem prikaz konkretnega gibanja med učilnicami, približala pomen posameznih pojmov.

Na ta način se tudi izognem nalogam po »receptu« v smislu: »Katera naravna števila poznaš?« in odgovor: »1, 2, 3 in tako dalje«. Tak način poučevanja navaja učence na iskanje ključne besede v besedilu in refleksno uporabo pripadajočega algoritma. (Felda, 2012)

Ker je bil prispevek namenjen učencem vključenim v heterogeno učno skupino, sem pri delu upoštevala tudi diferenciacijo in individualizacijo.

Naloga učitelja je, da skupno poučevanje in učenje čim bolj prilagodita posebnostim, potrebam, nagnjenjem itd. posameznega učenca. (Strmčnik, 1993)

### **3 Opis in uporaba video posnetka**

Z učenci smo v predhodnih urah ponovili vse pojme o množicah (kaj je množica, končna množica, neskončna množica, osnovna množica, prazna množica, podmnožica, element, presek, unija, Vennov diagram) in obravnavali vse številске množice ter odnose med njimi. Namen uporabe video posnetka torej ni bil obravnava, ampak ponovitev in utrditev ter razumevanje.

Pred opisom vsebine želim poudariti, da so učenci, ki so nastopali v video posnetku učenci 6. razreda (v nadaljevanju besedila igralci). Ta odločitev je zgolj organizacijske narave.

V video posnetku vsak igralec predstavlja eno število (igralci so imeli na majčke pripete liste, na katere so bila napisana števila). Posnetek prikazuje gibanje igralcev iz učilnice v učilnico, pri tem vsaka učilnica predstavlja eno številsko množico.

Video se začne s posnetkom vseh števil, ki »nastopajo«. Nato vsi igralci stopijo v skupni prostor. Prvi prostor prikazuje množico realnih števil. Znotraj tega prostora se igralci razdelijo v dve skupini, ena skupina predstavlja množico iracionalnih števil in druga skupina množico racionalnih števil. Prikazan je tudi kriterij oziroma definicija, kdaj je število iracionalno. Na prispevku je slednje prikazano: igralec ima okrog sebe

ovit papir, na katerem je zapisano število  $\sqrt{2}$  z decimalnim zapisom. Drugi igravec, ta trak iz papirja skuša odviti, ampak ne najde konca. Analogno se zgodi pri racionalnem številu, samo da tam učenec, ki odvija trak papirja, tega odvije do konca. Dalje so posneti vsi igralci, vsa števila, ki stopijo v učilnico, le ta prikazuje množico racionalnih števil. Igralci, s števili, ki sodijo samo v to množico, v tej učilnici ostanejo in posnetek točno pokaže, katera izmed števil ostanejo. Ostali, torej igralci, ki predstavljajo cela in naravna števila, stopijo v naslednjo učilnico. V tej ostanejo igralci s celimi števili, posnetek spet pokaže, katera so ta števila, in v zadnji prostor stopijo še igralci, ki predstavljajo naravna števila. Imen posameznih množic na posnetku ni, saj je bila naloga osmošolcev, da množice sami poimenujejo in zapišejo njihove elemente.

Ob posnetku so učenci reševali učne liste. Učenci, ki na matematičnem področju dosegajo zahtevnejše standarde znanj, so imeli na učnem listu manj navodil, zgolj usmeritev v smislu: »Katere številske množice na posnetku prepoznaš in kateri so njihovi elementi? Zapiši s simboli.« Medtem ko so bila za učno šibkejše učence navodila bolj natančna, na primer: »Prikazana je množica naravnih števil  $\mathbb{N}$ , zapiši njene elemente.« ali »Poimenuj množico števil, katere elementi so ...«

Zadnji del videa je od učencev zahteval grafični prikaz množic in odnosov med njimi, torej Vennov diagram. Z Vennovim diagramom, kjer so prikazane vse množice hkrati, so se učenci tukaj prvič srečali. Učno boljši učenci so imeli spet težje delo. Diagram so morali sestaviti s pomočjo posnetka in z znanjem, kako z Vennovimi diagrami prikazujemo posamezne odnose med množicami (predvsem podmnožico), ki so ga imeli od prej. Učno šibkejši učenci so imeli Vennov diagram na učnem listu že narisano in so morali množice pravilno razporediti.

Posnetek je iz tlorisa prikazoval sledeče: najprej se pojavijo igralci, ki imajo v rokah nad seboj list papirja, na katerem je napisano naravno število ter se postavijo eden zraven drugega (slika 1).



Slika 1: Prikaz Vennovega diagrama: naravna števila

Nato pridejo igralci s celimi števili in se postavijo okrog prejšnjih igralcev (slika 2).



Slika 2: Prikaz Vennovega diagrama: naravna števila in cela števila

Sledi prihod igralcev z racionalnimi števili, ki se spet postavijo okrog že postavljenih igralcev (slika 3).



Slika 3: Prikaz Vennovega diagrama: naravna števila, cela števila in racionalna števila

Zadnja skupina so igralci z iracionalnimi števili, ki se postavijo zraven že nastale skupine (slika 4).

Po končanem delu je sledil pregled rešitev in razprava o prikazanem.





Slika 4: Prikaz Vennovega diagrama: naravna števila, cela števila, racionalna števila in iracionalna števila

#### 4 Zaključek

Čeprav se na spletu, na primer v e-učbenikih, najde veliko animacij, ki učencem omogočijo hitrejše razumevanje, se mi zdi, da so učenci raznih video posnetkov in filmov bolj navajeni pri drugih predmetih in manj pri matematiki. Kot avtorica prispevka in video posnetka, sem videla v tej pripravi velik izziv tako zame kot za učence. Izziv ali je tak video posnetek sploh smiselno vključiti v pouk in kako se bodo nanj odzvali učenci. Izziv za učence, da preverjajo svoje znanje na drugačen način, razvijajo matematično mišljenje in pismenost. Od uporabe informacijske tehnologije, pa ne pričakujem samo večjo učinkovitost pouka, ampak nanjo gledam tudi kot sredstvo za motiviranje učencev za delo. Še tako zdolgočasen učenec bo rad pogledal, kaj se vrti na platnu.

## **Literatura**

Učni načrt za matematiko, program osnovnošolskega izobraževanja (2011), Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo

Felda, D. (2012). Pomanjkljivo zavedanje potreb po matematični pismenosti v naši šoli. V M. Blažič (ur.), *Didactica Slovenica – Pedagoška obzorja*, Novo mesto: Pedagoška obzorja

Strmčnik, F. (1993). *Učna diferenciacija in individualizacija v naši osnovni šoli*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo in šport

Blažič, M. (1993). *Uvod v izobraževalno tehnologijo*. Novo mesto: Pedagoška obzorja

Krašna, M. (2010). *Multimedija v izobraževanju*. Nova Gorica: EDUCA

Fuchs, W. (1975). *Starši odkrivajo novo matematiko*. Ljubljana: Državna založba Slovenije

# Spodbujanje branja s pomočjo IKT

## *Encouraging reading through ICT*

Katarina Šulin

Osnovna šola Vide Pregarc

Ljubljana, Slovenia

katarina.sulin@hotmail.com

**Povzetek.** V prispevku bom prikazala, kako je raba IKT učencem pomembna kot spodbuda tudi pri tako zahtevni dejavnosti, kot je branje. Bralec mora biti namreč stalno aktiven, spremljati mora besedilo, mu slediti in povezovati prebrano v celoto, da lahko doživi neko zgodbo. Ravno zaradi napora in truda, ki ga mora vložiti v dejavnost, opažam, da učenci v večini ne berejo radi knjig. Enostavneje je namreč biti pasivni opazovalec in sprejemnik kot npr. pri gledanju televizije. Zato je nujno potrebno, da jih dodatno motiviramo za branje. V OŠ Vide Pregarc sem tako že tretje leto organizirala noč branja, ki je potekala s petka na soboto, pri kateri se je raba IKT izkazala kot motivacija za sodelovanje na dogodku. Učenci so med samo dejavnostjo fotografirali, nato posnetke obdelali, poiskali določena navodila na spletu, jih predvajali in jim sledili ter končno tudi evalvirali dogodek.

**Ključne besede:** spodbujanje branja, noč branja, mobilne naprave, Issuu

**Abstract.** The article shows how using ICT is an important encouragement to the pupils even when it comes to such a demanding task as reading. In order for the reader to experience the story, they need to be constantly active, following the text and connecting the information into a meaningful whole. I have noticed that in general the pupils do not enjoy reading books due to the effort that reading demands. It is much easier to be a passive observer and receiver, for example when watching television. That is why additional motivation for reading is essential. With this in mind I have, for the third consecutive year, organized a reading night at Vida Pregarc Primary School. It took place from Friday night to Saturday morning. ICT proved to be the main motivation for participation: the pupils took photographs, edited them, searched for instructions on the Internet and played them, and finally, evaluated the event.

**Keywords:** encouraging reading, reading night, mobile devices, Issu

## 1 Priprava na dejavnost

Učitelja slovenščine sva učence, ki sodelujejo pri tekmovanju iz slovenske bralne značke, povabila na noč branja. To je dogodek, ki sem ga organizirala že tretje leto zapored, in sicer služi kot dodatna spodbuda in motivacija za branje, saj združuje več dejavnosti. Učenci namreč doživijo branje kot dogodek, razvijajo kritično mišljenje,

spoznavajo pomen branja za smotrno preživljanje prostega časa, razvijajo kreativnost in veselje do branja, razvijajo jezikovne zmožnosti, se družijo in ustvarjajo. Tokrat pa sem v dejavnosti vključila še uporabo IKT, saj je postala del našega vsakdana, zato jo moramo izkoristiti sebi v prid. Na dogodku je sodelovalo 19 učencev iz 6., 7. in 8. razreda.

Najprej sem jim razdelila natisnjene prijavnice in seznam pripomočkov, ki so jih potrebovali, ter jih že seznanila z nalogami, ki so jih opravljali. Poleg branja kot osnovne dejavnosti so se preizkusili še v drugih vlogah. Dejavnosti so fotografirali s fotoaparati, pametnimi telefoni ali tablicami, slikovno gradivo pa obdelali s pomočjo programa PhotoFiltre. Fotografije so najprej naložili na računalnik, nato so jim spremenili velikost, po želji so jih še obdelali (prilagodili svetlost/kontrast, barvo, nasičenost, dodali umetniške, deformacijske, starostne in vizualne efekte, spremenili okvirje, robove, teksture). Ko so bile fotografije pripravljene za uporabo, smo v urejevalniku besedil pripravili dokument, v katerega smo strnili celotno dogajanje na noči branja. Tako je na koncu nastal krajši prispevek v obliki wordovega dokumenta, ki smo ga pretvorili v format pdf. Nastali prispevek smo objavili na šolski spletni strani ob pomoči aplikacije Issuu, s katero smo pdf dokument pretvorili v obliko spletnega časopisa za branje.

Učenci so pred dogodkom vrnilo podpisana soglasja za udeležbo, starši pa so svojim otrokom pomagali prinesiti naročene potrebščine:

- spalno vrečo ali odejo,
- vzglavnik,
- podlago za spanje,
- udobno oblačilo za spanje,
- pribor za osebno higieno: zobno pasto in ščetko, glavnik, brisačo,
- knjigo za nočno branje,
- barvice in pisala,
- žepno ali naglavno svetilko,
- copate,
- topla oblačila in obutev,
- zdravila ali nujno potrebne pripomočke,
- veliko dobre volje in strpnosti.

Na prijavnici je prejšnji dve leti pisalo še, česa učenci ne potrebujejo. To so bile mobilne naprave in druge elektronske naprave (fotoaparat, pametni telefoni, tablice), saj je raba le-teh v naši šoli prepovedana z vzgojnim načrtom. Na tej noči branja pa so bile ravno te naprave dovoljene, še več, nujno potrebne, da smo lahko izvedli vse dejavnosti, ki smo si jih zadali.

## 2 Izvedba dejavnosti

Z učenci smo se zbrali v šoli v petek, 28. 3. 2014, ob 19. uri. Svojo prtljago smo odložili v šolski telovadnici, kjer smo si pripravili in uredili svoja enonočna ležišča, kar je prikazano na sliki 1, nato smo si nabrali moči ob skupni večerji, kar prikazuje slika 2.

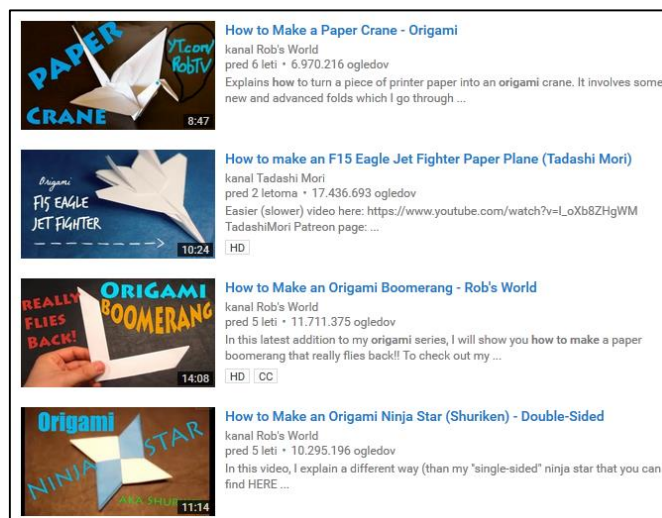


Slika 1: Z učenci smo si pripravili in uredili svoja ležišča



Slika 2: Učenci na skupni večerji

Nato nas je čakalo ustvarjanje. Odločili smo se, da se bomo preizkusili v ročni spretnosti izdelovanja papirnatih skulptur, in sicer žerjava in cveta. Zato so učenci preko mobilnih naprav, ki so jih imeli s seboj, na spletu poiskali navodila za izdelovanje origamija. Izbrali smo najbolj uporabne posnetke, ti so prikazani na sliki 3, le-te pa smo projicirali na tablo, posnetke večkrat ustavljali, da smo lahko skupaj napravili izdelek.



Slika 3: Učenci so poiskali navodila za izdelovanje origamija

S pomočjo ogleda videoposnetkov, ki prikazujeta izdelovanje žerjava<sup>1</sup>, kar prikazuje slika 4, in cveta<sup>2</sup>, so nastali lepi izdelki, ki smo jih nato tudi razstavili pred šolsko knjižnico, kar prikazuje tudi slika 5.

<sup>1</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=Ux1ECrNDZl4>, pridobljeno s spleta 9. 7. 2015

<sup>2</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=6elb2EO\\_ZO0](https://www.youtube.com/watch?v=6elb2EO_ZO0), pridobljeno s spleta 9. 7. 2015



**Slika 4: Izdelovanje žerjava**

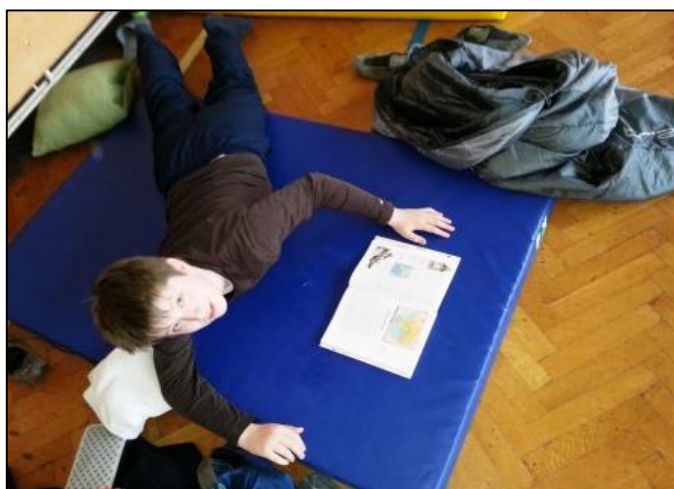


**Slika 5: Razstavljeni izdelki pred šolsko knjižnico**

Ker pa je žerjav v vzhodni kulturi simbol večnosti, življenja in svobode, so zapisali še svoje misli, življenjska vodila in jih predstavili drugim. Za zapisovanje so uporabili (pametne) telefone, in sicer v obliki SMS, da so z malo besedami povedali veliko. Zelo pogosto življenjsko vodilo se je glasilo: Bodi to, kar si. Verjamem pa, da ga je v tem

času tudi težko uresničiti, sploh kot mladostnik. Kasneje so svoja vodila prepisali še na papirček za razstavo pred knjižnico.

Čas nas je neusmiljeno preganjal, zato smo odhiteli v telovadnico in se pripravili na nočno branje oz. spanje, kar prikazuje slika 6. Vsak je pripravil svojo knjigo, takšno ali drugačno. Nekateri so vztrajali pri klasični izvedbi, drugi so se poslužili e-bralnikov (tudi sposojenih iz knjižnic), nekateri pa so imeli aplikacijo za branje in tudi knjigo nameščeno kar na pametnem telefonu. »Klasiki« so potrebovali tudi bralno lučko, »tehnologi« seveda ne. Udobno so se namestili in se podali v svet domišljije.



**Slika 6: Branje klasične knjige**

Učenci so imeli pri izbiri knjige proste roke, najraje pa so posegali po napetih mladinskih zgodbah. Brali so, dokler jih ni premagal spanec. Nekateri so vztrajali do polnoči, najbolj zagrizeni do enih. Ker ima noč svojo moč, so bili polni adrenalina in kar niso mogli zaspati, čeprav so bili že utrujeni. V večini je bila v telovadnici tišina, kakšno malenkost pa so se le morali pomeniti. Na koncu pa sta zavladali popolna tišina in tema, kar prikazuje slika 7.





**Slika 7: Popolna tišina in tema v telovadnici**

Naslednje jutro smo se zbudili zelo zgodaj, pospravili naš »enonočni bralni tabor«, kar prikazuje slika 8, in se podali na zajtrk.



**Slika 8: Pospravljanje bralnega tabora**

Po zajtrku smo odšli v računalniško učilnico, kjer so učenci posnete fotografije naložili na računalnik in jih po želji še obdelali. Urejene fotografije smo vstavili v wordov dokument, v katerem smo povzeli celotno dogajanje na noči branja. Nastali prispevek smo objavili na šolski spletni strani s pomočjo aplikacije Issuu, s katero smo dokument pdf pretvorili v obliko spletnega časopisa za branje, kar prikazuje tudi slika 9.



**Slika 9: Prispevek, objavljen preko aplikacije Issuu**

Tako smo ohranili lepe spomine na dogodek; starše, učitelje ter ostale učence pa smo seznanili z dejavnostmi na noči branja.

Učence sem prosila, naj sodelujejo še v zadnji dejavnosti. Želela sem, da podajo svoje mnenje o noči branja, kar sem predstavila v 3. točki prispevka.

Nazadnje smo se samo še poslovili in si zaželeli lep preostanek konca tedna.

### 3 Evalvacija

Zadnja dejavnost je bila evalvacija dogodka. Učencem sem preko spleta google docs pripravila evalvacijski vprašalnik. Prosila sem jih, naj iskreno podajo svoje mnenje, izpostavijo naj pozitivno oz. negativno, da mi bo v pomoč pri načrtovanju dejavnosti v prihodnje.

Učenci so zapisali svoja mnenja o dogodku:

- Meni je bilo najbolj všeč nočno branje. Bilo je zelo zanimivo. (Lara T. in Lara O.)
- Bilo je zelo zabavno, najbolj pa izdelovanje žerjava. (Matevž K. Z.)
- Bilo mi je zelo všeč, ko smo izdelali cvet. (Jure P.)
- Bilo je v redu, kot vsako leto do sedaj. (Miha G.)
- Bilo je zanimivo, kot vedno, postelja je bila udobna. (Urban P.)
- Zdelo se mi je v redu. (Žiga M.)
- Bilo je zelo zanimivo, saj smo izdelovali rožice in žerjave iz papirja. Škoda, da se nismo smeli glasno pogovarjati. (Špela K.)

- Noč branja mi je bila zelo všeč, ker sem se s prijateljico zabavala. (Erika M.)
- Vse mi je bilo super, razen tega, da je nekdo smrčal in nisem mogla spati! (Kaja K.)
- Bilo je dobro, ko smo izdelovali iz papirja. Tudi noč branja je bila zabavna. Upam, da bom tudi naslednje leto tukaj. (Alisa S.)
- Zelo zabavno in zanimivo. Upam, da bo naslednje leto tudi. (Sara O.)
- Najin vtis o dogodku je zelo dober – lep. Všeč nama je bila predstavitev svojih misli (motta). Navdušeni sva bili, da sva dobili blazino za spanje. (Leila K. in Elma H.)
- Vse je bilo super! (Nevena J.)
- Meni je bilo zelo dobro. (Ana K.)
- Meni je bilo všeč, da smo na začetku izdelovali iz papirja, mogoče malo predolgo. (Neli K. L.)
- Zbudili smo se prezgodaj, drugače pa je bilo dobro. (Matic N.)
- Noč branja mi je bila zelo všeč. Malo nenavadno je bilo spati v telovadnici. (Branimir F.)
- Brali smo do polnoči in se zgodaj zbudili. Bilo je odlično. Še pridem! (Simon P.)

Vsa mnenja so bila pozitivna, kar pomeni, da je bil cilj dosežen. Učenci so z veseljem sodelovali v vseh dejavnostih, od fotografiranja, oblikovanja in urejanja posnetkov, brskanja po spletu, izdelovanja papirnatih skulptur ter nenazadnje, kar je zame najpomembnejše, branja.

Nazadnje smo se pogovorili tudi izvajalci dogodka, učitelja slovenščine in knjižničarka. Ugotovili smo, da sem dejavnosti dobro načrtovala, da so bili učenci aktivni skozi celoten proces in da jim branje, čeprav *brati pomeni početi podvige*<sup>3</sup>, ni predstavljajo težje dejavnosti kot npr. fotografiranje, obdelovanje gradiva ali brskanje po spletu, ampak so bili dodatno motivirani ravno zaradi pestrosti programa s pomočjo IKT.

### **Literatura in viri:**

[1] [https://www.youtube.com/watch?v=6elb2EO\\_ZO0](https://www.youtube.com/watch?v=6elb2EO_ZO0), pridobljeno s spleta 9. 7. 2015

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=Ux1ECrNDZl4>, pridobljeno s spleta 9. 7. 2015

[3] Tone Pavček: *Pavček.doc*. Ljubljana: Založba Rokus Klett, 2007.

---

<sup>3</sup> Tone Pavček, *Pavček.doc*, 2007, 68.

**Projektno učno delo pri informatiki, ko se učenci učijo  
drug od drugega**  
*Project based learning work in Information science, when  
students learn from each other*

Andrej Šuštaršič

Gimnazija Bežigrad  
Ljubljana, Slovenija

andrej.sustarsic@guest.arnes.si

**Povzetek.** Informatika je v prvem razredu gimnazijskega programa obvezni predmet. Znano je, da imajo učenci različno predznanje, različne spretnosti, saj je v osnovnošolskem izobraževanju računalništvo izbirni predmet. Učenci razvijajo digitalno kompetenco pri teoretičnem delu predmeta in pri vajah. Pomemben del vaj sta projektno učno delo in sodelovalno delo, katerih cilj in vsebina so znanja uspešnega in učinkovitega reševanja informacijskih problemov. Učenci aktivno sodelujejo, izmenjujejo znanja in s svojimi izdelki prispevajo k celoviti rešitvi omenjenih problemov. V tem prispevku bo predstavljen primer, ko se učenci učijo drug od drugega pri rednem pouku predmeta in z uporabo spletne učilnice (tega predmeta).

Projektno učno delo poteka na različnih področjih večpredstavnosti: pisni predstavitvi informacij, slikovni in zvočni predstavitvi informacij, predstavitvi informacij z gibljivo sliko - videom - in predstavitvi informacij s preglednico. Ta področja so osnova za štiri organizirane skupine učencev, ki medsebojno tudi tesno sodelujejo, izmenjujejo zbrane podatke, informacije, gradiva in znanje.

Projektno učno delo je organizirano in vodeno tako, da na začetku skupaj določimo temo, vsak učenec pa izbere skupino in predlaga svoj naslov iz že določenega tematskega sklopa. Učenci prve skupine izmenjujejo znanje na področju urejanja besedil, učenci druge skupine izmenjujejo znanje pri urejanju fotografij in zvoka. Podobno je pri ostalih dveh skupinah. Izmenjava znanja med učenci pa je na ta način omogočena tudi z medsebojnim vrednotenjem izdelkov.

**Ključne besede:** projektno učno delo, spletna učilnica, informatika, učenje, IKT.

**Abstract.** In the first year of secondary education Information science is a mandatory subject. It is known that students have different prior knowledge and different skills because Information science is optional in primary school education. Students develop digital competence during the theoretical part of the subject and during practical work. Project based learning work and collaborative

work present an important part of the practical work which aim and content is the knowledge to successfully and effectively solve informational problems. This article presents a case when students learn from each other during Information science classes and with the help of web classroom in these lessons. Project based learning work happens in different fields of presentations: written presentation of information, visual and audio presentation, presentation of information with the help of the moving picture – video and presentation based on a chart. These areas are the basis for the four organized group of students who interact with each other, exchange the gathered data, information, materials and knowledge.

Project based learning work is organized and lead in such a way that the theme is set at the beginning and each student chooses one group and suggests his/her title from the list of themes made beforehand. The students from the first group exchange knowledge from the field of arranging text whereas students from the second group exchange information from the field of arranging photos and sound. The work in other two groups is done similarly. Exchanging knowledge among students is in that way also possible during the peer assessment activities.

**Keywords:** project based learning work, web classroom, information science, knowledge, ICT.

## 1 Uvod

Informatika je v gimnazijskem programu obvezni izobraževalni predmet (70 ur). Ure predmeta so deljene na teorijo in vaje. Cilji in vsebine predmeta so znanja, s katerimi učenci razvijejo digitalno kompetenco in so sposobni uspešno in učinkovito reševati informacijski problem. Pri tem razpravljajo o novih možnostih reševanja problemov z uporabo digitalne tehnologije, vrednotijo možnosti različnih tehnologij za učinkovito hranjenje, obdelavo in uporabo podatkov, iščejo in vrednotijo podatke v virih v maternem jeziku in v tujih jezikih. Učenci izdelajo in predstavijo rešitev informacijskega problema z različnim zapisom podatkov in na različnih medijih. Rešitev predstavijo v govornem nastopu in jo zagovarjajo (Wechstersbach, in ostali 2008).

Poudarjeni so aktivna vloga učencev in njihov osebni, strokovni in jezikovni razvoj, skupinsko delo, sodelovalno učenje in sposobnost ustvarjalnega in kritičnega mišljenja ter presojanja.

Učitelji informatike imamo učni načrt s cilji in vsebinami predmeta. Vemo, katera splošna in posebna znanja učenci v srednješolskem izobraževanju pridobijo, ne vemo pa, kaj učenci že znajo, ko pridejo v srednjo šolo. Tako se že na začetku šolskega leta soočamo z očitnim problemom različnega predznanja učencev, saj le malo učencev v osnovni šoli izbere predmet računalništvo. Učitelji v ta namen uporabljamo pri pouku različne rešitve: sodelovalno učenje, timsko delo, učenje drug od drugega. V pomoč so nam tudi druge oblike dela in učenja na šoli, kot je učenje učenja (Ažman, 2009). Na šoli že več let uporabljamo spletne učilnice. Učenci z uporabo spletne učilnice lažje dostopajo do gradiv o osnovnih zakonitosti informatike in bolj sistematično razvijajo digitalno kompetenco.

## 2 Učenci imajo različno predznanje

Učitelji informatike se že vrsto let soočamo z različnim predznanjem, ki ga prepoznavamo pri učencih, ki so v osnovni šoli obiskovali izbirni predmet računalništva, in učenci, ki tega predmeta niso obiskovali. Znanja, ki jih nekateri učenci dobijo v osnovni šoli, so splošna znanja o uporabi digitalne tehnologije, pisna predstavitev informacij, multimedija in računalniška omrežja. Dobra rešitev omenjenega problema je, da se učenci učijo drug od drugega. To obliko učenja izvajamo pri vajah in na ta način se učenci z manj predznanja predvsem hitreje in lažje naučijo postopkov uporabe IKT. Učenci lahko rešujejo naloge v paru. Te so osnovna znanja pri urejanju in organiziranju podatkov, urejanje besedil in preglednic, ki so potrebna za izdelavo projektne naloge. Ta znanja in spretnosti utrjujemo z vajami in nalogami, da se učenci pri izdelavi projektne naloge lažje in bolje osredotočijo na vsebinski del reševanja informacijskega problema kot celote.

## 3 Spletna učilnica

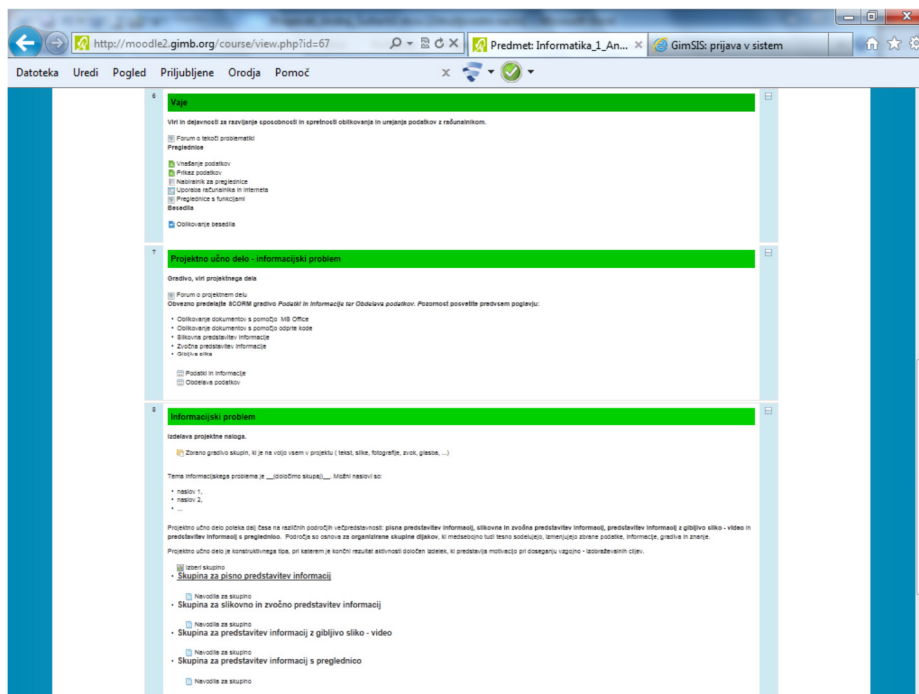
Pri pouku predmeta se že ves čas izobražuje z uporabo IKT. Uporaba spletne učilnice je dodana vrednost (Šuštaršič, 2012). Pomemben del vaj je projektno delo. To pomeni, da spletna učilnica vsebuje gradiva in dejavnosti za teoretični del in za vaje. Organizirana in oblikovana je tako, da je pregledna in uporabniku prijazna. Spletno učilnico uporabljamo pri pouku v šoli in tudi od doma (oddaljeno).

Vaje so del pouka pri informatiki, kjer z učenci delamo primere, naloge, rešujemo informacijski problem v sklopu projektne dela. Temu primerno so organizirane vsebine spletne učilnice (Slika 1).

Projektno učno delo poteka na različnih področjih večpredstavnosti: pisni predstavitvi informacij, slikovni in zvočni predstavitvi informacij, predstavitvi informacij z gublivo sliko – video - in predstavitvi informacij s preglednico. Za reševanje informacijskega problema učenci uporabljajo elektronska gradiva v spletni učilnici in učbenik (Kikelj, Šuštaršič, Žnidaršič 2013).

Področja so osnova za organizirane skupine učencev, ki medsebojno tudi tesno sodelujejo, izmenjujejo zbrane podatke, informacije, gradiva in znanje. V spletni učilnici so za projektno učno delo zapisani kriteriji ocenjevanja.

V dogovorjenem roku učenci oddajo v spletni učilnici prvi del naloge in to gradivo lahko v nadaljevanju reševanja informacijskega problema uporabljajo tudi vsi ostali učenci, ki so udeleženci spletne učilnice. Z uporabo spletne učilnice učenci lahko komentirajo prvi del naloge sošolcev in predlagajo izboljšave. Omogočeni so sodelovalno učenje, skupinsko delo in učenje drug od drugega. Učenci v nadaljevanju dokončajo projektno delo z oddajo nalog in predstavijo svojo rešitev informacijskega problema. Oddane naloge se oceni.



Slika 1. Prikaz vsebine spletne učilnice

#### 4 Učenci pomagajo do boljših izdelkov svojih sošolcev

Učenci komentirajo predvsem vsebinski del prvega dela projektne naloge z uporabo spletne učilnice. Vse oddane naloge so vsem učencem oddelka dostopne v mapi spletne učilnice. V tem primeru učenja drug od drugega so učenci organizirani tako, da vsak od njih komentira vsaj en polizdelek projektne naloge svojega sošolca. Vsak učenec v forumu spletne učilnice zapiše svoje mnenje, priporočila, popravke in tudi lastna spoznanja za izdelek sošolca. V praksi je tako, da vsak učenec prejme na svojo razpravo, ki jo odpre v forumu, več različnih odgovorov svojih sošolcev, ki so obravnavali njegovo nalogo. Namen foruma torej je, da s sodelovalno obliko dela, ki se tudi upošteva pri ocenjevanju, učenci ustvarijo bolj kakovosten izdelek.

#### 5 Zaključek

Učitelji informatike se že vrsto let srečujemo z izzivom, kako celostno razviti pri učencih digitalno kompetenco. Gotovo je rešitev v kakovostnem in učinkovitem poučevanju, ki vsebuje vsaj že vse v tem prispevku navedene prijeme in elemente. Skozi leta prihaja pri predmetu do vsebinskih sprememb. Pri informatiki so ponovno aktualna temeljna znanja računalništva, algoritmi in programiranje, vsebine, na katere smo s

prehodom na gimnazijski program nekako pozabili. Vpeljava teh vsebin v predmet je za razvoj digitalne kompetence potrebna in dobrodošla. Poraja pa se vprašanje, ali bodo učenci v 70 urah informatike postali digitalno pismeni, ali bodo znali uporabljati IKT tudi za reševanje informacijskih problemov in sicer celostno, kot ga današnji svetovni razvoj in okolje zahteva.

## 6 Literatura in viri

Wechsterebach, R., in ostali (2008): Učni načrt, Informatika : gimnazija : splošna, klasična, strokovna gimnazija : obvezni predmet (70 ur), izbirni predmet (210 ur), matura (70 + 210 ur), MŠŠ in ZRSŠ, Ljubljana.

Kikelj, M., Šuštaršič, A., in Žnidaršič B. (2013). Osnove informatike: učbenik za pouk informatike v 1. letniku gimnazij in srednjih šol. Ljubljana: DZS.

Šuštaršič, A. (2012). Projektno učno delo in spletna učilnica pri informatiki: Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT - SIRikt 2012.

Ažman, T. (2009). Učenje učenja - Kako učiti in se naučiti spretnosti vseživljenjskega učenja. Ljubljana: Zavod za šolstvo.



# **Voicethread: motivacija, ustvarjalnost in opolnomočenje učencev pri pouku angleščine v OŠ**

## ***Voicethread: motivation, creativity and learner empowerment in TEFL in elementary school***

Aleksandar Tonić

Osnovna šola Toma Brejca  
Kamnik, Slovenija  
sandi.tonic@gmail.com

**Povzetek.** Hiter razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) in njeno vključevanje v pouk od učitelja zahteva visoko stopnjo prilagodljivosti, številnim učiteljem pa predstavlja kar velik izziv. Uspešna integracija IKT v pouk lahko ustvari močno učno okolje, ki vpliva na učenje, motivacijo, kritično mišljenje in učenčevo samostojnost pri delu, obenem pa učence na drugačen, zabaven način pripelje do cilja, ki so si ga zastavili skupaj z učiteljem. Prispevek se osredotoča na spletno aplikacijo Voicethread kot primer rabe IKT pri dodatnem pouku angleščine v 7. razredu. Voicethread v predstavitevah v oblaku v celoto poveže različne medije: slike, zvok, posamezne dokumente in pisne komentarje. Učence motivira in jih usmerja k samostojnemu delu, hkrati pa jih opolnomoči in jim omogoči doseganje višjih ravni znanja v kognitivni domeni.

**Ključne besede:** poučevanje, angleščina, Voicethread, IKT, osnovna šola

**Abstract.** The fast development of information and communication technology (ICT) and its inclusion into teaching English as a foreign language (TEFL) demands a high level of flexibility on the teacher's part and presents quite a challenge for many teachers of English. Successful integration of ICT into TEFL may result in a powerful learning environment which has a positive effect on learning, motivation, critical thinking and learner autonomy while bringing learners to the goals they had set to achieve with their teacher in a different and fun way.

The paper presents the online application called Voicethread as an example of use of ICT in extra lessons of TEFL in the 7th grade. Voicethread joins various media (pictures, sound, documents, and written comments) in a cloud-based environment. It motivates learners to work independently while empowering them and enabling them to reach higher skills in the cognitive domain.

**Key words:** TEFL, Voicethread, ICT, elementary education

## 1 Uvod

Telekomunikacijska in računalniška industrija sta v sodobni družbi že močno ukoreninjena in se odražata tako rekoč v vseh pogledih življenja, tudi v izobraževalnem sistemu. Poklic učitelja je tako v primerjavi s preteklostjo drugačen, vsaj osnovno znanje računalništva in informatike pa je postalo nujnost. Delo z otroci, ki odraščajo obdani z informacijsko-komunikacijsko tehnologijo (IKT), predstavlja učiteljem, zlasti starejšim, velik izziv. Ali IKT integrirati v pouk? Do kakšne mere? Na kakšen način? Kako pogosto? Bo to motiviralo moje učence ali naj raje vztrajam pri kredi in tabli? To so nekatera izmed mnogih vprašanj, ki si jih sodoben učitelj pri načrtovanju svojega dela nemalokrat zastavlja.

Tudi sam se zlasti pri načrtovanju dela pred začetkom posameznega šolskega leta pogosto najdem pred podobnimi dilemami in izzivi. Ker se IKT zelo hitro razvija in spreminja, je pomembno, da učencem nudimo raznolike nove primere rabe IKT. Tako sem se pred začetkom preteklega šolskega leta spraševal, kako bi z IKT spodbudil ustvarjalnost pri angleščini, in se odločil, da z učenci preizkusimo spletno aplikacijo Voicethread, ki jo predstavljam v prispevku. Aktivna uporaba aplikacije je del razpisa tekmovanja iz znanja angleščine, ki ga organizira Slovensko društvo učiteljev angleškega jezika IATEFL Slovenia. Aplikacijo so usvajali in z njo pri dodatnem pouku angleščine ustvarjali učenci 7. razreda.

## 2 Pouk angleščine, ustvarjalnost in IKT

Učenje in poučevanje tujih jezikov je kompleksen proces, ki preko razlage, vaj in preverjanja prinese uspeh, ki je seveda odvisen tako od učitelja kot od učenca. Sodoben pouk angleščine temelji na komunikativnem pristopu in se osredotoča na učenca, a hkrati od njega terja določeno mero odgovornosti za znanje. Učitelj prevzame vlogo usmerjevalca, ki z ustreznimi metodami pri pouku opolnomoči učenca, da ta z delom in odgovornostjo za znanje dosega zastavljene cilje.

Sodobne poti do zastavljenega cilja pri pouku angleščine vse pogosteje vključujejo IKT. Večina učencev ima pametne telefone, ki jih spremljajo povsod in s katerimi preživijo veliko, če ne včasih celo preveč časa. Prav tako ima večina učencev doma računalnike, ki jih uporabljajo tako za zabavo, kot tudi za šolsko delo. V rabi IKT pa se skriva tisto, kar učitelj angleščine lahko uporabi pri pouku, da učence usmeri k ustvarjalnemu razmišljanju in delu.

Spodbujanje ustvarjalnosti pri pouku je pomembno ne le za učence, temveč tudi za učitelje. V učnem okolju, kjer se ne spodbuja ustvarjalnosti, učitelj lahko postane precej odvisen od idej, pristopov in metod dela drugih, s tem postane zgolj nekritičen sledilec, ki ni sposoben razvijati svojega mišljenja in reševati težav na svoj način. Guildford (1968) ustvarjalnost opisuje kot skupek sposobnosti, kot so fluentnost (nove ideje), fleksibilnost (raznolikost idej), iznajdljivost (izvirnost idej) in elaboracija (dodelava in poglobitev obstoječih idej).

IKT je za učence drugačen, zabaven in ustvarjalen način spoznavanja sveta, hkrati pa predstavlja nujno osnovo na področju informacijske pismenosti, ki učencem lahko

prinese uspeh kasneje na poklicni oz. akademski poti. Učenci radi uporabljajo raznoredne aplikacije, jih raziskujejo in z njimi ustvarjajo. Uporaba IKT pri pouku angleščine tako lahko združi prijetno s koristnim in učence po drugačni, zabavni in ustvarjalni poti pripelje do cilja, ki so si ga skupaj z učiteljem zastavili. Možnosti so številne, med temi npr.:

- spletni kvizi za preverjanje znanja (npr. slovenska aplikacija Klikler),
- interaktivne vaje,
- aplikacije za pametne telefone,
- spletne učilnice (npr. v okolju Moodle),
- videokonference,
- ustvarjanje stripov,
- učenje s t. i. memi (ang. *meme*),
- ustvarjanje s programom Voicethread idr.

V nadaljevanju se osredotočam na slednje, t. j. na aplikacijo Voicethread, ki sem jo na šoli kot novost vpeljal v dodatni pouk angleščine za sedmošolce. Namen aplikacije je, da učenec na ustvarjalni način s pomočjo IKT ustvari predstavitev, ki združuje besedilo, sliko, video in zvok.

### 3 Voicethread

Voicethread je interaktivna, komunikativna in intuitivna spletna aplikacija, ki deluje v spletnem brskalniku (brez prenašanja in nameščanja programske opreme) in omogoča t. i. delo v oblaku. Uporabnik z Voicethreadom svojo idejo oz. sporočilo predstavi drugim tako, da v aplikacijo naloži različne vrste medijev:

- slike (npr. v formatu .jpg, .bmp, .gif),
- videoposnetke (npr. v formatu .flv, .avi, .wmv),
- zvočne datoteke (npr. v formatu .mp3 ali .wav),
- dokumente (npr. v formatu .doc, .docx, .pdf, .xls, .xlsx).

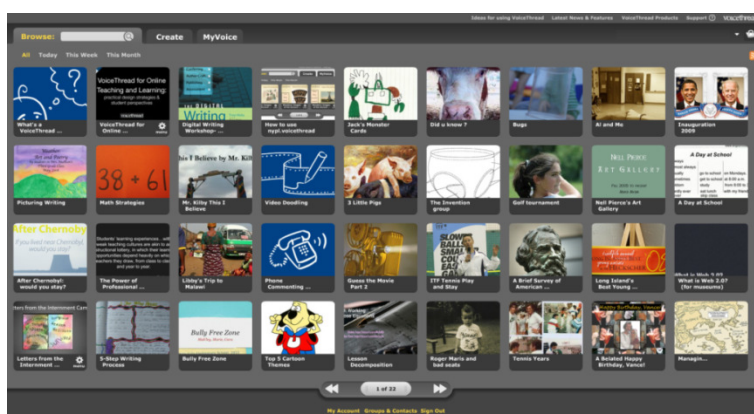
Z omenjenimi mediji uporabnik na spletu ustvari prostor za pogovor oz. *voicethread* (slov. glasovna nit), ki ga lahko po izdelavi deli z drugimi. Drugi uporabniki aplikacije lahko z iskalnikom iščejo voicethreade (Slika 1), si jih ogledujejo in jih, če želijo, komentirajo s telefonom, s pisnim komentarjem, ali z zvočno datoteko. Voicethread tako ne poteka v živo temveč takrat, ko posamezen udeleženec to želi oz. ko mu to ustreza.

Med vrste aktivnosti, ki jih aplikacija omogoča, tako štejemo med drugim:

- digitalno pripoved zgodbe,
- spletni dnevnik,
- spletni pogovor/dialog,
- utrjevanje besedišča,
- utrjevanje pisne zmožnosti,
- utrjevanje slušne zmožnosti,

- utrjevanje bralne zmožnosti in bralne pismenosti,
- utrjevanje slovnice,
- e-listovnik.

Profili uporabnikov aplikacije so precej raznoliki, od osnovnošolcev do študentov in zaposlenih v večjih podjetjih in korporacijah. Do izdelanega voicethreada lahko dostopimo z računalnikom ali pametno napravo kot sta telefon ali tablica. Pred uporabo aplikacije se uporabnik registrira in prijavi z dodeljenim uporabniškim imenom in geslom. Za osnovno rabo je aplikacija brezplačna, za bolj profesionalno rabo pa plačljiva.



Slika 1. Pogovorno okno z iskalnikom po spletni aplikaciji Voicethread.

### 3.1 Voicethread pri pouku angleščine

Uporabnost aplikacije pri pouku angleščine je večplastna, omejena zgolj s posameznikovo domišljijo, kako bo voicethread pripravljen pa je odvisno od tega, kakšna je njegova ciljna skupina in kakšen je sploh njegov namen (osveščanje, obveščanje, preverjanje, utrjevanje, idr.).

Individualni uporabnik aplikacijo tako lahko uporabi npr.:

- za demonstracijo kompetenc z določenega učnega področja (npr. znanje slovnice in/ali besedišča),
- kot kreativno orodje (npr. za digitalno pripovedovanje zgodbe),
- kot e-listovnik (za formativno in sumativno spremljanje znanja).

Uporabniki, ki delajo v skupini, lahko aplikacijo uporabijo npr.:

- za ustvarjanje digitalnih pogovorov preko funkcije za komentiranje,
- za medvrstniško vrednotenje,
- za izdelovanje predstavitev ali za izpolnjevanje komunikativnih nalog,
- za digitalno pripovedovanje zgodb.

### 3.2 Kako izdelati voicethread?

Ustvarjalci aplikacije poudarjajo, da je izdelava osnovnega voicethreada podobno enostavna kot pisanje in pošiljanje elektronske pošte. Uporabnik se na spletnem naslovu [www.voicethread.com](http://www.voicethread.com) registrira in prijavi v aplikacijo ter v zavihku *create* (Slika 2) začne z izdelavo voicethreada v treh korakih:

1. v prvem koraku uporabnik s funkcijo *upload* z računalnika ali interneta v aplikacijo prenese želene datoteke (npr. slike) in jih na intuitiven način po principu »klikni, drži in prestavi« uredi v zeleni vrstni red;
2. sledi funkcija *comment*, ki uporabniku omogoča, da naložene datoteke komentira. Uporabnik izbere eno od naloženih datotek in ji s klikom na *add a title and description* doda naslov in opis oz. komentar. Komentar lahko uporabnik tudi posname s pomočjo mikrofona, ki mora biti priključen na računalnik;
3. v zadnjem koraku s funkcijo *share* uporabnik določi, s kom bo izdelani voicethread delil, bodisi samo z določenimi osebami bodisi z vsemi uporabniki svetovnega spleta.



Slika 2. Izdelovanje voicethreada v treh korakih.

### 3.3 Preverjanje in povratna informacija

S primerno izdelanim kriterijem lahko učencem, ki so ustvarjali z aplikacijo Voicethread damo tudi ustrezno povratno informacijo. Tabela 1 prikazuje primer kategorij za podajanje povratne informacije učencu.

Postavka	Opisnik kriterija	Uspešnost
Naloga	Učenec je izpolnil nalogo.	da / ne
Oblika ciljnega jezika	Učenec je pokazal ustrezno funkcionalno rabo jezika glede na obdelano temo.	da / ne
Jasnost	Učenec je bil osredotočen na nalogo, odstopanj od pričakovanega jezika ni.	da / ne
Jezik v kontekstu	Učenec je ciljni jezik uporabil ustrezno glede na obdelano temo.	da / ne
Slike/datoteke v kontekstu	Učenec je izbral ustrezne datoteke glede na kontekst obdelane teme.	da / ne
Ustreznost slik in datotek	Učenec je izbral tehnično ustrezne datoteke.	da / ne
Ustvarjalnost	Učenec je pri nalogi pokazal ustvarjalnost, uporabil je izvirne ideje in slike.	da / ne
Tehnično znanje	Učenec je pokazal pričakovane kompetence v znanju osnovnih funkcij aplikacije Voicethread.	da / ne

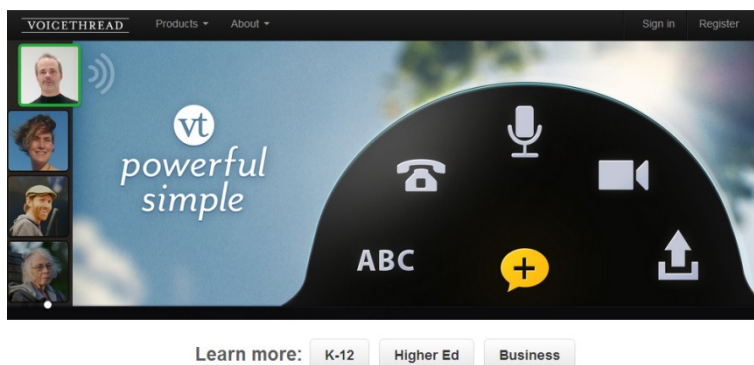
**Tabela 1.** Predlog kategorij za povratno informacijo učencu (Jones, 2011).

#### 4 Potek dela z aplikacijo pri pouku

Delo z aplikacijo Voicethread je potekalo v 7. razredu v okviru dodatnega pouka. Z učenci smo se srečevali enkrat tedensko v računalniški učilnici, kjer smo imeli na razpolago vso potrebno tehnologijo za nemoteno delo: računalnike z internetno povezavo, mikrofone in projektor za demonstracijo in razlago. Ker je bilo delo neposredno povezano s pripravami na tekmovanje za sedmošolce v organizaciji društva IATEFL Slovenia, sem učencem na začetku predstavil namen našega druženja. Učenci so morali v skupinah (2-5 učencev) v aplikaciji Voicethread pripraviti digitalno pripoved zgodbe na temo *Let Me Tell You A Story* (slov. Naj ti povem zgodbo). Lahko so si bodisi izmislili svojo zgodbo ali na inovativen način predstavili že obstoječo zgodbo. Motivacije za delo ni manjkalo. Delno to pripisujem novosti (učencem nepoznan primer rabe IKT v šoli, kar je v njih zbudilo zanimanje), delno pa tudi možnosti osvojitve priznanj, saj je šlo za novo vrsto tekmovanja na naši šoli. V nadaljevanju sem učencem predstavil kriterije, ki jih je pripravil IATEFL Slovenia in po katerih bodo končni izdelki ocenjeni. Ti so vključevali naslednje kategorije:

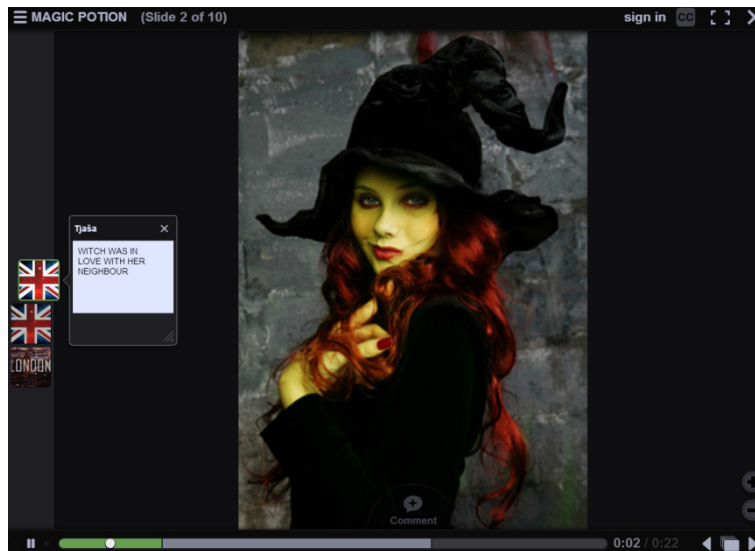
- vsebina oz. sporočilna vrednost izdelka,
- slovnična oz. jezikovna pravilnost,
- besedišče,
- pravopis,
- izgovarjava,
- struktura izdelka,
- časovna omejitev izdelka,
- splošni vtis.

Nato so se skupine na vstopni spletni strani, ki jo prikazuje Slika 3, registrirale za uporabo aplikacije. Vsaka skupina si je ustvarila en uporabniški račun, do katerega so imeli s skupnim geslom nato lahko dostop vsi.



**Slika 3.** Vstopna stran aplikacije Voicethread z možnostjo registracije in prijave v zgornjem desnem kotu.

Po registraciji in prijavi smo za začetek skupaj preizkusili osnovne funkcije aplikacije kot je nalaganje, poimenovanje in komentiranje posamezne datoteke z vnosnim besedilom. Na tem mestu so učenci potrebovali nekaj vodenja, saj je jezik aplikacije angleščina. V nadaljevanju smo testno preizkusili funkcijo snemanja komentarjev s pomočjo mikrofona. Ker je Voicethread narejen na zelo intuitiven način, so učenci njegove osnove usvojili zelo hitro in resno delo se je lahko začelo. Do tega trenutka so s tehničnega vidika učenci bili že dovolj opolnomočeni, da so delali samostojno, učitelj pa sem ostal v vlogi usmerjevalca, ki je učencem le še občasno dal dodatna navodila in jih po potrebi usmeril, da so lahko s samostojnim delom tudi nadaljevali. Po nekaj srečanjih na dodatnem pouku so se že pokazali prvi rezultati dela. Če je bilo potrebno, sem posamezno skupino še opomnil na omejitve, ki sta jih določala pravilnik tekmovanja in kriterij ocenjevanja. Učencem sem po potrebi pomagal pri izgovarjavi in jih opominjal na morebitne napake pri pravopisu in slovnici. Ko sem opazil, da se delo učencev bliža h koncu, smo se dogovorili za skrajni rok za oddajo izdelka v vrednotenje. Učenci so delo zaključili tako, da so se po zadnjem skupnem srečanju dobili še v času izven pouka in izdelek dokončali ter ga delili tako, da je bil na spletu viden vsem. Izsek končnega izdelka prikazuje Slika 4. Vsak izdelek sta nato skladno s pravilnikom in kriteriji tekmovanja na šolski ravni pogledala in ocenila dva učitelja. Izdelke, ki so dosegli prag uvrstitve za državno raven, smo posredovali komisiji IATEFL Slovenia, ki je nato po vrednotenju na državni ravni določila dobitnike priznanj.



Slika 4. Izsek končnega izdelka v aplikaciji Voicethread.

## 5 Refleksija in opažanja

Delo z aplikacijo Voicethread se je izkazalo za zelo pozitivno izkušnjo tako za učence kot za učitelja. Učenci so zelo radi prihajali k uram dodatnega pouka, bili so izredno motivirani in so pri delu uživali. Čas jim je hitro minil, veliko je bilo navdušenja za delo, ustvarjalnosti, dobre volje in smeha, še posebej, ko so učenci z mikrofoni snemali svoje komentarje in se nato poslušali. Ocenjujem, da jim je bila ta lastnost Voicethreada še posebej všeč, morda tudi zato, ker so se nekateri učenci prvikrat slišali govoriti v angleščini.

Učenci so sicer funkcije Voicethreada na splošno usvojili zelo hitro, zato se je vloga učitelja kot podajalca informacij zelo hitro prevesila v vlogo usmerjevalca v učnem procesu. Učenci so pri delu hitro postali samostojni, včasih so celo oni meni pokazali, kako se dostopi do posamezne funkcije oz. naredi kakšna podrobnost znotraj posameznega voicethreada. Tako smo se učili drug od drugega v zelo spodbudnem učnem okolju, kar pripisujem prav rabi IKT, kljub temu, da smo imeli opravka z nam vsem nečim novim.

Voicethread ima po moji presoji veliko pozitivnih lastnosti, ki so za učitelja motivacija, da aplikacijo preizkusi, jo pokaže svojim učencem in jih navduši, da se tudi sami na ustvarjalen način lotijo dela z njo. Po drugi strani je nekaj ovir, ki se lahko pojavijo in na katere moramo biti vnaprej pripravljeni. Prednosti in slabosti oz. pasti dela z aplikacijo Voicethread pri pouku angleščine so opisane v Tabeli 2.



<b>Prednosti Voicethreada</b>	<b>Slabosti oz. pasti Voicethreada</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• učencu da glas, ki je človekovo osnovno orodje sporočanja,</li> <li>• edina omejitev je uporabnikova domišljija,</li> <li>• je zabaven način za doseganje zastavljenega učnega cilja,</li> <li>• njegova uporaba je večstranska (digitalno pripovedovanje zgodb, slovnica, pravopis, e-listovnik, komunikacija v mednarodnih projektih),</li> <li>• omogoča edinstven komunikativen in sodelovalen pristop, na čemer temelji sodobna didaktika angleščine,</li> <li>• je dobro orodje za utrjevanje različnih zmožnosti pri pouku angleščine,</li> <li>• omogoča komentiranje na različne načine,</li> <li>• nudi različne možnosti uporabe, tako pri pouku kot izven njega,</li> <li>• omogoča delo z različnimi vrstami datotek,</li> <li>• uporabniku so na voljo številni drugi brezplačni programi, ki jih lahko uporabimo v povezavi z Voicethreadom (npr. programi za obdelavo videa ali za obdelavo slik),</li> <li>• aplikacija shranjuje delo v oblaku in je dostopna s kateregakoli računalnika, tablice ali pametnega telefona, ki ima povezavo z internetom,</li> <li>• aplikacija je brezplačna in ne zahteva instalacije dodatne programske opreme,</li> <li>• hitra in enostavna registracija,</li> <li>• minimalne zahteve strojne opreme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kot pri klasičnih predstavitev in govornih vajah, moramo učence opozoriti na ustrezno navajanje virov, avtorske pravice in plagiatstvo; temu se izognemo, če pri izdelavi voicethreadov uporabljamo avtorske slike in datoteke,</li> <li>• skupinsko delo z Voicethreadom je bilo nekoliko oteženo, če k uri dodatnega pouka niso prišli vsi člani skupine,</li> <li>• delo je lahko oteženo, če učenci niso vajeni skupinskega dela ali če so v isti skupini učenci, ki za skupinsko delo niso kompatibilni,</li> <li>• posamezni učenci bodo nemara potrebovali pomoč pri registraciji, prijavi in na začetku pri spoznavanju funkcij aplikacije (če učenci še nimajo svojega e-poštnega predala, si ga morajo najprej ustvariti, da se lahko potem z njim registrirajo za uporabo aplikacije Voicethread).</li> </ul>

**Tabela 2.** Prednosti in slabosti oz. pasti dela z aplikacijo Voicethread pri pouku angleščine.

## 6 Zaključek

Slovenski učni načrt za angleščino v OŠ (Eržen et al., 2011) navaja, da IKT »omogoča uvajanje raznolikih oblik in metod dela« ter da tovrstno učenje »učence večinoma zelo motivira«. To zagotovo drži, a vendar naj se vrnem na nekaj vprašanj zastavljenih v uvodu prispevka: Ali IKT integrirati v pouk? Do kakšne mere? Na kakšen na-

čin? Kako pogosto? Bo to motiviralo moje učence ali naj raje vztrajam pri kreditu in tabli?

Pomembno je, da si sodoben učitelj angleščine ta in podobna vprašanja pogosto postavlja ter da preizkuša integracijo različnih oblik IKT v pouk in na ta način analizira njihove prednosti in slabosti. Nesporno dejstvo je, da IKT naše osnovnošolce obdaja na vsakem koraku, vsekoli se pojavljajo novi programi in aplikacije, katerih jezik je pogosto prav angleščina, pa tudi dinamika razvoja strojne opreme je zelo hitra. Sodoben učitelj mora biti na tovrsten razvoj dovolj občutljiv in hkrati prilagodljiv, da lahko situacije v razredu ustrezno obogati na tak način, da svojim učencem omogoči učno okolje, ki je komunikacijsko naravnano in učencem nudi IKT orodja, s katerimi lahko na samostojen način dosežejo zastavljene cilje.

Voicethread je kot oblika integracije IKT v dodatni ali redni pouk angleščine zgolj ena od številnih možnosti, ki je učiteljem in učencem na voljo. Ima številne prednosti, preko katerih učenci lahko dosegajo višje ravni znanja kot pri klasičnem pouku s kredo in tablo. Poleg tega Voicethread tako učencem kot učitelju nudi neprecenljivo povratno informacijo o določenih ciljnih zmožnostih, ki je ne gre zanemariti, zato je vsekakor vreden razmisleka in uporabe pri pouku.

## 7 Literatura in viri

1. Eržen, V. et al.: Učni načrt. Program osnovna šola. Angleščina. Ljubljana. MIZŠ, ZRSŠ (2011). Objavljeno na:  
[http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni\\_UN/UN\\_anglescina.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_anglescina.pdf) (4. 7. 2015)
2. Guilford, J.P.: Intelligence, Creativity and their Educational Implications. San Diego. Robert R. Knapp Publications (1968)
3. Jones, M.: Voicethread in EFL. (2011). Objavljeno na:  
<https://prezi.com/7pqkwjg0vnf6/voicethread-in-efl/> (1. 7. 2015)
4. Kocjančič, D.: Bodimo ustvarjalni – kaj pravzaprav je ustvarjalnost? Ljubljana. Društvo študentov psihologije Slovenija (2013). Objavljeno na:  
<http://kakosi.si/wp-content/uploads/2013/10/Ustvarjalnost.pdf> (9. 7. 2015)
5. Rahimi, M., Rajaei, S., Yadollahi, S.: ICT Use in EFL Classes: A Focus on EFL Teachers' Characteristics. World Journal of English Language: Vol. 1, No. 2. Sciedu Press (2011). Objavljeno na:  
<http://www.sciedu.ca/journal/index.php/wjel/article/view/443/211> (8. 7. 2015)
6. Verikaitė, D.: Modern Approaches in English Language Teaching. Žmogus ir Žodis, Vol. 10, Issue 3. Lithuanian University of Educational Sciences (2008). Objavljeno na:  
<http://www.biblioteka.vpu.lt/zmogusirzodis/PDF/svetimosioskalbos/2008/verikait.pdf> (27. 6. 2015)
7. <https://voicethread.com/myvoice/#u3884073.b8381.i61448> (1. 7. 2015)

## **Vloga e-gradiv v konceptualnemu učenju fizike**

### *The role of e-materials in conceptual learning of physics*

Simon Ülen  
Alma Mater Europaea – ECM  
Gosposka ulica 1, 2000 Maribor, Slovenia  
Gimnazija Franca Miklošiča Ljutomer  
Prešernova 34, 9240 Ljutomer, Slovenia  
simon.uelen@guest.arnes.si

**Povzetek.** V zadnjem desetletju so raziskovalci v slovenskem šolskem prostoru razvili veliko e-gradiv, namenjenih pouku fizike. V prispevku predstavljamo ključne karakteristike e-gradiv in primer uporabe e-gradiva v povezavi s temeljnimi cilji konceptualnega učenja fizike. Predvsem izpostavljamo, da lahko interaktivno zasnovana učna gradiva pomagajo dijakom doseči globlje razumevanje osnovnih fizikalnih konceptov, kar je ključni cilj konceptualnega učenja fizike.

**Ključne besede:** e-gradiva, interaktivna gradiva, konceptualno učenje fizike, fizikalni koncepti

**Abstract.** During the last decade the Slovene researchers in the field of (secondary) education have developed a lot of e-materials, specially designed for the teaching of physics. In the paper we present the key characteristics of e-materials and the case of the usage of e-materials with associate to the main goals of the conceptual learning of physics. In the first place, interactive-based learning material can help students to achieve a deeper understanding of basic physics` concepts, what is the main goal of the conceptual learning of physics.

**Keywords:** e-materials, interactive materials, conceptual learning of physics, physics concepts

## 1 E-gradiva

E-gradiva vsebujejo tako tekstovno besedilo kot interaktivna učna gradiva, zato v uvodu najprej pojasnimo pojem **interaktivnosti**. Na tehničnem področju pomeni interaktivnost dvosmerno komunikacijo med računalniškim sistemom in njegovim uporabnikom [7], sicer pa v obstoječi literaturi ni enotnega soglasja o opredelitvi tega pojma. Npr., za Massona in Vasquez-Abada [8] interaktivnost pomeni možnost uporabnika, da lahko aktivno deluje v virtualnem okolju s spreminjanjem določenih parametrov in pri tem opazuje rezultate teh aktivnosti, medtem ko Repolusk [12] razume interaktivnost kot lastnost procesa komunikacije, za katerega velja:

- Proces komunikacije mora vsebovati vsaj dve dvosmerni komunikaciji.
- Izvajanje mora biti v dogovornem času večkrat izvedljivo, s čimer lahko kontroliramo dolžino (čas) trajanja komunikacije.
- Vsaj en akter komunikacije (pošiljatelj, prejemnik) mora imeti možnost vplivanja na vsebino ali obliko vsaj enega elementa (pošiljatelj, prejemnik, akcija, reakcija) v povratni zanki.

E-učna gradiva [12] s hitrim razvojem tehnologije pridobivajo na pomembnosti. Repolusk [12] piše, da E-učna gradiva stopajo vedno bolj v ospredje zaradi številnih možnosti vključevanja različnih medijskih gradnikov v gradivo (tekst, zvok, video, apleti ...), s čimer njihova interaktivna narava omogoča aktiviranje in vključevanje različnih čutil pri učencih ter vzpodbujanje njihove miselne aktivnosti (v nasprotju z običajno relativno pasivnim sprejemanjem informacij ob statičnih učnih gradivih). Obstaja več predlogov za delitev E-učnih gradiv v posamezne kategorije. Bagatelj [1] predlaga delitev E-učnih gradiv glede na vrsto njihove uporabe med učnim procesom (*gradniki, učne enote in učne celote*), Čampelj in Rajkovič [2] predlagata delitev glede na tehnično izvedbo (*didaktična programska oprema, spletne strani, spletne aplikacije*), Repolusk [12] pa E-učna gradiva deli na:

- *E-učna gradiva v širšem pomenu* – gre za vsako učno gradivo, katere uporaba in predstavitev sta vezani na elektronski učni medij in ki za opravljanje svoje funkcije potrebuje električno napajanje. Izmed sodobnih učnih gradiv sem uvrščam spletna učna gradiva in računalniške programe.
- *E-učna gradiva v ožjem pomenu* – sem spadajo učna gradiva, ki jih uporabljamo in predstavljamo s pomočjo računalniških tehnologij ali telekomunikacijskih omrežij. Mednje npr. sodijo učni računalniški programi, učni digitalni video in avdio zapisi, e-učbeniki, digitalne prosojnice, interaktivna učna gradiva ipd., ki so dostopna in se izvajajo na prenosnih medijih (CD-ROM, DVD, USB-ključ ...) ali na spletu.

## **2 E-gradiva in konceptualno učenje fizike**

### **2.1 Konceptualno učenje fizike**

Zagovorniki konceptualnega učenja fizike [3] poudarjajo, da je pri učenju fizike bistvenega pomena doseči globlje razumevanje osnovnih fizikalnih konceptov. Posledično je osnovno vodilo konceptualnega učenja izkustveno doživeti določen naravoslovni pojav ali zakon pred njegovo kvantitativno obravnavo. V didaktičnem smislu to pomeni, da dijaki ob izkustvenem spoznavanju določene fizikalne zakonitost osnovne koncepte dobro razumejo, šele nato lahko sledi prehod na teorijsko in matematično obravnavo. Z ozirom na ta cilj konceptualno učenje fizike vključuje tri temeljne komponente: i) problemsko zasnovan pouk, ii) eksperimentalni pouk in iii) uporabo sodobne informacijsko komunikacijske tehnologije. E-gradiva so lahko ključni didaktični pripomoček pri vključevanju tretje komponente in obenem zasledovanju osnovnega cilja konceptualnega učenje – izkustveno doživeti izbrani naravoslovni pojav pred matematično obravnavo le-tega.

### **2.2 E-gradiva za pouk fizike**

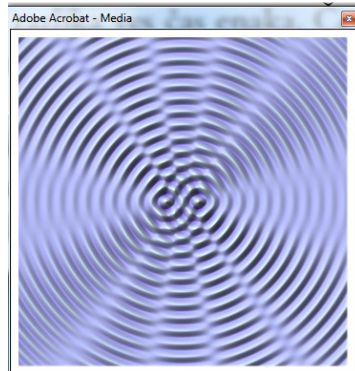
Primere E-učnih gradiv za poučevanje fizike v slovenskih osnovnih in srednjih šolah lahko najdemo na spletnem portalu projekta E-um [4], projekta Fizika za OŠ (e-gradiva) [5] in Fizika za SŠ (e-gradiva) [6]. Številna e-gradiva vsebujejo računalniško simulacijo, po opazovanju katere dijaki odgovarjajo na problemsko zasnovana vprašanja. Nadalje so v zadnjih treh letih izšli e-učbeniki za pouk fizike v 1., 2. in 3. letniku gimnazij in tehničnih šol [9-11]. E-učbenik za fiziko skupaj z interaktivno tablo predstavlja odlično sredstvo za nazoren prikaz fizikalnih pojmov ali zakonitosti. Izredno bogata zbirka slik, videov in tudi interaktivnih nalog pripomore k raznovrstni uporabi omenjenega učila. V nadaljevanju na primeru obravnave pojava pri valovanju (interference) predstavljamo možnosti uporabe interaktivnega gradiva iz e-učbenika pri konceptualnem učenju fizike.

### **2.3 Primer uporabe e-učbenika pri konceptualnem učenju fizike**

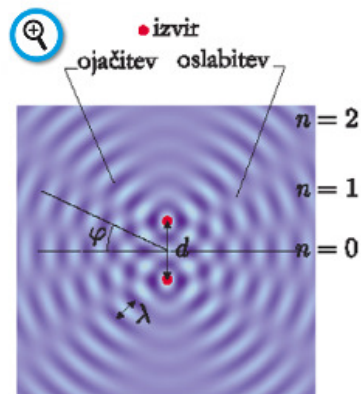
Interferenca je pojav, kjer teoretična obravnava nekoliko presega znanje matematike dijakov v 2. letniku gimnazije. Namreč, enačbi za ojačitev in oslabitev valovanj vsebujeta kotne funkcije, katerih dijaki ne obravnavajo pri urah matematike v 2. letniku. Zaradi navedenega razloga je toliko pomembneje, da dijaki koncept interference dobro razumejo, šele nato je teoretična obravnava smiselna.

V e-učbeniku ima učitelj na razpolago računalniško animacijo in slikovni prikaz interference. Na sliki 1 je prikazana animacija dveh krožnih valovanj, na sliki 2

slikovni prikaz interference in na sliki 3 podrobnejši prikaz interference z označenimi pasovi ojačitev in oslabitev.



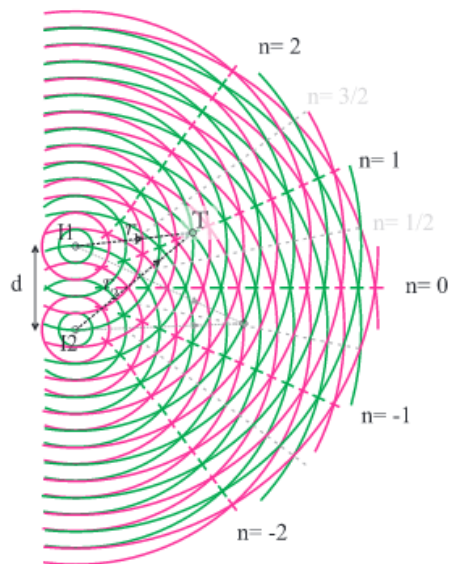
Slika 1: Animacija dveh krožnih valovanj.



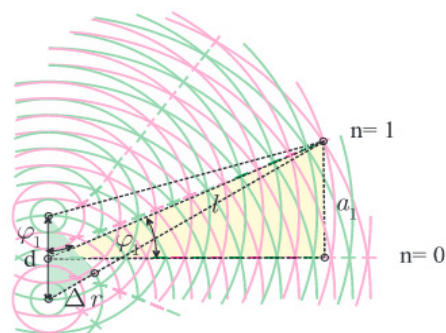
Slika 2: Slikovni prikaz interference.

Vizualne prikaze učitelj dopolni z razlago, s poudarkom na vzrokih za nastanek pasov ojačitev in oslabitev.

Po vizualnem prikazu pojava sledi matematična obravnava pojava – izpeljava enačb za pasove ojačitev in oslabitev valovanja –, pri čemer je lahko učitelju v pomoč fizikalna slika iz e-učbenika (Slika 4).



**Slika 3:** Podrobnejši prikaz interference dveh polkrožnih valovanj.



**Slika 4:** Slikovni prikaz interference kot pomoč pri izpeljavi enačbe za pasove ojačitev in oslabitev.

### 3 Diskusija in zaključek

Splošna didaktika definira konceptualno znanje kot razumevanje konceptov in dejstev, do katerega lahko vodi t. i. učenje v »globino« oziroma konceptualni pristop [13]. Zagovorniki konceptualnega pristopa v poučevanju fizike [3] poudarjajo, da je osnovno vodilo konceptualnega učenja izkustveno doživeti določen naravoslovni pojav ali zakon pred njegovo teoretično obravnavo. E-gradiva in e-učbeniki za fiziko vsebujejo bogat nabor interaktivnih gradiv, ki učitelju fizike omogočajo, da sledi

temeljni zahtevi konceptualnega pouka fizike- izkustvenemu doživetje obravnavanega pojava. E-gradiva omogočajo vključevanje različnih medijskih gradnikov v gradivo (tekst, zvok, video, apleti ...), pri čimer omenjeni vizualni prikazi aktivirajo različna čutila ter vzpodbujajo miselne aktivnosti učencev, kar lahko pripomore k boljšemu razumevanju osnovnih konceptov obravnavanega pojava. Menimo, da je tak učni pristop učinkovit, saj je razumevanje osnovnih konceptov temelj za nadaljnjo uspešno obravnavo pojava z vpeljavo matematičnih modelov (enačb).

## 5 Viri

[1] Bagatelj, V., Dinevski, D., Harej, J., Jakončič Faganel, J., Lokar, M., Žnidarič, B., Žibert, A., Kokalj, R. Tipi elektronskih učnih gradiv, njihov opis in ocena kakovosti. Razvojna skupina za vzpostavitev [1] Lavrič, A. (1997). *Individualno učenje s pomočjo multimedijskih računalniških programov*. Sodobna pedagogika, 1-2/1997, str. 84-91, (2005).

[2] Čampelj, B., Rajkovič, V. Nekaj vidikov izobraževalnih e-gradiv, v: Vreča, M., Bohte, U. (ur), Mednarodna konferenca Splet izobraževanja in raziskovanja z IKT – SIRIKT 2007, Kranjska Gora, 19.-21. april 2007. Zbornik. Ljubljana: Arnes, str. 65, (2007).

[3] Gerlič, I. *Konceptualno učenje in interaktivna gradiva*. Ljubljana: INFORMACIJSKA DRUŽBA IS, (2006).

[4] <http://www.fiz.e-va.si/>, pridobljeno 10. 5. 2016.

[5] <http://www.nauk.si/info/projekti/fizika-za-os-e-gradiva>, pridobljeno 10. 5. 2015.

[6] <http://www.nauk.si/info/projekti/fizika-za-ss-e-gradiva>, pridobljeno 10. 5. 2015.

[7] Lavrič, A. *Individualno učenje s pomočjo multimedijskih računalniških programov*. Sodobna pedagogika, 1-2/1997, str. 84-91, (1997).

[8] Masson, S., Vasquez-Abad, J. Integrating History of Science in Science Education through Historical Microworlds to Promote Conceptual Change, *Journal of Science Education and Technology*, 15 (3-4), 257 – 268, (2006).

[9] Mohorič, A. in Babič, V. *FIZIKA 1. Interaktivni učbenik za fiziko v 1. letniku gimnazij in štiriletnih strokovnih šol*. Ljubljana: Mladinska knjiga, (2012).

[10] Mohorič, A. in Babič, V. *FIZIKA 2. Interaktivni učbenik za fiziko v 2. letniku gimnazij in štiriletnih strokovnih šol*. Ljubljana: Mladinska knjiga, (2013).

[11] Mohorič, A. in Babič, V. *FIZIKA 3. Interaktivni učbenik za fiziko v 3. letniku gimnazij in štiriletnih strokovnih šol*. Ljubljana: Mladinska knjiga, (2014).

[12] Repolusk, S. E-učna gradiva pri pouku matematike, Magistrska naloga, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, (2009).



[13] Rutar Ilc, Z. Aktivno učenje in procesni pristop – pot do konceptualnega razumevanja. V *KURIKUL kot proces in razvoj: zbornik prispevkov posveta, Postojna, 17. 19. 1. 2007.*

# Alternativni način poučevanja teorije glasbe v alternativni glasbeni šoli

## *Alternative approach to music theory learning in alternative music school*

Boris Volarič

Kulturno umetniško društvo Coda  
Maribor, Slovenija  
boris.volaric@kud-coda.org

**Povzetek.** Pri Kulturno umetniškem društvu Coda smo se na podlagi 10 letnih izkušenj z alternativnim poučevanjem glasbenih instrumentov odločili pripraviti alternativno izobraževanje teorije glasbe v obliki množičnega odprtega spletnega tečaja. V spletnem učnem okolju Moodle smo pripravili gradiva in aktivnosti za 7 tedenskih sklopov. V prispevku je opisan razvoj, potek priprav in izvedba izobraževanja. Sledi obsežna evalvacija, v zaključku pa navedemo dognanja in usmeritve za prihodnost, ki smo jih sprejeli na podlagi evalvacije.

**Ključne besede:** Glasbena šola, teorija glasbe, množični odprti spletni tečaj, poigritev učenja, formativno ocenjevanje, Moodle

**Abstract.** At Kulturno umetniško društvo Coda we have, based on 10 years of experience in alternative teaching of music, decided to prepare alternative method of teaching musical theory, that is massive open on-line course. In on-line learning environment Moodle, we prepared materials and activates for seven weekly sets. In this article, we describe the development, preparations and execution of the course, followed by extensive evaluation. In the conclusion, we cite findings and guidelines for the future, which we have decided on based on the evaluation.

**Keywords:** Music school, music theory, massive open on-line course, gamification, formative evaluation, Moodle

## 1 Uvod

Kulturno umetniško društvo Coda<sup>1</sup> je bilo ustanovljeno avgusta 2005 kot institucija, katere namen je ponuditi kredibilno, predvsem pa drugačno (alternativno) obliko glas-

---

<sup>1</sup> V nadaljevanju KUD Coda

benega izobraževanja za otroke in mladino. Glasbene delavnice, ki jih organizira društvo, so sicer neformalna oblika izobraževanja, vendar napram klasičnim pristopom prepričajo s svojo prožnostjo in prilagodljivostjo učencem [1].

V 10 letih delovanja je društvo zaključilo več kot 700 individualnih programov glasbenih delavnic, kar je vključevalo čez 300 otrok, mladostnikov in odraslih. Društvo je od leta 2006 član Zveze kulturnih društev Maribor, leta 2012 pa je pridobilo status organizacije, ki deluje v javnem interesu na področju kulture [1].

V društvu poučuje več kot 10 mentorjev več kot 10 različnih inštrumentov. Mentorji so različnih starosti – od 22 do 58 let, vsak ima drugačno glasbeno izobrazbo, vsi imajo različne glasbene okuse in unikatne načine poučevanja inštrumentov. Teorijo glasbe poučujejo mentorji sproti in po potrebi, v okviru individualnih glasbenih delavnic. Društvo izvaja tudi program skupinske igre, na katerem se srečujejo učenci vseh mentorjev.

Mentorji individualnih glasbenih delavnic so opažali, da se učenci zelo neradi učijo teorije glasbe, doma pa znanja nočejo utrjevati. Mentorji skupinske igre pa so prišli do spoznanja, da imajo učenci različnih mentorjev različno stopnjo znanja teorije glasbe. Razlikovali so se tudi po uporabljeni terminologiji in notaciji.

Da bi spodbudili učence k sistematičnemu učenju teorije glasbe ter poenotili njihovo znanje in uporabljano terminologijo, smo se odločili pripraviti spletni tečaj teorije glasbe. S tem smo želeli sicer nepriljubljeno temo približati učencem preko njim domačega medija ter poigrati učenje.

Hitro smo spoznali, da je priprava tovrstne oblike izobraževanja zelo velik zalogaj in bi bila potrata sredstev in časa, če bi ga uporabili le za interne potrebe društva. Zato smo se odločili brezplačno ponuditi izobraževanje tudi ostalim. Pripravili smo množični odprti spletni tečaj<sup>2</sup> teorije glasbe, preko katerega smo predstavili javnosti tudi naš individualni pristop in alternativni način dela.

## 2 Načrtovanje

Ekipo smo sestavili z mislijo na vse vidike priprave MOOC-a teorije glasbe:

- vodja tima, zadolžen za organizacijo, planiranje in finance,
- koordinator stikov z javnostmi, zadolžen za obveščanje in promocijo,
- mentor, zadolžen za pripravo gradiv, usmerjanje poteka MOOC-a in pregledovanje nalog udeležencev,
- dva strokovna recenzenta, dolgoletna učitelja različnih inštrumentov in glasbene umetnosti v osnovni šoli, [2]
- strokovnjak za didaktično in tehnično podporo, zadolžen za izbiro ustreznih metod in oblik dela ter tehnično izvedbo.

Delo članov tima smo financirali delno preko programa javnih del, delno pa preko sredstev, namenjenih promociji dejavnosti društva.

---

<sup>2</sup> Angl.: Massive Open On-line Course, v nadaljevanju: MOOC

Akcijski načrt izvedbe MOOC-a smo opredelili z naslednjimi glavnimi koraki:

1. Vzpostavitev sistema za upravljanje učenja.<sup>3</sup>
2. Izobraževanje članov tima za delo v LMS-ju.
3. Priprava gradiv in aktivnosti.
4. Pilotna izvedba MOOC-a.
5. Promocijska akcija in zbiranje prijav.
6. Prva izvedba MOOC-a.
7. Evalvacija.

Pri izbiri ustreznega LMS-ja smo se osredotočili na neodvisnost od ponudnika in odprtost. Ker je ministrstvo, pristojno za izobraževanje, od leta 2008 naprej preko projektov eŠolstvo [3] in eŠolska torba [4] namenilo veliko sredstev za vzpostavitev, vzdrževanje in izobraževanje uporabnikov za spletno učno okolje Moodle, je ta postal de-facto standard v slovenskem izobraževalnem prostoru. Posledično ga učenci že dobro poznajo. Spletno učno okolje portal.kud-coda.org smo najprej postavili na lastnem strežniku in ga kasneje zaradi zanesljivosti in hitrosti delovanja prestavili na gostujoči virtualni strežnik na ARNES-u [5]. Spletno učno okolje smo s pomočjo teme Essential prilagodili celostni grafični podobi društva.

### 3 Priprava

Mentor in oba strokovna recenzenta so opravili obsežno analizo slovenske in tuje tiskane literature na področju teorije glasbe ter pregledali veliko tujih javno objavljenih video lekcij. Za osnovni nabor znanj, veščin in spretnosti so vzeli učni načrt za predmet Nauk o glasbi v nižji glasbeni šoli [6]. Na podlagi dognanj so sestavili program, ki je obsegal 7 tedenskih sklopov s pričakovano tedensko obremenitvijo 60 minut.

Srce vsakega sklopa je predstavljalo od 3 do 9 videolekcij, dolžin od 0:55 do 6:34 minut. Skupaj smo posneli 40 videolekcij, ki so vsebovale razlago s tabelsko sliko in praktični prikaz na inštrumentu.

Videolekcije smo postavili na ARNES-ov video portal [8], jih zaščitili s pravicami Creative Commons in jih vgradili kot posamezne aktivnosti v Moodlu. Udeleženci imajo tako možnost, da se vračajo in si posnetke ogledajo večkrat, nato pa sami po lastni presoji označijo aktivnost kot opravljeno.

Videolekcijam v vsakem sklopu sledi kviz. Kvizi obsegajo od 5 do 13 vprašanj in so sestavljeni iz vprašanj zaprtega tipa (več izbir, povezovanje parov) in kratkih odgovorov (dopolnjevanje stavkov). Kvizi se samodejno ovrednotijo, vsak poskus temelji na prejšnjem, udeleženci pa lahko sproti preverjajo pravilnost odgovorov. Točke se odbijajo le za napačne poskuse. Pogoji za uspešno nadaljevanje je vsaj 75 % uspešnost pri kvizu.

---

<sup>3</sup> Angl.: Learning Management System, v nadaljevanju: LMS



**Slika 1.** Snemanje videolekcij [7].

Ko udeleženec uspešno opravi kviz, dobi dostop do 2-3 praktičnih nalog. Praktične naloge so sestavljene iz natančnih navodil za delo ter kriterijev, opisnikov in točkovnika po principu formativnega ocenjevanja [9]. Ti mentorju zelo olajšajo popravljanje nalog, udeležence pa spodbudijo k čim kakovostnejšim izdelkom in jih opozorijo na morebitne napake.

Ker menimo, da so v glasbi zelo pomembne kompetence s področja psihomotorike, smo naloge zasnovali tako, da jih udeleženci naredijo brez pomoči računalnika. Naloge so praviloma dveh tipov:

- Udeleženec napravi notni zapis oz. skico, jo fotografira ali optično prebere in odda sliko ali PDF dokument.
- Udeleženec odigra, odtrka ali odpoje oz. odbrunda nalogo, svoje početje zvočno posname in odda posnetek.

V ta namen smo namestili tudi vtičnik PoodLL, ki omogoča snemanje kar neposredno v Moodle. Ko mentor oceni vse naloge in udeleženec zbere več kot 75 % točk, slednji prejme značko [10] za uspešno opravljen sklop.

## 4 Izvedba

Tako pripravljene posamezne sklope smo 3 tedne pred prvo izvedbo predstavili pilotni skupini 9 mentorjev KUD Coda, ki so se preizkusili v vlogi udeležencev ter podali mnenja, predloge in pripombe k posameznim dejavnostim. Te so nato pregledali mentor in strokovna recenzenta ter po potrebi naredili popravke v videolekcijah, kvizih in nalogah.

S promocijo MOOC-a smo pričeli teden dni pred pričetkom prve izvedbe. Preko spletne strani in družbenih medijev smo povabili udeležence k vpisu. Sklopi so se pričenjali vsako sredo ob 20. uri:

1. notno črtovje, note in glasbeni ključ (22. april),
2. notne vrednosti in taktovski način (29. april),
3. predznaki (višaj, nižaj, razvezaj) (6. maj),
4. durove lestvice (13. maj),
5. durove lestvice z višaji (20. maj),
6. durove lestvice z nižaji (27. maj),
7. mol in molove lestvice (3. junij). [2]

Na dan pričetka novega sklopa ali dan prej je mentor preko foruma novic v stavku ali dveh zapisal povzetek opravljenih nalog preteklega sklopa in napovedal novega. Mentor je naloge udeležencev pregledoval dnevno. O vsaki pridobljeni oceni so bili udeleženci obveščeni po elektronski pošti.

## 5 Evalvacija

Prve izvedbe MOOC-a teorije glasbe se je udeležilo 59 udeležencev, ki prihajajo iz 15 krajev iz praktično cele Slovenije. Na naše presenečenje je bilo članov KUD Coda le 6 – torej manj kot 10 %.

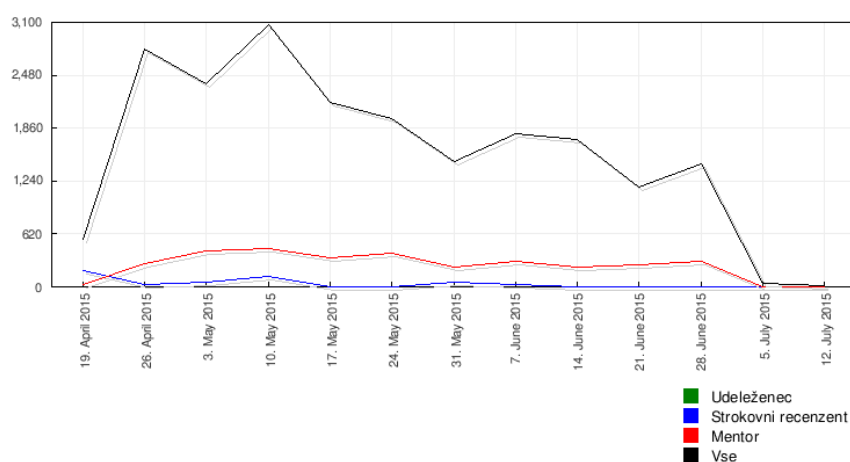
Od teh je uspešno zaključilo vse sklope 11 udeležencev – med njimi noben član KUD Coda. Torej je MOOC teorije glasbe s stopnjo zaključka 18,64 % za skoraj 6 odstotnih točk nad svetovnim povprečjem [11].



**Slika 2.** Stopnja zaključka posameznih sklopov.

Z analizo števila osvojenih značk in opravljenih kvizov po posameznih tednih na sliki 2 smo ugotovili, da se je kar hitro oblikovalo in do konca tudi ohranilo jedro udeležencev, ki so reševali vse naloge, medtem ko je bilo tistih, ki so reševali le kvize, kar je bil pogoj za dostop do vsebin naslednjega sklopa, na začetku dve tretjini, do konca pa je njihovo število padlo pod tretjino.

Po drugi strani pa lahko iz grafa aktivnosti uporabnikov na sliki 3 razberemo, da se aktivnost v spletnem učnem okolju ni toliko zmanjšala kot je upadlo število udeležencev, ki so napredovali skozi sklope. Iz tega lahko sklepamo, da so udeleženci, ki so nadaljevali z MOOC-om, v kasnejših sklopih opravili več aktivnosti kot v zgodnejših.

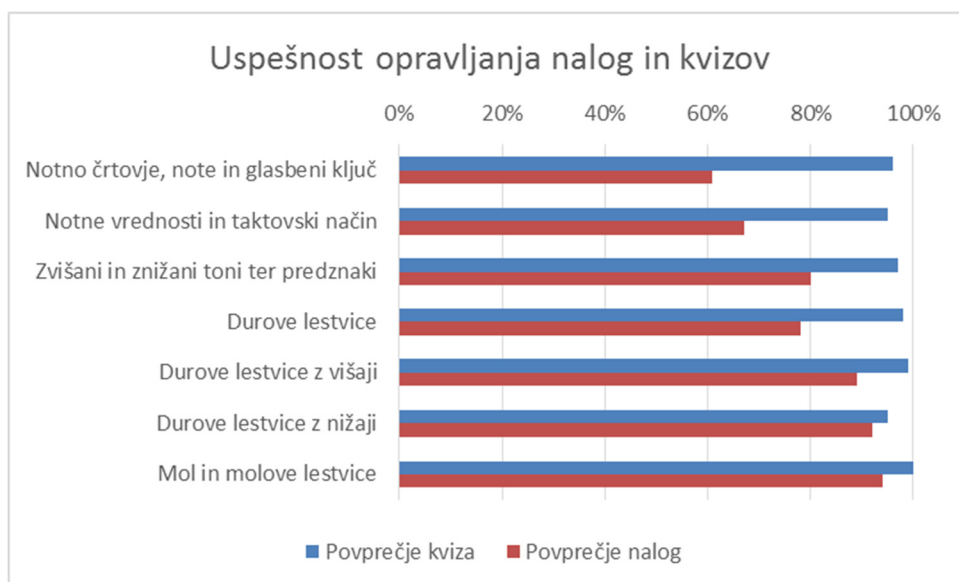


**Slika 3.** Aktivnost v spletnem učnem okolju MOOC-a.

Tudi analiza uspešnosti opravljanja nalog in kvizov na sliki 4 potrjuje našo predpostavko, da so udeleženci na koncu opravili več aktivnosti kot na začetku. To se kaže tudi v vedno višjem uspehu proti koncu MOOC-a.

Pogoj za uspešen zaključek MOOC-a je bila tudi izpolnjena evalvacijska anketa ob zaključku izobraževanja. Pokazala je, da je bil to za večino udeležencev njihov prvi MOOC. Večina jih je za aktivnosti porabila od 60–90 minut tedensko, a so se jim vsebine kljub temu zdele prelahke in bi lahko bile bolj obsežne. Tudi število sklopov bi lahko bilo večje. Vsi udeleženci so si želeli tudi srečanja v živo in nadaljevanja izobraževanja.

Tri tedne po pričetku zadnjega sklopa smo v okviru dneva odprtih vrat KUD Coda pripravili zaključni piknik, kamor so bili povabljeni vsi udeleženci MOOC-a. Vsem, ki so ga uspešno zaključili, pa je mentor slavnostno podelil potrdila o udeležbi z natančno specifikacijo znanj, veščin in spretnosti, ki so jih izkazali. Tekom piknika smo opravili tudi strukturirane intervjuje, s katerimi smo zaključili z zbiranjem informacij za evalvacijo MOOC-a.



**Slika 4.** Uspešnost opravljanja nalog in kvizov.



**Slika 5.** Podelitev potrdil na zaključnem pikniku [7].

## 6 Zaključek

Na podlagi opravljene evalvacije smo sprejeli sklep, da je bil MOOC uspešen in da jeseni pripravimo drugo izvedbo z nekaj kozmetičnimi popravki. Vključili bomo več praktičnih vsebin in interakcije med udeleženci že tekom samega MOOC-a. Prav tako bomo čez poletje pripravili nadaljevanje v približno istem obsegu, ki bo predstavljalo nadgradnjo znanja, pridobljenega v prvem delu.

Izbira spletnega učnega okolja Moodle je bila ustrezna, saj so ga udeleženci obvladovali brez težav. Zato bomo uporabo portala razširili še na druga področja našega delovanja (predvsem skupinsko igro), pripravljene vsebine pa bomo ponudili v uporabo tudi drugim organizacijam – predvsem s področja izobraževanja odraslih.



## 7 Viri

- [1] „O društvu,“ [Elektronski]. Available: <http://www.kud-coda.org/odrurstvu>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [2] „Brezplačni spletni tečaj teorije glasbe,“ [Elektronski]. Available: <http://www.kud-coda.org/dejavnosti/181-brezplacni-spletni-tecaj-teorije-glasbe>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [3] „eŠolstvo,“ [Elektronski]. Available: <http://projekt.sio.si/e-solstvo/>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [4] „eŠolska torba,“ [Elektronski]. Available: <http://projekt.sio.si/e-solska-torba/>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [5] „Dinamično gostovanje (PHP/MySQL),“ [Elektronski]. Available: <http://www.arnes.si/storitve/splet-posta-strezniki/dinamicno-gostovanje-phpmysql.html>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [6] „Učni načrt - Nauk o glasbi,“ [Elektronski]. Available: [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/glasba/pdf/nauk\\_o\\_glasbi321-340.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/glasba/pdf/nauk_o_glasbi321-340.pdf). [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [7] K. Sreš, Artist, *Društveni fotografski arhiv*. [Art]. KUD Coda, 2015.
- [8] [Elektronski]. Available: <https://video.arnes.si/portal/overview.zul>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [9] „Rubric (academic),“ [Elektronski]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Rubric\\_\(academic\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rubric_(academic)). [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [10] „Badges,“ [Elektronski]. Available: <https://docs.moodle.org/28/en/Badges>. [Poskus dostopa 15 7 2015].
- [11] J. S. R. B. D. F. O. Onah, „DROPOUT RATES OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES: BEHAVIOURAL PATTERNS,“ The University of Warwick, [Elektronski]. Available: [http://www2.warwick.ac.uk/fac/sci/dcs/people/research/csrmaj/daniel\\_onah\\_edulearn14.pdf](http://www2.warwick.ac.uk/fac/sci/dcs/people/research/csrmaj/daniel_onah_edulearn14.pdf). [Poskus dostopa 15 7 2015].

## Učni pripomoček OSU - opazuj, sklepaj, ukrepaj *OSU teaching tool - Observe, Infer, Act*

Matevž Vučnik<sup>1</sup>, Miha Smolnikar<sup>1</sup>, Polona Šega<sup>1</sup>, Alenka Mozer<sup>2</sup>,  
Polonca Krašovec<sup>3</sup>, Sonja Blažun<sup>3</sup>, Petra Cifer<sup>3</sup> in Mihael Mohorčič<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija  
matevz.vucnik@ijs.si, miha.mohorcic@ijs.si

<sup>2</sup> Gimnazija Vič, Ljubljana, Slovenija  
alenka.mozer@guest.arnes.si

<sup>3</sup> Osnovna šola Mislinja, Mislinja, Slovenija  
polonca.krasovec@gmail.com

**Povzetek.** Učni pripomoček OSU - opazuj, sklepaj, ukrepaj - je namenjen vključevanju raznolikih virov informacij v izobraževalni proces pri različnih predmetih na različnih stopnjah izobraževalnega sistema. Omogoča interaktivno delo z različnimi podatkovnimi viri, tako na nivoju podatkov kot upravljanja z napravami. Realiziran je kot strežniška platforma v oblaku, ki temelji na platformi Videk za zajem, upravljanje in zlivanje podatkovnih virov za podporo spletni storitvi OSU. Spletna storitev in mobilne aplikacije so razširjene s funkcionalnostmi za zajem podatkov iz različnih podatkovnih virov in izvajanje operacij z izbranimi podatkovnimi viri. Testiranje, potrjevanje ustreznosti in vključevanje pripomočka v učni proces poteka na srednješolskem in osnovnošolskem nivoju na primerih spremljanja kakovosti zraka in spremljanja razmer v čebelnjaku.

**Ključne besede:** učni pripomoček; opazuj, sklepaj, ukrepaj – OSU; podatkovni viri; spletna storitev; mobilna aplikacija

**Abstract.** The OSU teaching tool - Observe, Infer, Act – is intended for integrating diverse sources of information in the educational process in different subjects at different levels of educational system. It supports interactive work with a variety of information sources, both at the level of data as well such as management of devices. It is implemented as a server platform in the cloud, based on the platform Videk, used for capturing, managing and fusion of data sources in support to the OSU web service. Web service and mobile applications are, through HTML5 technology, extended with the functionality to capture data from various data sources and perform operations with the selected data sources. Testing, validation and integration of the tool into the educational process is carried out on the secondary and elementary school levels on the air quality monitoring use case and on the beehive monitoring use case.

**Keywords:** teaching tool; Observe, Infer, Act - OSU; data sources; web application; mobile application

## 1. UVOD

Digitalne kompetence postajajo eden ključnih dejavnikov uspešnosti in konkurenčne prednosti razvitih družb, saj naj bi do leta 2020 kar 90 % delovnih mest v EU zahtevalo uporabo digitalnih znanj in spretnosti. Ob vse hitrejšem tehnološkem razvoju in z razmahom koncepta interneta stvari bodo sedanje in prihajajoče generacije soočene tudi z ogromnim številom raznolikih naprav iz vsakdanjega okolja, ki bodo povezane v medmrežje in bodo predstavljale nove podatkovne vire. Uveljavljanje koncepta interneta stvari zahteva razvoj novih znanj in spretnosti ter krepitev digitalnih kompetenc. Zato je potrebno v izobraževalni proces vključiti nove učne pripomočke, ki spodbujajo kreativno uporabo IKT, medpredmetno učenje, uvajanje novih t.i. hibridnih modelov usposabljanja in v izvedbenih učnih načrtih poudariti računalništvo s programiranjem.

Omenjene izzive naslavlja tudi učni pripomoček v obliki spletne in mobilne storitve OSU, ki je bil razvit v okviru projekta Opazuj, sklepaj, ukrepaj (OSU). Razvit učni pripomoček preko spletnega vmesnika uporabnikom omogoča izbiranje in vizualizacijo različnih podatkovnih virov (opazuj), izvajanje analitskih operacij in kreiranje logičnih pravil nad podatkovnim tokom (sklepaj), ter proženje aktivnosti oz. opozoril (ukrepaj). Spletna storitev je razvita tako, da od uporabnikov ne zahteva znanja programiranja ali gradnje elektronskih vezij in je kot orodje primerna za uporabo v osnovnih in srednjih šolah, vzpostavljeno odprtokodno okolje pa tudi v programih višjega in visokega šolstva.

Spletna storitev OSU temelji na odprtokodni rešitvi Videk za zajem, upravljanje in zlivanje podatkovnih virov, in je realizirana na strežniški platformi kot storitev v oblaku. Spletna storitev in mobilne aplikacije OSU so preko tehnologije HTML5 razširjene s funkcionalnostmi za (1) zajem podatkov iz različnih podatkovnih virov (npr. mobilnih telefonov, prenosnih naprav za merjenje kakovosti zraka) in (2) izvajanje različnih operacij z izbranimi podatkovnimi viri. Kot referenčna primera vključevanja učnega pripomočka OSU v učni proces v prispevku predstavljamo pilotno uporabo s preliminarno validacijo namenske strojne opreme za spremljanje kakovosti zraka v sodelovanju z Gimnazijo Vič in za spremljanje razmer v čebelnjaku v sodelovanju z Osnovno šolo Mislinja.

## 2. OPIS IZHODIŠČ RAZVOJA SPLETNE STORITVE OSU

Pri načrtovanju spletne storitve OSU smo izhajali iz pregleda obstoječih rešitev za podporo izobraževanju na področju interaktivnega dela s podatkovnimi viri. Pri tem je smiselno poudariti predvsem orodja kot so Primo [1], ki omogoča uvajanje konceptov logike in programiranja še pred nastopom procesa formalnega opismenjevanja ter orodji Scratch [2] in Codecademy [3], okoli katerih so se formirale pomembne socialne skupnosti za izmenjavo izkušenj in medsebojno podporo. Na področju lastne grad-

nje elektronskih naprav (angl. DIY electronics) velja izpostaviti projekte kot so: (1) littleBits [4], ki ne zahteva nobenega znanja programiranja in omogoča zgolj sestavljanje logičnih gradnikov; (2) SAM [5], ki temelji na uvajanju konceptov grafičnega programiranja; (3) Arduino [6], ki omogoča gradnjo naprav za spremljanje in krmiljenje procesov in temelji na uvajanju programskega jezika s poenostavljeno sintakso; ter (4) RaspberryPi [7], ki predstavlja dostopen polno funkcionalni računalnik z možnostjo zajemanja, obdelave in reprezentacije podatkovnih virov. Kombinacijo zgornjih pristopov predstavlja npr. programiranje platform Arduino in Raspberry Pi z orodjem Scratch [8].

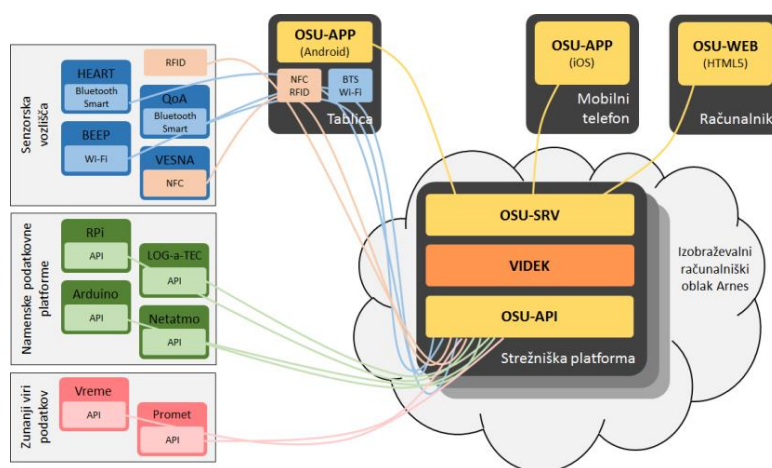
V zvezi z uporabo in integracijo obstoječih spletnih storitev so bila kot relevantna identificirana tudi orodja za prilagajanje in avtomatizacijo opravil, ki omogočajo izvajanje akcij na podlagi vnaprej podanih pravil. Primer takih storitev predstavljata IFTTT [9] in Yahoo Pipes [10].

Ne glede na številna identificirana orodja je pregled obstoječih rešitev pokazal na pomanjkanje storitev in aplikacij, ki bi omogočale opazovanje, sklepanje in ukrepanje na osnovi toka različnih podatkovnih virov in ne bi zahtevale znanja programiranja ali gradnje elektronskih vezij. Prav slednje predstavlja jedro učnega pripomočka OSU.

### 3. PREDSTAVITEV TEHNIČNE REŠITVE

Učni pripomoček (oziroma e-storitev) OSU ima štiri glavne sestavne dele:

- senzorske in/ali podatkovne vire,
- platformo Videk za upravljanje s podatki in podatkovnimi viri preko ustreznega vmesnika,
- spletno storitev OSU z orodjem Node-RED [11] za enostaven grafičen razvoj aplikacij,
- spletne in mobilne aplikacije.



Slika 1. Arhitektura e-storitve OSU.

Spletna storitev OSU omogoča zajem različnih podatkovnih virov, njihovo vizualizacijo, izvajanje analitskih operacij in kreiranje logičnih pravil nad podatkovnim tokom. Dodana mobilna aplikacija pa omogoča pregled zbranih podatkov, vnos novih podatkov, dodajanje novih alarmov in posredovanje sporočil. Arhitektura učnega pripomočka OSU je predstavljena na sliki 1.

### 3.1 Podatkovni viri in njihova integracija v strežniško platformo

Podatkovne vire delimo v tri skupine: (1) namenska strojna oprema, (2) splošna strojna oprema in (3) spletni podatkovni viri.

Pristop k integraciji podatkovnih virov v strežniško platformo je odvisen od tega, kateri podatkovni vir želimo uporabiti. Za pravilno integracijo namenske strojne opreme v večini primerov poskrbi že proizvajalec. Za integracijo splošne strojne opreme in različnih spletnih virov je v strežniški platformi pripravljena programska knjižnica, ki je na voljo v različnih programskih jezikih (C, C++, Java, Python, JavaScript, PHP). Namenjena je temu, da zakrije kompleksnost integracije in uporabniku ponudijo razmeroma enostaven aplikacijski vmesnik (API) na podlagi katerega je mogoče, z nekaj dodatnimi vrsticami programske kode, v spletno storitev OSU integrirati nov podatkovni vir.

Primeri namenske strojne opreme, integrirane v spletno storitev OSU, sta VESNA-AQA/PAQ [12] in BEEP [13]. VESNA-AQA (oz. novejša in zmogljivejša različica PAQ) je prenosna enota za merjenje kakovosti zraka, ki vsebuje različne senzorje plinov in klimatskih razmer. BEEP je senzorski modul, ki omogoča spremljanje stanja v čebelnjakih (npr. teža, vlaga in temperatura v panju, ipd.). Omenjeno namensko opremo sta pri vrednotenju učnega pripomočka OSU uporabljali Gimnazija Vič Ljubljana in Osnovna šola Mislinja.

Primeri splošne strojne opreme sta Raspberry Pi in Intel Edison. Oba delujeta na podlagi operacijskega sistema Linux in imata na voljo strojne vmesnike za priklop senzorjev.

Zajemanje spletnih podatkovnih virov je mogoče preko različnih platform in jih v spletno storitev OSU lahko integriramo z uporabo knjižnice platforme Videk ali direktno v orodje Node-RED. Trenutno so v spletno storitev OSU integrirani podatkovni viri dostopni na platformi opendata.si [14].

### 3.2 Platforma Videk

Platformo Videk sestavljajo štiri ključne komponente: (1) aplikacijski programski vmesnik, (2) podatkovna baza, (3) sistem za izris grafov v realnem času in (4) sistem za posredovanje podatkov.

Glavna značilnost **aplikacijskega programskega vmesnika** je, da sledi REST principom. To pomeni, da obravnava objekte kot vire, do katerih lahko dostopamo z uporabo metod komunikacijskega protokola HTTP. Metode delujejo po principu *ustvari, preberi, posodobi, izbriši* – CRUD (Create, Read, Update, Delete) in se navezujejo na HTTP metode POST, GET, PUT in DELETE.

Navedene operacije lahko izvajamo nad naslednjimi tipi virov: (1) gruče senzorskih vozlišč, (2) posamezna senzorska vozlišča, (3) senzorji in (4) meritve. Vrstni red navedbe predstavlja tudi hierarhijo, t.j. navedena meritev pripada senzorju, senzor pripada senzorskemu vozlišču in senzorsko vozlišče pripada gruči.

**Podatkovna baza** za podlago uporablja tehnologijo noSQL in sicer programsko orodje mongoDB, ki za vmesnik uporablja programski jezik javaScript in JSON. Zaradi tega je zelo primerna za uporabo skupaj z strežnikom node.js, ki prav tako temelji na jeziku javaScript. Znotraj podatkovne baze se nahajajo zbirke podatkov. Do teh podatkov pridemo tako, da uporabimo ustrezen javaScript API ukaz in ga nadgradimo s parametrom JSON in s tem podrobneje specificiramo zahtevo.

Platforma Videk uporablja sodobno HTML5 tehnologijo Websocket, ki skrbi za prenos podatkov neposredno z REST API-ja v spletni brskalnik brez nepotrebnih periodičnih poizvedb na podatkovni bazi. Tudi za sam **izris grafov** je uporabljena napredna HTML5 tehnologija »canvas«, ki omogoča izris napredne grafike neposredno v spletnem brskalniku. Grafi tako izgledajo zelo sodobno in niso statični, ampak se vrednosti posodabljujejo v skladu s trenutnimi vrednostmi senzorja.

Zadnja zelo pomembna lastnost platforme Videk je **funkcija posredovanja podatkov**. Vsak uporabnik ima možnost nastavitve posredovanja podatkov na poljuben spletni servis preko HTTP POST zahteve. Na ta način se povezujeta Videk in Node-RED, znotraj katerega je omogočena grafična izdelava aplikacij preko HTML5 spletnega vmesnika.

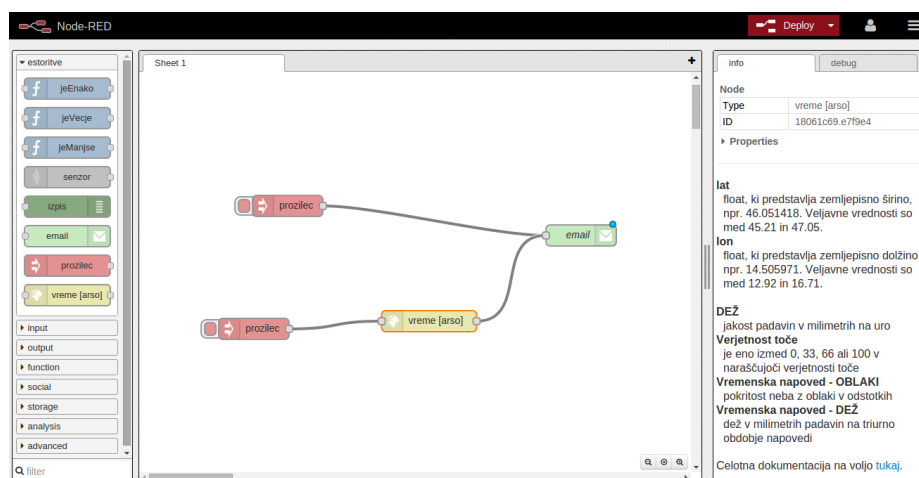
Platforma Videk za enostavnejše posredovanje izmerjenih podatkov v strežniško platformo obsega tudi namensko knjižnjico Rest client. Knjižnjica je napisana za več programskih jezikov, omogoča, da ustvarimo ustrezne komponente, na koncu pa lahko v nekaj vrsticah kode posredujemo tudi izmerjene podatke.

### 3.3 Spletna storitev OSU z orodjem Node-RED

Spletna storitev OSU je del strežniške platforme, preko katere uporabnik dostopa do skladišča podatkov v platformi Videk. Zasnovana je tako, da vključuje odprtokodno aplikacijo Node-RED [11] za vizualno sestavljanje podatkovnih tokov, izvajanje analitskih operacij in kreiranje logičnih pravil nad podatkovnimi tokovi (sklepaj) ter proženje aktivnosti oz. opozoril (ukrepaj). Splošnim uporabnikom je skozi visok nivo abstrakcije omogočeno preprosto definiranje t.i. *tokov* (zaključena enota z vhodnim tokom podatkov, logiko in izhodno aktivnostjo) v grafičnem vmesniku, naprednim uporabnikom pa je dostopen tudi na ravni kode.

Temeljni koncept gradnje logičnih pravil je ustvarjanje tokov. Najmanjši gradnik toka je *blok*. Blok je v praksi definiran s parom datotek t.j. JavaScript datoteko, ki definira delovanje bloka, in HTML datoteko, ki opredeli lastnosti bloka, izgled pogovornega okna ter določi pomožni tekst. Node-RED tok implementira kot zaporedje blokov, vsak od teh ustvari ali prejme JSON objekt (JavaScript Object Notation format zapisa za izmenjavo podatkov), nad vsebino izvede arbitrarno operacijo in JSON objekt pošlje naslednjemu bloku v vrsti. Izvajanje je sekvenčno. Tipičen primer toka v grafičnem vmesniku orodja Node-RED, integriranega v spletno storitev OSU, prikazuje slika 2.

Poleg same integracije orodja Node-RED v spletno storitev OSU smo za enostavnejšo uporabo s strani splošnih uporabnikov realizirali tudi nekaj dodatnih blokov na višjem nivoju abstrakcije, katerih nabor pa se lahko s časom po potrebi širi. Primeri takih dodatnih blokov so: *senzor* kot osnovni vhodni blok za sprejemanje podatkov iz platforme Videk; osnovni logični bloki, *jeVecje*, *jeManjse*, *jeEnako*, ki filtrirajo vrednosti v podatkovnem toku na podlagi podane referenčne vrednosti; in *obvestilo* kot osnovni izhodni blok za pošiljanje opozoril in sporočil na mobilno aplikacijo preko storitve Google Cloud Messaging (GCM).



Slika 2. Grafični vmesnik orodja Node-RED integriranega v spletno storitev OSU.

### 3.4 Mobilna aplikacija OSU

Mobilna aplikacija je bila razvita z uporabo razvojnega okolja Phonegap, ki omogoča minimizacijo uporabe jezikov, ki so vezani na platformo in jih nadomešča s HTML5, JavaScript in CSS3 (razvoj spletnih storitev). S tem dosežemo, da je stopnja prenosljivosti aplikacije med različnimi platformami izjemno visoka.

Glavna funkcija mobilne aplikacije, sistem za potisna sporočila, uporablja storitev GCM za sprejemanje sporočil poslanih iz platforme Node-RED. Node-RED pošlje HTTP POST zahtevek s sporočilom na Googlov GCM strežnik, ki ga v primeru, če je naslovna naprava odsotna oz. neaktivna, uvrsti na čakalno listo. Strežnik nato posreduje sporočilo napravi, ki je bila registrirana in povezana z določenim registracijskim ID-jem. Z naslavljanjem več ID-jev lahko pošljemo sporočilo na večje število naprav hkrati. Sistem na napravi dostavi sporočilo določeni Android aplikaciji preko ustreznega mehanizma, ki poskrbi da prehodno izvajanje aplikacije ni potrebno.

Mobilna aplikacija omogoča prikaz seznama vseh senzorjev mobilne naprave, ki so na razpolago. Uporabniški vmesnik je osnovan na knjižnici App.js, funkcionalnosti jezika JavaScript pa so razširjene z Zepto.js (mobilnim platformam prijazna alternativa jQuery). Vrednosti senzorjev lahko pregledujemo v grafičnem vmesniku. Uporab-

niku je omogočen izbor periode vzorčenja senzorjev. Senzorski podatki so lahko poslani v obliki JSON objekta v platformo Node-RED s HTTP POST zahtevkom.

## **4. UPORABNIŠKE IZKUŠNJE V IZOBRAŽEVANJU**

Spletna storitev OSU je bila zasnovana kot učni pripomoček, ki naj spodbuja medpredmetno povezovanje in omogoča učinkovito vključevanje IKT v učne načrte, zato je bilo pri njenem razvoju ključnega pomena preizkušanje in validacija s pilotno uporabo v učnem procesu. Z uporabo namenske strojne opreme VESNA-AQA na Gimnaziji Vič Ljubljana in sistema BEEP na Osnovni šoli Mislinja so razvijalci pridobili dragocene informacije o smiselnih funkcionalnostih in potrebnih izboljšavah spletne storitve OSU ter potencialnih področjih uporabe. Ob zaključku projekta je na Gimnaziji Vič Ljubljana in na Osnovni šoli Mislinja predvideno še testiranje in validacija celotnega učnega pripomočka OSU vključno s spletno storitvijo in mobilnimi aplikacijami OSU.

### **4.1 Uporabniške izkušnje Gimnazije Vič Ljubljana**

Na Gimnaziji Vič Ljubljana so dijaki 2. letnika prve izkušnje z učnim pripomočkom OSU pridobivali v okviru praktičnega dela pri kemiji, fiziki in informatiki v juniju 2015. Ob tem so tudi validirali uporabo namenske strojne opreme VESNA-AQA kot enega od podprtih podatkovnih izvorov spletne storitve OSU.

Projektne naloge dijakov, ki so jih izvedli dijaki Gimnazije Vič s pomočjo učnega pripomočka OSU, namenske strojne opreme VESNA-AQA in komercialnega merilnika kakovosti zraka Netatmo [15], so dober primer učinkovitega načina učenja/poučevanja naravoslovnih predmetov v povezavi z informatiko. Izpolnjene so bile vse temeljne značilnosti uspešnega projektne dela:

- poudarjen interdisciplinarni pristop,
- vsebina, povezana z življenjem, ki jo dijaki lahko povežejo s svojimi izkušnjami,
- v projektu so sodelovali (oz. so bili celo pobudniki) strokovnjaki z IJS, ki se ukvarjajo s tem področjem,
- načrtovane in ciljno usmerjene dejavnosti, kjer so nosilci dijaki,
- upoštevanje interesov, učnih slogov in sposobnosti dijakov,
- razvijanje medosebnih odnosov ter sposobnosti komuniciranja in delovanja v skupini [16], [17].

Cilj praktičnega dela je bil samostojna določitev problema in hipotez projektne naloge na temo spremljanja kakovosti zraka, seznanjanje z ustrežno merilno opremo (VESNA-AQA, Netatmo) ter obdelava podatkov in interpretacija meritev. V okviru svojih projektne nalog so dijaki primerjali kakovost zraka v zaprtem in odprtem prostoru, zasledovali spreminjanje koncentracije različnih plinov (NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>), temperature in/ali vlage v zraku s časom, spremembe koncentracije plinov v odvisnosti od prezračevanja, ipd. Do surovih podatkov v csv obliki so dijaki dostopali pre-



ko spletnega strežnika in so jih morali za nadaljnjo uporabo in prikaz ustrezno obdelati.

Prikazan je primer poskusa skupine dijakov, ki je z enoto VESNA-AQA ugotavljala spreminjanje količine CO, NO<sub>2</sub> in O<sub>3</sub> v prostoru ob prezračevanju. Dijaki so pravilno ugotovili, da detektorji omenjenih plinov v enoti VESNA-AQA pravzaprav kažejo le trende, kako merjene vrednosti plinov naraščajo ali padajo, ne pa tudi točnih koncentracij. V literaturi so poiskali nekaj ključnih mejnih vrednosti koncentracij CO v zraku ter simptome, ki jih po določenem času čutimo, katere smo zbrali v tabeli 1.

**Tabela 1.** Mejne vrednosti koncentracij CO v zraku in simptomi zastrupitve.

Mejne vrednosti CO v zraku (ppm)	Približni čas vdihovanja in simptomi zastrupitve po OSHA*
35	Največja dovoljena koncentracija neprekinjene izpostavljenosti v obdobju 8 ur
150	Rahel glavobol po 90 minutah
12,800	Smrt nastopi v roku 1-3 minut

\*OSHA: Occupational Safety and Health Administration (<https://www.osha.gov/>)

Poskus so izvedli v sobi najstnika, veliki 75 m<sup>3</sup>, brez elektronskih naprav; okno je bilo pred merjenjem zaprto; v neposredni bližini ni bilo zelo prometne ceste; čas merjenja okoli 9:30 zjutraj v nedeljo, 24. 5. 2015. Baterije so sicer kazale, da je enota VESNA-AQA napolnjena, a je po 5 minutah žal nehala delovati. Dijaki so najprej vključili enoto VESNA-AQA, začeli meriti, nato so odprli okno.



**Slika 3.** Arhitektura e-storitve OSU.

Kot omenjeno, izmerjenih vrednosti zaradi kvalitete detektorjev niso mogli neposredno primerjati s koncentracijami, ki jih navaja OSHA. Predpostavili so, da koncen-

tracija CO v sobi že pred zračenjem ni dosegala nobene od zdravju škodljivih vrednosti, v 5 minutah zračenja pa merjena vrednost CO v sobi pade kar za 23 % (slika 3).

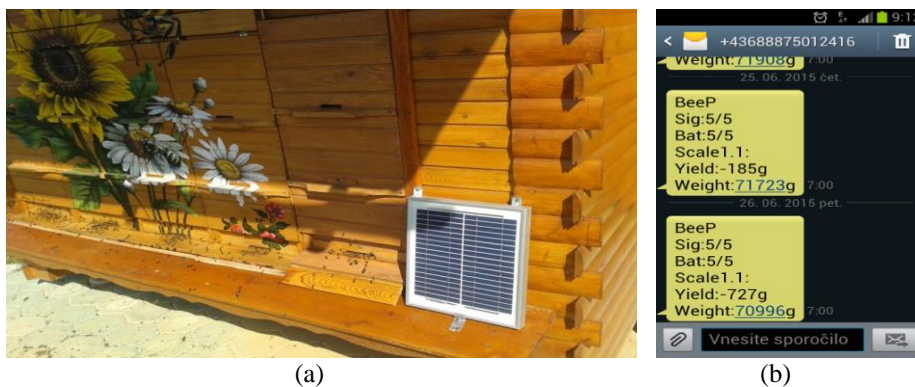
Ta skupina dijakov je torej kritično presodila, kaj so omejitve detektorjev v enoti VESNA-AQA in pravilno oz. primerno ovrednotila kakovost podatkov svojih meritev ter temu prilagodila interpretacijo rezultatov poskusa.

Prve izkušnje uporabe merilne opreme kot sta VESNA-AQA in Netatmo pri pouku naravoslovnih predmetov v povezavi z informatiko na Gimnaziji Vič kažejo, da bi takšne vsebine veljalo vključiti kot eksperimentalno ali terensko delo že v 1. letniku. Cilj bi bil:

- da se dijaki naučijo uporabljati nov merilni inštrument,
- da spoznajo, kaj inštrument meri, njegove omejitve, natančnost, ipd.,
- da se naučijo opredeliti problem, ki ga z danim inštrumentom lahko raziskujejo,
- da načrtujejo eksperiment in opredelijo pogoje meritev,
- da zajamejo podatke, jih prenesejo na strežnik, prikličejo na osebni računalnik in obdelajo (informatika), interpretirajo in komentirajo dobljene rezultate (informatika in naravoslovje).

#### 4.2 Uporabniške izkušnje Osnovne šole Mislinja

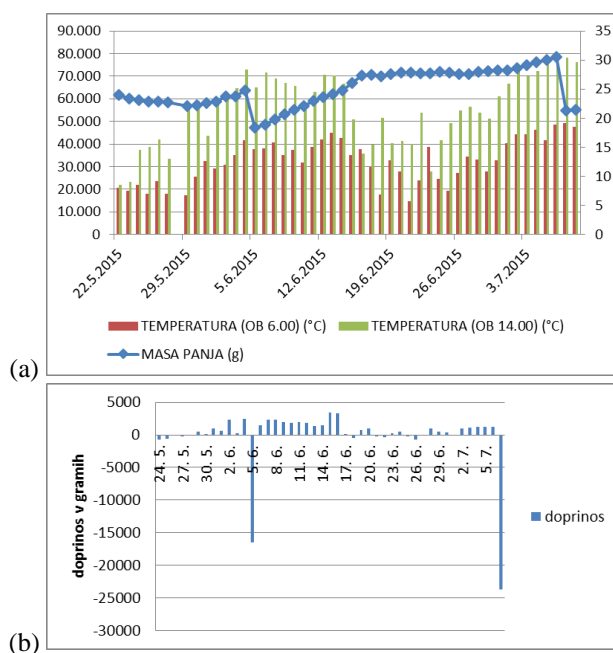
Osnovna Šola Mislinja je učni pripomoček OSU validirala z uporabo namenske strojne opreme BEEP za spremljanje razmer v čebelnjaku. V ta namen je bil v maju 2015 v šolski učni čebelnjak nameščen sistem BEEP, sestavljen iz komunikacijske enote beepBOX z akumulatorjem, modula SIM, solarne celice ter elektronske panjske tehtnice beepSCALE. Tehtnica je bila nameščena pod trietažni panj, ki je bil pripravljen posebej za izvedbo projekta OSU. Solarna celica, ki napaja akumulator, je bila nameščena poleg panja, kot prikazuje slika 4(a). Sistem je samodejno meril težo panja na tehtnici in podatke o spremembi teže periodično pošiljal preko SMS sporočil na mobilni telefon, kot prikazuje slika 4(b), in na spletni strežnik.



**Slika 4.** Šolski učni čebelnjak z opazovanim panjem (skrajno desno) in solarno celico (a) ter primer sporočila na mobilnem telefonu (b).

Učenci izbirnega predmeta čebelarstvo in čebelarskega krožka so dnevno spremljali podatke in jih primerjali s podatki o vremenu (temperaturo, vlago, vetrom, padavinami, sončnim sevanjem) in medenjem rastlin. Podatki o temperaturi in vlagi so bili pridobljeni iz šolske vremenske postaje, podatke o sončnem sevanju pa iz sončne elektrarne, ki je nameščena na šoli. Učenci so na terenu spremljali vreme, cvetenje in medenje rastlin. Cilji merjenja so bili ugotoviti (1) vpliv okoljskih dejavnikov na spremembo mase v panju, (2) v katerih vremenskih razmerah je doprinos v panju največji in v katerih negativen in (3) koliko medu je pridelala čebelja družina do točnja medu.

Slika 5(a) podaja potek mase panja po dnevih glede na izmerjeno temperaturo. Iz grafa sta razvidna dva večja upada mase v panju, kar je posledica točenja medu (4.6. in 6.7.2015). Po prvem točenju medu je masa v panju linearno naraščala do 16.6. Vreme v tem obdobju je bilo vseskozi sončno, z najvišjimi dnevnimi temperaturami do 27,5°C in ugodnimi jutranjimi temperaturami za izletanje čebel. Pri temperaturah med 18°C in 30°C rastline izločijo tudi največ nektarja. To obdobje je bilo torej bogato z nektarno pašo in tudi primerno za letenje čebel, opažen pa je bil tudi pojav mane na smreki. V obdobju od 16. do 28.6. se je masa v panju zelo malo spreminjala, tudi padala, naraščati je zopet začela po 1.7.2015, kar je povezano z vremenom v tem obdobju.



**Slika 5.** Spreminjanje mase v panju glede na temperaturo (a) ter spreminjanje doprinosa v panju (b), oboje za obdobje od 22.5. do 7.7.2015.

Iz grafa na sliki 5(b), ki prikazuje spreminjanje doprinosa v panju, razberemo, da je bilo pri prvem točenju medu iz opazovanega panja iztočenega 16,6 kg medu, pri drugem pa 23,7 kg medu. Vidimo tudi, da dnevi z največjim doprinosom sovpadajo z dnevi z lepim in toplim vremenom, negativni doprinosi pa z dnevi z nizkimi temperaturami in dežjem.

S pomočjo učnega pripomočka in sistema BEEP so bili pridobljeni natančni podatki o dnevnem spreminjanju mase v panju, s čimer se je potrdila hipoteza, da na povečanje doprinosa najbolj vplivajo ugodni vremenski pogoji, ki vplivajo tudi na samo pašo čebel. Ob vključevanju sistema BEEP v izobraževalni proces se je tudi potrdilo, da je uporaba tovrstnih učnih pripomočkov zelo zanimiva za vse sodelujoče in zelo popestri pouk. Z vključitvijo spletne storitve in mobilnih aplikacij OSU bo zajem podatkov in uporaba pripomočka še enostavnejša in dostopnejša tudi osnovnošolcem. Pripomoček bo zelo koristen tudi pri krmljenju čebelje družine, saj bo omogočal natančne ocene potreb po nadomestni hrani.

## **5. ZAKLJUČEK**

V prispevku smo na kratko predstavili nov učni pripomoček OSU, ki je primarno namenjen učencem osnovnih in srednjih šol za spoznavanje s konceptom interneta stvari, ki bo v medmrežje vključeval ogromno število raznolikih naprav in drugih podatkovnih virov. Za vsaj osnovno razumevanje delovanja tega koncepta in njegovo vsakdanjo uporabo na različnih področjih življenja je pomembno, da se prihodnje generacije z njim srečajo tudi v formalnem izobraževalnem procesu, saj bodo na ta način najenostavneje razvili potrebna znanja in spretnosti.

OSU predstavlja le enega od tovrstnih pripomočkov, in prav dejstvo, da se v svetu razvija več podobnih pripomočkov kaže na pomen, ki se ga daje kreativni uporabi IKT v izobraževalnem procesu. Pri tem imajo rešitve kakršna je OSU posebno vlogo, saj predstavljajo povezovalni člen med računalniki in z njimi povezanim virtualnim okoljem na eni strani ter fizikalnim okoljem, v katerem živimo in delamo, na drugi, in s tem omogočajo in še dodatno spodbujajo medpredmetno učenje.

## **6. ZAHVALA**

Projekt OSU – opazuj, sklepaj, ukrepaj – sofinancira Evropska Unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj ter Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport v okviru Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje 2007-2013. Projektni konzorcij sestavljajo Institut »Jožef Stefan«, Gimnazija Vič Ljubljana in Osnovna šola Mislinja. Zahvala gre tudi učencem in dijakom, ki so sodelovali pri testiranju učnega pripomočka, ter sodelavcem SenzorLaba na Institutu »Jožef Stefan«, ki so sodelovali pri razvoju posameznih gradnikov učnega pripomočka.

## 7. LITERATURA IN VIRI

- [1] Primo, dostopno na: <http://www.primo.io/>
- [2] Scratch, dostopno na: <http://scratch.mit.edu/>
- [3] Codecademy, dostopno na: <http://www.codecademy.com/>
- [4] littleBits, dostopno na <http://littlebits.cc/>
- [5] SAM, dostopno na: <http://samllabs.me/>
- [6] Arduino, dostopno na <http://www.arduino.cc/>
- [7] Raspberry Pi, dostopno na <http://www.raspberrypi.org/>
- [8] Scratchable devices, dostopno na: <http://scratchabledevices.com/>,  
<http://www.raspberrypi.org/learning/getting-started-with-scratch/>
- [9] If This Than That, dostopno na <https://ifttt.com/>
- [10] Yahoo Pipes, dostopno na: <http://pipes.yahoo.com/>
- [11] Node-RED, dostopno na: <http://nodered.org/>
- [12] VESNA based Air Quality Monitoring, dostopno na: <http://www.log-atec.eu/aqa.html>
- [13] The BEEP system, dostopno na: <http://www.comsensus.eu/beep.html>
- [14] Opendata.si, dostopno na: <http://opendata.si/>
- [15] Netatmo, dostopno na: <http://www.netatmo.com/>
- [16] Buck Institute of Education (2007). Project Based Learning Handbook (online). Dostopno na: <http://www.bie.org/>
- [17] Ferk Savec, V. (2010). Projektno učno delo pri učenju naravoslovnih vsebin. FNM UM, Maribor, 2010. dostopno na: [http://kompetence.uni-mb.si/publikacije/FerkSavec\\_ProjektnoUcnoDelo\\_koncnaVerzija.pdf](http://kompetence.uni-mb.si/publikacije/FerkSavec_ProjektnoUcnoDelo_koncnaVerzija.pdf)

# **Prenova šolskega spletišča in procesa objavljanja**

## *The renovation the school website and post-publication-process*

Alenka Zabukovec<sup>1</sup> and Saša Kastelic<sup>2</sup>

<sup>1</sup> OŠ LA Grosuplje  
Grosuplje, Slovenija  
alenka.zabukovec@oslag.si

<sup>2</sup> OŠ LA Grosuplje  
Grosuplje, Slovenija  
sasa.kastelic@oslag.si

**Povzetek.** Na OŠ LA Grosuplje smo se odločili, da prenovimo šolske spletne strani in postopke objavljanja. Prenovo smo načrtovali na osnovi teoretičnih in praktičnih dognanj. Uspešno smo jo tudi izvedli in tako imamo danes aktualno, sodobno spletišče, ki nudi različnim javnostim pridobivanje kakovostnih informacij na intuitiven način. V prispevku je opisana pot prenove: priprava na prenovno, izvedba in analiza z načrti za prihodnje delo.

**Ključne besede:** Šolsko spletišče, prenova šolskih spletnih strani, prenova procesov

**Abstract.** At The Louis Adamič Primary School Grosuplje we decided to renovate the school website and post-publication-processes. The renovation was planned on the basis of theoretical and practical knowledge. We have successfully implemented the renovation and today we have a topical, modern website that offers to get high quality information on intuitive way to various publics. The article describes the process of renovation: a preparation for renovation, an implementation and an analysis with the plans for future work..

**Keywords:** School website, renovation website, renovation processes

## **1 Uvod**

Osnovna šola Louisa Adamiča Grosuplje je ena največjih osnovnih šol v Sloveniji, saj trenutno šteje približno 1400 učencev in več kot 170 zaposlenih, pouk pa poteka na šestih lokacijah. Spletno komuniciranje z javnostmi je ena od nalog šole, ki sicer ni

najbolj izpostavljena, a dobiva vse večjo veljavo pri vseh deležnikih šole. "Ogledalo" šole so spletne strani, kjer naj bi različne javnosti na hiter, enostaven in intuitiven način dobile potrebne informacije, hkrati pa naj bi se s spletnih strani čutilo življenje šole, njenih učencev in učiteljev.

V preteklosti je bilo šolsko spletišče sestavljeno iz šestih spletnih sistemov Joomla. Vsaka organizacijska enota je imela svoj sistem in svojega "glavnega urednika", ki je objavljala prispevke ostalih učiteljev na določeni lokaciji. Vzdrževanje vseh sistemov in upravljanje z uporabniki je bilo v domeni računalnikarja.

Vzrok za odločitve o prenovi šolskega spletišča in procesa objavljanja se je oblikoval v vodstvu šole kot težnja po izboljšanju na trdnih temeljih znanja in velikega entuziazma samega vodstva šole. Želje po povečanem zadovoljstvu različnih spletnih javnosti in izboljšanju procesa objavljanja so se tako lahko, na podlagi odličnih osnov, izoblikovale v konkretne cilje prenove.

V nadaljevanju je opisan postopek prenove šolskega spletišča in procesa objavljanja ter analiza opravljenega dela s plani za prihodnost.

## 2 Prenova

Vodstvo šole je zasnovo prenove pripravljalo na teoretičnih in praktičnih izhodiščih skoraj pol leta, sama izvedba pa je bila krajša. Vzrok za časovno razliko med strateškim načrtovanjem in izvedbo je najverjetneje iskati v razlogu, da je bila izvedba dobro pripravljena (dobro predvidene prednosti/ slabosti, in priložnosti/nevarnosti) in da ni bilo nepredvidenih težav pri sami izvedbi.

### 2.1 Teoretična izhodišča prenove

Uporabo šolskega spletišča lahko razumemo kot del "poslovnih procesov" šole, saj je "poslovni proces skupek logično povezanih postopkov in aktivnosti, katerih posledica ali izid je načrtovan izdelek ali storitev" (Kovačič in Bosilj-Vukšić, 2005).

Prenova poslovnih procesov je po Hammer-ju (2004, str. 84-93) inovacija poslovnih operacij (angl. Operational Innovation), ki pomeni uvedbo popolnoma novega načina v izvajanju aktivnosti z namenom zniževanja stroškov, povečanja kakovosti storitev/izdelkov in večjega zadovoljstva uporabnikov.

Pristopi k prenovi so lahko različni (Kovačič et al., 2004): (1) BPR (angl. BPR - Business Process Reengineering) - celovita prenova poslovanja; (2) TQM (angl. TQM - Total Quality Management) - celovit management kakovosti oz. nenehno izboljševanje kakovosti vseh organizacijskih procesov, izdelkov in storitev; (3) KM (angl. KM - Knowledge Management) - management znanja; (4) modeli najboljše prakse in (5) BPM (angl. BPM - Business Process Management) - management poslovnih procesov. Najbolj zanimiv v našem primeru pa je bil zadnji pristop prenove poslovnih procesov, ki smo ga v prilagojeni obliki tudi izvedli.

Uspešnost izvedene prenove je odvisna od uspešnosti izvedb posameznih faz prenove. Po praktičnih izkušnjah avtoric sodeč so **pri načrtovanju prenove** ključni dejavniki uspeha naslednji: postavitve temeljnih dosegljivih ciljev na realnih izhodiščih, detajlna

analiza obstoječih procesov in predvidene možnosti izboljšav, izbira najboljše poti proti cilju na obstoječih teoretičnih in praktičnih temeljih, skrbno načrtovani koraki izvedbe prenove z določitvijo vlog in odgovornosti deležnikov ter izbiro pravih virov oz. temelječ na sposobnostih in željah vključenih, popolna podpora vodstva šole (tudi pri motivaciji zaposlenih) in pripravljenost na spremembe subjektov, ki sodelujejo v prenovi. Pri **izvedbi prenove** je za doseglo uspešnosti potrebno kakovostno vodenje projekta prenove (časovna opredelitev nalog in kontrola), celovito informiranje deležnikov in izobraževanje udeležencev prenove ter odprtost komunikacijskih poti do vodstva projekta - povečana dosegljivost za pomoč. **Po opravljeni fazi izvedbe prenove** pa je pomembna analiza izvedenih postopkov, preverjanje odziva uporabnikov in načrtovanje prihodnosti.

## 2.2 Postopek prenove

V skladu s teoretičnimi dognanji in na podlagi praktičnih izkušenj (prenova inventurnih procesov, prenova vodenja dokumentacije, prenova kadrovskih procesov, prenova e-komunikacijskih procesov) smo se na šoli lotili prenove po naslednjih fazah:

### 1. Priprava:

- proučitev obstoječih sistemov za spletišča in postopkov objavljanja,
- analiza (pozitivnih in negativnih) vplivov obstoječih postopkov na udeležence v procesih,
- postavitev ciljev prenove tako za spletni sistem kot tudi za objavljanje,
- analiza obstoječih možnosti za izvedbo prenove in
- izbira najboljše poti za doseglo ciljev.

### 2. Izvedba:

- prehod na nov spletni sistem,
- prehod nov način objavljanja in
- javna objava novega spletišča z dogovorjenim načinom objavljanja.

### 3. Analiza:

- analiza izvedbe prenove,
- analiza odzivov na prenovljeno spletišče in nov način objavljanja,
- načrti za naslednje leto.

Za vsako fazo v postopku prenove je bil določen časovni plan. Skupna prenova naj bi trajala od marca 2014 do septembra 2015, a smo časovni plan vmes prilagodili, tako da smo skrajšali roke za posamezna opravila zaradi odziva tistih, ki so bili vpleteni v prenovno (ko je bil opravljen določen korak, smo takoj začeli naslednjega in nismo čakali na terminski plan). Načrt je za vsako fazo vključeval tudi "kadrovski" plan, ki je temeljil na znanju in prostovoljnem delu izvajalcev prenove, prav tako so bile v planu vse aktivnosti, ki pa so opisane v nadaljevanju tega prispevka.

### 1. faza: priprava na prenovno

Prenova se je pričela s fazo priprave oz. proučitvijo obstoječih spletnih sistemov, ki jih uporablja šola, in sicer (1) s tehničnega vidika in (2) z uporabniškega vidika. V tehničnem delu so bili pridobljeni podatki o (1) vzdrževanju, posodabljanju in arhiviranju



šestih spletnih sistemov, (2) težavnosti upravljanja z uporabniki (na šoli imenovani "uredniki"), (3) dodeljevanju pravic objavljanja in o (4) enostavnosti upravljanja s predlogami oz. izgledu spletišč. Uporabniški del pa je bil sestavljen iz dveh delov. Opazovali smo delo "notranjih" uporabnikov, imenovanih urednikov, in odzive "zunanjih" uporabnikov oz. obiskovalcev šolskih spletišč. Opravljeni sta bili analizi načina oz. težavnosti objavljanja prispevkov na šolskih spletiščih in dostopov do spletišč. Proučili smo tudi odzive obiskovalcev šolskih spletišč – tako smo prišli do različnih segmentov obiskovalcev in njihovih navad oz. želja.

Ta opisana prva dva koraka prenove sta bila časovno kar zahtevna, saj smo podatke v splošnem pridobivali z metodo intervjuja oz. razgovora. Tudi ocena kakovosti pridobljenih podatkov je bila včasih težavna, saj "*imajo vsake oči svojega malarja*" – takrat smo se oprli na teoretična dognanja o kakovosti procesov in uporabnosti spletnih sistemov. Na podlagi pridobljenih podatkov (povzete v tabeli 2) smo pripravili sklepe analiz, ti pa so vodili do ciljev prenove.

Določili smo dva osrednja cilja prenove, in sicer: (1) postavitev in uporaba novega, sodobnega, enostavnega, časovno nepotravnega spletnega sistema in (2) drugačen, dogovorjen, preprost, hiter način objavljanja prispevkov na spletišču.

V nadaljevanju smo raziskali možnosti, ki so nam bile na voljo za doseg obeh ciljev. Osnova nam je bilo vodilo, da prevelikih posegov, ki bi povzročili prevelike spremembe oz. nezadovoljstvo pri uporabnikih, ne sme biti. Oprli smo se na svoje znanje in poiskali rešitve, ki so bile osnovane na realnih podlagah našega znanja in finančnih zmožnosti. Pri iskanju primerne spletnega sistema, ki naj bi bil enostavnejši za vzdrževanje in uporabo, od tega, ki ju šola uporablja, smo primerjali več prostodostopnih oz. brezplačnih (namen: brez dodatnih stroškov) spletnih sistemov. Pri ocenjevanju kakovosti spletnih sistemov smo uporabili teoretično podlago Lindičevega modela, imenovanega CUT (Lindič, 2003), ki kakovost spletnih strani ocenjuje celovito in natančno s tremi skupinami kriterijev (vsebina, uporabnost in tehnologija). Raziskali smo tudi možnosti brezplačnih storitev, ki vključujejo vzdrževanje spletnega strežnika in spletnega sistema, saj je ta možnost, z vidika vzdrževanja strežnikov in sistemov, za šolo najprimernejša in najugodnejša, predvsem v pogledu prihranka časa in denarja. Odločitev o storitvi oz. spletnem sistemu je temeljila tudi na praktičnih izkušnjah ene od avtoric, ki je v preteklih letih pri pouku izbirnih predmetov računalništva z učenci že uporabljala brezplačno storitev oz. sistem za pripravo spletišča, ki ga šolam nudi Arnes. Arnes ponuja veliko brezplačnih in praktičnih storitev za vzgojno-izobraževalne zavode, naša šola jih je nekaj že uporabljala (6 obstoječih spletnih sistemov nameščenih na Arnesovih gostujočih strežnikih, brez vzdrževanja strežnikov, a nujno potrebno vzdrževanje/posodabljanje spletnih sistemov). Odločitev, da bo izveden prehod iz šestih obstoječih sistemov na en sistem, ki bo temeljil na storitvi "Arnes Splet" z enostavnim in uporabniško prijaznim spletnim sistemom WordPress, je bila torej osnovana na teoretičnih in praktičnih temeljih. En spletni sistem bo izkazoval enotnost šole, vendar pa bo še vedno dopuščal individualnost posameznih enot šole (6 delov naslovnice z lokacijsko ločenimi dogodki); upravljanja z uporabniki skoraj ne bo, saj storitev "Arnes Splet" ponuja dostop prek "enotne AAI prijave", ki jo je šola nameravala vzpostaviti tudi zaradi drugih storitev; nameščanja/vzdrževanja/posodabljanja spletnega sistema ne bo, saj je to zajeto v Arnes-ovi storitvi in objavljanje prispevkov (besedila, fotografij)

bo enostavnejše, hitrejše in bolj transparentno od tega, ki se uporablja zdaj. V tej fazi smo raziskali tudi različne poti do naših dveh ciljev, na koncu izbrali tisto, ki temelji na "uporabnikih in ne tehnologiji" (podrobneje opisano v nadaljevanju).

## **2. faza: izvedba prenove**

Izvajanje prenove smo pričeli z ureditvijo dostopov. Tu nam je bil v veliko pomoč Arnes, saj smo uporabili vse njihove brezplačne storitve (SIO.MDM, gostovanje LDAP baze, itd.), da smo relativno hitro pripravili AAI račune za vse zaposlene. Tak račun vsakemu zaposlenemu ponuja možnost sodelovanja pri objavljanju na spletišču, poleg dostopa do ostalih AAI-ziranih storitev, ki jih je šola v prihodnosti nameravala uporabljati. Ena od nalog je bila tudi poenostavitev upravljanja z uporabniki - uredniki na spletišču, kar nam je z enotnim računom tudi uspelo. Tako ima vsak zaposleni možnost prijave v nov AAI-ziran spletni sistem, brez da bi moral računalnikar zbirati potrebne podatke urednikov in jih vnašati v šest obstoječih sistemov ter na vsakem sistemu dodeljevati pravice objavljanja vsakemu posebej. Ta AAI-ziran račun za vsakega zaposlenega nam je omogočil enostavno in hitro razširitev uredniškega odbora, kar je bila tudi ena od načrtovanih nalog. Po prvi fazi izvedbe prenove smo se lotili priprave in oblikovanja spletišča. Vsebinska zasnova je nastajala že v fazah priprave na prenovo oz. v fazah preučevanja obstoječega sistema, drugih šolskih spletnih strani in navad/želja obiskovalcev in urednikov, oblikovna zasnova pa je nastajala sproti ob dodajanju vsebin v okviru tehničnih zmožnosti sistema. Nastanek vsebinskega dela spletišča (kategorizacija vsebin, vsebina prispevkov) in samo oblikovanje (barve, postavitev elementov na strani) je bilo relativno hitro izvedeno, saj so bili načrti dobro pripravljene in tudi časovni plan prilagojen znanju izvajalcev.

Nadaljevanje prenove je potekalo na srečanju uredniškega odbora, kjer je bila predstavljena ideja novega spletišča in načina objavljanja. Izpostavljeni sta bili dve dejavnosti: razširitev odbora in izobraževanje za urednike. V obstoječem odboru je bilo 8 urednikov (4 enote so imele po enega urednika, 2 enoti po dva), zaradi porazdelitve dela oz. preobremenjenosti je bil predlog vsaj dva urednika na enoto, vendar ne po načinu "določen od vodstva šole", temveč na podlagi izražene želje po sodelovanju. Predstavljen način objavljanja (razširitev uredniškega odbora, enotnost zgradbe prispevka, avtorstvo, lektoriranje prispevkov) je bil dobro sprejet med člani odbora, zato se je prenova lahko nadaljevala v načrtani smeri.

Po začetku novega šolskega leta je bil čas, da se spletišče dokončno pripravi za objavo (tehnično in vsebinsko), hkrati pa je bilo izvedeno izobraževanje za stare in nove urednike. Malce nas je presenetilo dejstvo, da je po vabilu k prostovoljnem sodelovanju v odbor pristopilo kar 16 novih članov. Ker je bil spletni sistem dobro izbran (enostavnejše, hitrejše, manj tehnično zahtevno objavljanje kot v preteklosti), so uredniki zelo hitro usvojili potrebna tehnična znanja za objavljanje, prav tako so z navdušenjem sprejeli "pravila objavljanja", kjer so določena enotna načela o obliki in vsebini prispevkov. Javna objava novega spletišča je zahtevala še kratek tehnični del (preusmeritev domene) in izvedbeni del prenove se je tako končal - zelo nas je veselilo, da tri mesece pred načrtovanim rokom.

### 3. faza: analiza

Od oktobra 2014 dalje sta se pričeli fazi analiz prenove in pridobivanje odzivov uporabnikov novega spletišča.

Analiza prenove je vsebovala tako analizo kakovosti opravljenega dela za doseg opredeljenih ciljev kot tudi analizo časovnega plana. Ugotovili smo, da smo kakovostno izvedli vse planirane aktivnosti faze priprave in izvedbe prenove (uspelo nam je celo še dodatno prilagoditi posamezna opravila posameznim deležnikom prenove), ter da sta bila oba cilja dosežena prej, kot je bilo načrtovano. V naslednji preglednici je analiza časovnega plana.

**Tabela 1.** Analiza časovnega plana.

Faza prenove	Planirano	Izvedeno
Priprava	marec 2014-avgust 2014	marec 2014-julij 2014
Izvedba	julij 2014-januar 2015	junij 2014-3. 10. 2015
Analiza opravljenega	januar 2015-junij 2015	oktober 2014-maj 2015

Opravili smo tudi vsebinsko analizo stanj pred in po prenovi in jo strnili v naslednjo preglednico.

**Tabela 2.** Analiza stanja pred in po prenovi.

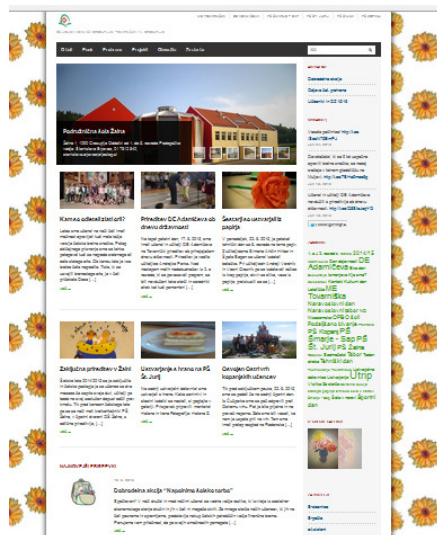
	Pred prenovno	Po prenovi
Št. sistemov	6	1
Stanje sistema	Neposodobljeni, velika možnost vdorov	Ves čas posodobljen
Namestitev, posodabljanje sistemov	Računalnikar	Arnes, ne šola
Videz spletišč	6 različnih barv, neenotna struktura	1 sistem, enotna struktura
Uporabnost zgradbe	Ponekod preplitka, ponekod pregloboka; nelogična organizacija menijev, preveč povezav	Logična, intuitivna, meniji po načelu 5-7 (Lynch, in Horton, 2009): vsebina deljena na splošni del in življenje enot
Upravljanje z uporabniki	Časovno potratno, individualiziran dostop; račun za samo 1 storitev	AAI-ziran dostop; račun za več storitev
Možnost "urednikovanja"	Samo del učiteljev	Vsi zaposleni
Št. aktivnih urednikov	8	23
Vrednotenje dela urednikov	40 ur/enoto uredniku + 15 ur/enoto za pripravo prispevkov (odločitev urednika)	Po opravljenem delu, temelječ na anketi: za pripravo prispevka 25 minut, za objavo 10 minut
Prispevki oblika lektoriranje vsebina fotografije	neenotne včasih nepopolne tehnično in časovno zahtevne	enotna, dogovorjena da dogovorjena enostavno dodajanje

Konec maja 2015 smo izvedli tudi anketo, katere namen je bil pridobiti odzive na novo spletišče in nov način objavljanja tako "notranjih" uporabnikov (urednikov, učiteljev, učencev) kot tudi "zunanjih" uporabnikov (staršev, sveta šole). V nadaljevanju nekaj odzivov.

- *Novice z vseh enot na eni strani lepo prikazujejo življenje na šoli kot celoti.*
- *Prenovljene spletne strani so pregledne, starši jih redno spremljajo, učenci radi vidijo njihove slike na spletni strani šole.*
- *Na začetku me je motilo predvsem to, da so na začetni strani prispevki iz vseh šol (kar je pomenilo, da je novica s Tovarniške hitreje izginila kot npr. iz Kopanja), a sedaj sem se navadila tudi to. Všeč mi je - 'čivkamo'.*
- *Imam pozitivno mnenje o prenovljenih spletnih straneh, prav tako so odzivi posameznih staršev pozitivni in pohvalni.*
- *Prenovljena spletna strani se mi zdi zelo dobro dodelana in premišljeno načrtovana. Vse pohvale.*
- *Učencem je zelo všeč, starši jo (po njihovih besedah) spremljajo. Pripomb ni bilo nobenih.*
- *Obnovljene spletne strani so lepo strukturirane, povezane in uporabne.*
- *Pregledna, hitro najdem kar iščem- jedilnik, objave podružnic...*
- *Prenovljene spletne strani so mi veliko bolj všeč od predhodnih, tudi sam sistem objavljanja prispevkov je veliko lažji.*
- *Vzorec ob robu (rože) bi bil lahko drugačen.*
- *Spletna stran je lična, zanimiva, logična in prijazna za uporabo.*
- *Spletna stran mi je super, res odlična, pregledna, ne preveč nakičena, aktualna. Predstavlja del šole, ki je zelo pomemben. Čista petica!*
- *Spletna stran se mi zdi zelo dobro dodelana - všeč mi je tudi dogovor glede pisave in ostalih pravil, saj so tako naša besedila napisana bolj strokovno in so si bolj enotna. Pohvalno.*
- *Všeč mi je poenotenost pravil o obliki prispevka na ravni cele šole, zato podpiram tak način objavljanja.*
- *Všeč mi je, da je določena oblika, saj je tako tudi vizualno spletna stran bolj enotna, pregledna in estetska.*
- *Menim, da je dogovorjena oblika nujno potrebna.*

Na srečanju uredniškega odbora, ki je bilo konec junija 2015, so bili predstavljeni rezultati ankete in trenutno stanje na našem novem spletišču.

Naslovnica šolskega spletišča je prikazana na naslednji sliki.



Slika 1. Vstopna stran šolskega spletišča.

Statistika strani od 3. oktobra 2014 do 31. maja 2015 izkazuje:

- 48 261 obiskov

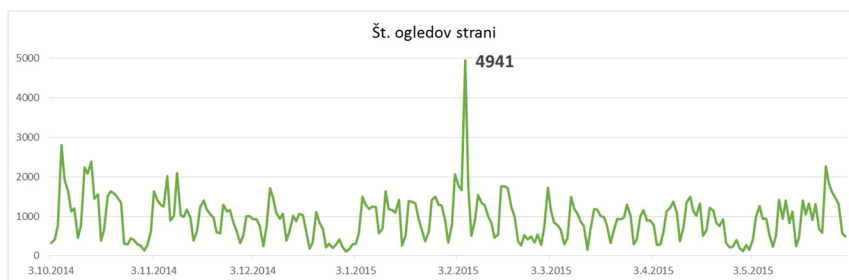
Max	<b>1125</b>	5.2.2015, četrtek
Min	<b>29</b>	31.10.2014, petek
Povprečje na dan	<b>201</b>	

- 235 725 ogledov strani

Max	<b>4941</b>	
Min	<b>104</b>	31.12.2014, sredo
Povprečje na dan	<b>944</b>	

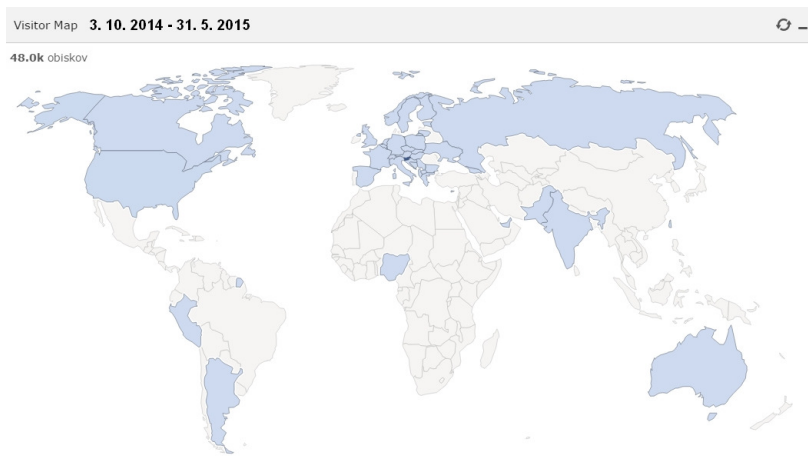
- 38 535 prenosov

Na naslednji sliki je grafičen prikaz števila ogledov strani po času.



Slika 2. Število ogledov strani od 3. 10. 2014 do 31. 5. 2015.

Zanimalo nas je tudi, od kod prihajajo obiskovalci našega spletišča, zato smo poiskali ustrezne podatke in pripravili naslednjo sliko.



**Slika 3.** Zemljevid obiskovalcev.

Dne 28. junija 2015 je bilo na spletišču:

- 445 prispevkov,
- 323 galerij slik, 7871 fotografij,
- 114 čivkov, 52 fotografij.

Vsi statistični rezultati so nam bili vodilo pri diskusiji o opravljenem delu in načrtovanju prihodnosti. Dogovorili smo se, da bomo povabili še več učiteljev k sodelovanju (letos je kar 85 zaposlenih sodelovalo z vsaj enim prispevkom) in da bomo avgusta 2015, pred novim šolskim letom, pričeli z izobraževanjem za nove urednike. Med počitnicami bomo malce spremenili videz spletišča in preuredili "statične" vsebine, da se ne bodo podvajale z vsebinami, ki jih je potrebno vsako novo šolsko leto objaviti v "Publikaciji".

### 3 Zaključek

Leta 2014 smo se na OŠ LA Grosuplje odločili, da bomo prenovili šolske spletne strani in procese objavljanja prispevkov. Najprej smo analizirali obstoječe postopke in spletne sisteme, si zastavili cilje prenove, poiskali poti k izboljšanju in izvedli prenovo šolskega spletišča in procesov objavljanja. Cilja prenove smo dosegli, saj smo postavili in pričeli uporabljati nov, sodoben, enostaven, časovno nezahteven spletni sistem na drugačen, uporabnikom bolj prijazen, način. Uredniški odbor smo razširili, porazdelili obremenjenost in odgovornost ter postavili jasna pravila zgradbe, oblike in vsebine objavljenih prispevkov. Sklepni analitični del je pokazal, da smo prenovo pričakovano zelo uspešno izvedli še prej, kot v predvidenem času, saj je šolsko spletišče zaživelo v polni meri z

velikim zadovoljstvom vseh. Zaključimo lahko, da je uspeh tudi posledica uspešnega načrtovanja "po meri človeka" in vložena znanja, ne nazadnje pa je bila ključnega pomena tudi podpora vodstva šole, ki je svojo vlogo motivatorja in izvajalca opravilo odlično. Plane izboljšav v prihodnosti imamo pripravljene, saj si želimo biti še boljši in zadovoljiti vse želje obiskovalcev našega šolskega spletišča.

### **Literatura in viri**

1. Hammer, M.: Deep change: How Operational innovation Can Transform Your Company. In Harvard Business Review, Boston, pp. 84-93 (2004)
2. Kovačič, A., Bosilj-Vukšič, V.: Management poslovnih procesov. Ljubljana, GV založba, (2005)
3. Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M., Groznik, A.: Prenova in informatizacija poslovanja. Ljubljana, Ekonomska fakulteta, (2004)
4. Lindič, J.: Model za ocenjevanje kakovosti spletnih strani. Magistrsko delo. Ljubljana, Ekonomska fakulteta, (2003)
5. Lynch, P. J., Horton, S.: Web style guide. London, Yale University Press, (2009)

## **Uporaba IKT pri pouku fizike v gimnaziji: Da ali ne? Koliko? Kako?**

### ***The Use of ICT in Physics Lessons at Secondary School: Yes or No? How much? How?***

Nataša Zabukovšek

I. gimnazija v Celju  
Celje, Slovenija

natasa.zabukovsek@guest.arnes.si

**Izvleček.** V prispevku je opisanih nekaj konkretnih primerov uporabe IKT pri pouku fizike na I. gimnaziji v Celju. Navedena je uporaba opreme (računalnikov, interaktivne table, projektorja, kamere) v učilnici, opreme Vernier za meritve pri laboratorijskem delu, orodij za komunikacijo učitelja, programske opreme (MS PowerPoint, programa Keplerjevi zakoni, Stellarium), spletnih strani (Youtube, šolska spletna stran, spletne učilnice) ter pametnih telefonov. Ob tem so opisane naše izkušnje ter mnenje o teh konkretnih primerih. Primer na uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije poveča zanimanje za predmet, izboljša nivo razumevanja in znanja ter poveča aktivnost dijakov in dijakinj. Učiteljem je v nekaterih fazah poučevanja delo olajšano, potrebna pa je drugačna tako priprava na pouk kot tudi didaktični pristopi pri samem pouku.

**Ključne besede:** uporaba IKT, pouk fizike, gimnazija

**Abstract.** Some concrete examples of the use of ICT in physics lessons are described in this article. The use of the equipment in the classroom (PCs, interactive board, projector, camera), the Vernier equipment for measuring at laboratory work, teacher's communication tools, programming equipment (MS PowerPoint, Kepler's law programme, Stellarium), websites (Youtube, school website, online classroom) and smart phones is listed. Our experiences and opinion on the concrete examples are described, too. The appropriate use of ICT increases the interest for the subject, improves the level of understanding and knowledge as well as the students' activity. In some phases of teaching, it can make teacher's job easier but different preparation and didactic approaches in classroom are required.

**Keywords:** the use of ICT, physics lessons, secondary school



## 1 Uvod

Učitelji na vseh ravneh se vsakodnevno srečujemo z vprašanjem izbire primernih učnih metod in pripomočkov. Ob tem moramo slediti novostim ter hkrati upoštevati temeljna pedagoška načela, oboje primerno preplesti z vsebino ter vse skupaj ustrezno izvesti pri pouku. Pri tem so nam v pomoč izobraževanja, mnogo idej pa se utrne sproti pri delu oziroma v debati in izmenjavi izkušenj s kolegi.

V mnogih državah po Evropi in v svetu se pouk preusmerja od osredotočenosti k učitelju k osredotočenosti k učencu (ang. "from teacher-centred to student-centred"). Ob tem metodičnem preusmerjanju se hkrati uvaja uporaba informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT). Pri nas je bil v preteklih letih na državni ravni izveden Projekt posodobitve gimnazijskih programov. Ob vzporedni prilagoditvi učnih načrtov so bile izvedene tudi mnoge dejavnosti za učitelje. Poleg uvedenih metodičnih novosti (medpredmetne povezave, timsko učenje, projektno delo, uporaba debate pri pouku, avtentično učenje ipd.) smo se učitelji izobrazili za uporabo nove tehnologije.

Na naši šoli je bilo izredno veliko možnosti za izobraževanje učiteljev, vzporedno s tem procesom se je v preteklih letih zelo izboljšala tudi opremljenost šole.

Ugotovljeno je, da sama nabava računalnikov in njihova postavitve v šolah še ne vpliva na učenje. Uporaba tehnologij s posebnimi aplikacijami pa lahko dobro vpliva na znanje in spretnosti učencev ter na njihov odnos do družbenih situacij. Uporaba IKT doprinese tako fantom kot dekletom, kakor tudi učencem s posebnimi potrebami. Dobro vpliva tudi na spreminjanje poučevalnih metod, inovativnosti v šolstvu in nasploh v dejavnostih v družbi. (Kozma, 2005)

Na Irskem so zbrali podatke o odnosu učiteljev do uporabe IKT, zaupanju o uporabi ter o pomislekih v zvezi s tem. Problemi, ki se pojavljajo ob sami uporabi, na posameznike vplivajo različno. Izkazalo se je, da sta pri uvajanju uporabe IKT pri pouku fizike najbolj odločilna dejavnika razpoložljivost opreme in čas za učenje novih spretnosti. Učitelji, ki so sodelovali v raziskavi, v večini menijo, da so ob poučevanju fizike posebej uporabne animacije, računalniško zajemanje podatkov, "PowerPoint" predstavitve in "Excel". (Regan, 2010)

Nekatere raziskave v tujini ugotavljajo, da je najbolj razširjena uporaba orodja MS PowerPoint. (Nguyen, Williams, & Nguyen, 2012)

Raziskava med naključno izbranimi učenci in učiteljema v srednji šoli v Lagosu v Nigeriji je potrdila, da uporaba IKT poveča zanimanje za učenje fizikalnih dejstev, naredi pouk fizike bolj zanimiv in ima pomemben vpliv na izboljšanje znanja učencev v fiziki. (Adeyemo, 2010)

V Romuniji se zavzemajo za vpeljevanje uporabe izobraževalne programske opreme v procesu poučevanja in evalvacije znanja ter spretnosti pri fiziki v srednjih šolah. V

raziskavi so proučevali uporabo programske opreme pri akustiki, mehanskih nihanjih, fiziki tekočin in na področju posebne relativnosti. Uporaba interaktivnih poučevalnih orodij omogoča kontinuirano pridobivanje povratnih informacij ter s tem izboljša procesa poučevanja in učenja. (Moraru, Stoica, & Popescu, 2011)

V nadaljevanju bom predstavila nekaj primerov konkretne uporabe IKT pri pouku fizike na I. gimnaziji v Celju, opisala svoje izkušnje pri tem ter navedla svoje mnenje o prednostih in slabostih uporabe.

## 2 Raziskava

A. V fizikalni učilnici frontalno uporabljamo naslednja sredstva: računalnik, interaktivno tablo, projektor, kamero na katedru.

- Ob razlagi pojavov prikazujemo videoposnetke s spletnih strani (Youtube za opis npr. padanje padalca (ang. "skydiving physics") ("<https://www.youtube.com/watch?v=ur40O6nQHsw>," n.d.)
- Uporaba MS PowerPoint pri predstavitev dijakov in dijakinj.
- Pri laboratorijskih vajah prikažemo delo z opremo.
- S pomočjo kamere in projektorja prikažemo poskuse ter jih analiziramo s programom LoggerPro (npr. raziskovanje odziva in trkov z Vernier ploščo za merjenje sil - slika 1).
- Do predpreteklega šolskega leta je našo šolo obiskovala dijakinja z okvaro vida. Po vsaki šolski uri sem shranila tabelsko sliko v pdf dokument in ji jo takoj po končani uri poslala na njen elektronski naslov. Pri njenem domačem dopoljevanju zapiskov in učenju ji je povečava olajšala in omogočala sprotno delo. (Zabukovšek, 2012)

V te namene je uporaba IKT zelo koristna, saj z uporabo sodobne tehnologije prikazemo obravnavano tematiko na zelo nazoren in zanimiv način. Dijakom in nam učiteljem je olajšano delo ter omogočeno razumevanje na višjem nivoju.

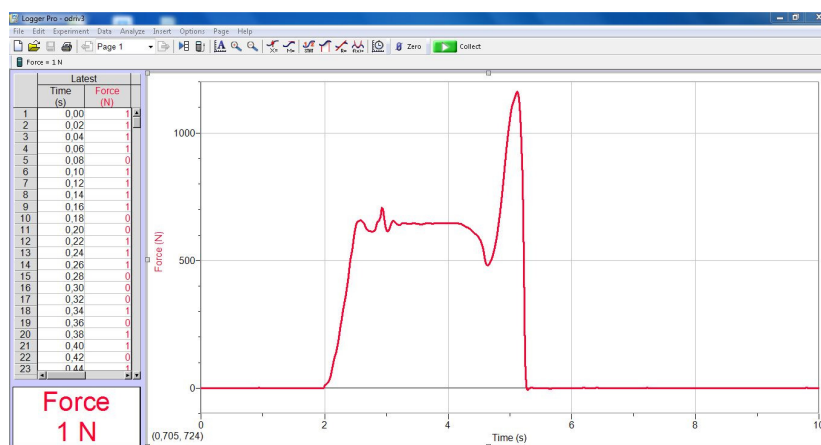
B. Pri komunikaciji z dijaki in starši uporabljamo:

- spletno aplikacijo eAsistent,
- elektronsko pošto.

Tako razrednikom kot ostalim učiteljem je olajšana komunikacija, prihranjen je čas. Vendar takšna oblika komunikacije ne nadomesti prejšnjih bolj osebnih oblik sodelovanja. Še vedno na šoli izvajamo tako mesečne popoldanske kot tudi tedenske dopoldanske govorilne ure za starše in smo v tem času dosegljivi na stacionarni telefon.

- C. Objavljanje dejavnosti Naravoslovnega društva naše šole, datumov in rezultatov tekmovanj na naravoslovnih področjih na podstrani šolske spletne strani: <http://naravoslovci.splet.arnes.si/>

Na spletni strani so ažurno objavljeni podatki. Vendar je spletna stran žal slabo obiskana.



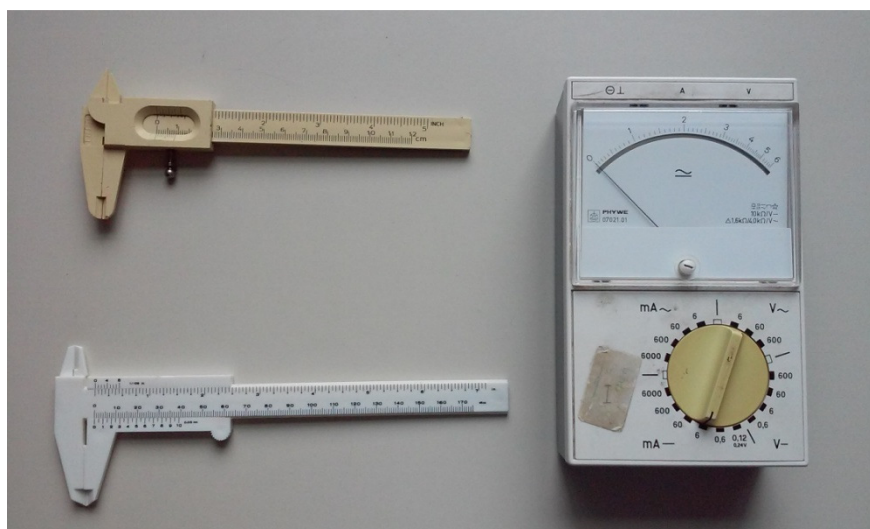
Slika 1. Raziskovanje odriava z opremo Vernier.

- D. Delo dijakov in dijakinj pri pouku: uporaba računalnikov in opreme za zajemanje podatkov:

- Pri laboratorijski vaji zajemajo in obdelajo podatke z opremo Vernier in programom LoggerPro (laboratorijske vaje: Preverjanje Boylevega zakona, Analiza zvoka, Osvetljenost).
- S programom, ki ga je v Javi napisal profesor fizike Goran Kosem Simulacija Kepler, preverijo Keplerjeve zakone za gibanje satelitov okoli Zemlje.
- Pri laboratorijski vaji opazujejo gibanje Lune z uporabo prosto dostopnega programa Stellarium.
- Uporaba e-gradiv v slovenskem jeziku za poglavja iz fizike, ki so dostopni na spletnih straneh. Ta gradiva uporabljamo za utrjevanje in preverjanje znanja pred ocenjevanjem.

Uporaba v tem razdelku naštetih pripomočkov poveča zanimanje za tematiko kot tudi motiviranost za predmet nasploh. Srednješolci radi delajo z računalniki samostojno ter ob tem vadijo priključevanje in uporabo kompatibilne opreme. Slabost uporabe mini prenosnikov je njihova počasnost. Fiziki na šoli smo enotni v mnenju, da ni dobro vseh meritev "digitalizirati". Še naprej izvajamo nekatere laboratorijske vaje, pri

katerih uporabijo analogne merilne naprave (slika 2) ter ročno z grafom narišejo medsebojne odvisnosti izmerjenih oziroma izračunanih vrednosti veličin.



**Slika 2.** Primera analognih naprav, ki jih uporabljamo pri meritvah.

E. Vsi učitelji na šoli smo se izobrazili za uporabo spletnih učilnic (SU). Pri fiziki jih uporabljamo predvsem za objavo:

- navodil za laboratorijske vaje,
- gradiv za pripravo na tekmovanja (naravoslovje, fizika),
- povezav na uporabne spletne strani (NASA, CERN, RIC ipd.).

Objavljanje gradiv v spletni učilnici je za nas učitelje prihranek časa, hkrati za šolo finančni prihranek, ker smo ta gradiva v preteklosti fotokopirali na šoli. Tiskanje oziroma fotokopiranje je zdaj finančno breme dijakov in dijakinj oziroma njihovih staršev, kar pa žal podraži šolanje. Zaradi potrebne predčasne priprave na pouk s temi gradivi v vnaprej določenem terminu se poveča odgovornost dijakov in dijakinj. Z uporabo spletnih učilnic nimajo težav, njihove uporabe so v večini navajeni že pred prihodom v srednjo šolo.

F. Ob vse večji uporabi pametnih telefonov v vsakdanjem življenju smo le-te občasno pričeli uporabljati tudi pri pouku fizike. Zaenkrat jih uporabljamo v naslednje namene:

- za iskanje podatkov (koeficient lepenja, trenja, specifična toplota kovin, valovna dolžina vidne svetlobe ...) v namen primerjave z določenimi vrednostmi pri laboratorijskem delu,
- za opazovanje IR valovanja iz daljinskega upravljalca,
- pri projektnem delu v skupinah: za iskanje podatkov, npr. hranilna vrednost živil,
- za uporabo aplikacije Kalkulator pri dejavnostih, kjer se ne ocenjuje znanje,
- merjenje časa pri laboratorijski vaji Nihanje.

Podatki, ki jih poiščejo, in uporabljene aplikacije so lahko in hitro dostopni tudi v prostorih šole, kjer nimamo na razpolago računalnikov. Tako učitelji kot učenci lahko uporabljamo omrežje Eduroam. Telefoni so uporabni v primeru, ko učenci pozabijo prinesiti k pouku kalkulatorje. Slabost uporabe mobilnih telefonov je uhajanje pozornosti od trenutne teme.

G. Uporaba IKT pri medpredmetnih povezavah:

- Pri povezavi s športno vzgojo smo s športno uro Garmin določali povprečen čas hoje na 100 oziroma 1000m.
- Medpredmetno se povezujemo z informatiko pri projektu dijakov in dijakinj umetniške gimnazije - glasbena smer. Obvezen projekt pripravijo na temo akustike inštrumenta, ki ga igrajo, ob tem upoštevajo smernice pri pouku informatike z vsebino pouka fizike.

Medpredmetne povezave so nasploh koristne, saj se dijaki in dijakinje naučijo povezovati različna področja ter tako pridobijo znanje in veščine tudi na več nivojih. Hkrati so takšne povezave koristne za nas učitelje, ker se hkrati z njimi učimo tudi mi in te priučene novosti uvajamo v pouk pri svojem predmetu.

### **3 Zaključek**

V prihodnosti načrtujemo nadaljevanje prepletanja modernih učnih metod z uporabo IKT s tradicionalnimi metodami. Med drugim želimo uvesti uporabo aplikacij za pametne telefone za preverjanje predhodnega znanja učencev. In na ta način morebiti tudi ocenjevanje znanja.

Na izobraževanju kolektiva po koncu pouka smo spoznali še mnogo novih uporabnih orodij interaktivne table (kot npr. pametno pisalo), ki jih načrtujemo uvesti v prihajajočem šolskem letu. Že nabavljeno opremo želimo uporabljati čim bolj učinkovito ter v primernem obsegu, ki ga sproti določamo bolj ali manj po svojem občutku.

### **Literatura:**

Adeyemo, S. A. (2010). *The Impact of Information and Communication Technology (ICT) On Teaching and Learning of Physics. International Journal of Educational Research and Technology*. Retrieved July 18, 2015, from <http://soeagra.com/ijert/vol2/8.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=ur40O6nQHsw>. (n.d.)

Kozma, B. R. (2005). Monitoring and Evaluation of ICT for Education Impact: A Review. *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects*, 11–18. Retrieved from [http://www.infodev.org/infodev-files/resource/InfodevDocuments\\_9.pdf](http://www.infodev.org/infodev-files/resource/InfodevDocuments_9.pdf)

Moraru, S., Stoica, I., & Popescu, F. F. (2011). EDUCATIONAL SOFTWARE APPLIED IN TEACHING AND ASSESSING PHYSICS IN HIGH SCHOOLS. *Romanian Reports in Physics*, 63(2), 577–586. Retrieved from [http://89.37.223.172/2011\\_63\\_2/art23Moraru.pdf](http://89.37.223.172/2011_63_2/art23Moraru.pdf)

Nguyen, N., Williams, J., & Nguyen, T. (2012). The use of ict in teaching tertiary physics: Technology and pedagogy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 13(2). Retrieved from <http://www.mendeley.com/catalog/ict-teaching-tertiary-physics-technology-pedagogy/>

Regan, T. (2010). Embedding of ICT in the Learning and Teaching of Physics: What Teachers Say about the Use of Computers in Physics Lessons. *School Science Review*, 91(336), 119–126. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=EJ909737>

Zabukovšek, N. (2012). Uporaba IKT pri pouku fizike s slabovidno dijakinjo v gimnaziji. In *Sirikt*.

# Kako samostojni so lahko petošolci? *How independent are 5th grade pupils?*

Andreja Žavbi Kren

OŠ Toma Brejca, Kamnik  
andreja.zavbi.kren@gmail.com

**Povzetek.** V prispevku sem opisala, kako so učenci v 5. razredu s pomočjo projektnega dela razvijali (transverzalne) kompetence. Delo je potekalo samostojno in brez večje pomoči učitelja. Vsak učenec je imel na voljo svoj računalnik. Da je nalogo dokončal, je bilo potrebno kar nekaj ustvarjalnosti in inovativnosti, ki so jo učenci z delom tudi razvijali. Pri delu se je razvijalo vseh osem temeljnih kompetenc, med vsemi najbolj digitalna kompetenca. Znanje sem ob koncu preverila. Ugotovila sem, da v primerjavi z lanskimi učenci znanje ni bilo bistveno boljše, bistven pa je bil način, kako so prišli do tega znanja, ki bo zagotovo ostalo trajnejše.

**Ključne besede:** projektno delo, transversalne kompetence, IKT, sodelovanje, samostojnost, 5. razred

**Abstract.** The article describes how 5th grade pupils developed their (transversal) skills through project work. The work was done individually and without much help on the teacher's part. Each pupil worked with their own computer. Pupils needed to be quite creative and innovative in order to finish the assignment. Thus pupils developed not only their innovativeness, but all eight basic competencies, especially their digital competence. In the end, pupils' knowledge was assessed. It was found out that compared to the previous year's generation of students, the knowledge was not much better. However, what was essential was the way pupils acquired their knowledge which, in turn, will definitely be long-lasting.

**Keywords:** project work, transversal competences, IKT, cooperation, independent, 5th grade

## 1 Uvod

Učenci morajo v 5. razredu pri predmetu družbi načrtovati in pripraviti projektno nalogo. Vsebina te naloge se nanaša na naravne enote Slovenije. Delo poteka večji del v šoli. Vsak si mora najprej izbrati temo, pregledati literaturo na internetu,

narediti povzetek ter nalogo predstaviti. Ob koncu vseh predstavitev pa učencem pripravim učni list in preverim njihovo znanje.

Že kar nekaj časa se trudim, da pri pouku čim več uporabljamo IKT. Menim, da s pomočjo tehnologije, ki nam jo omogoča današnji svet, učence bolje pripravimo na razgibano, moderno življenje. Učenci so pri pouku postali preveč monotoni, nepripravljeni za delo ter predvsem nesamostojni, zato je od nas učiteljev odvisno, kako bomo pouk pripravili bolj zanimiv. S pomočjo kompetenc sem dosegla, da so učenci bili samostojni pri delu in iskanju informacij, bili kritični in dokazali, da so sposobni brez pomoči učiteljev in staršev predelati snov in se iz tega nekaj naučiti.

## 2 Kompetence

Kompetenco lahko opredelimo kot »kompleksno kombinacijo znanja, veščin, razumevanja, vrednot, stališč in želje, ki vodi k učinkovitem utelešenju človeškega delovanja v svetu na določenem področju. Biti kompetenten torej pomeni, da smo sposobni učinkovito uporabiti kombinacijo znanja, veščin in stališč, da se lahko uspešno odzovemo na situacijo ali rešimo problem v resničnem svetu. Izraz »kompetenca« so najprej uporabili v Franciji leta 1970 na poklicnem področju, da bi označili tisto, kar zaposleni potrebujejo poleg kvalifikacij za učinkovito delovanje v različnih delovnih situacijah. V osemdesetih letih so začeli v različnih državah kompetenčni pristop uporabljati za poklicno izobraževanje in usposabljanje. Od takrat se je koncept kompetenčnega izobraževanja, kot je pojasnjeno v nadaljevanju, razširil tudi na splošno izobraževanje (Razvijanje kompetenc učenca s pomočjo eTwinninga, 2014).

Evropski parlament je leta 2006 potrdil 8 temeljnih kompetenc, ki so: spoznavanje v maternem jeziku, spoznavanje v tujih jezikih, matematična kompetenca, digitalna pismenost, učenje učenja, socialne in državljanske kompetence, samoiniciativnost in podjetnost ter kulturna zavest in izražanje. Kompetence so opredeljene kot skupek znanja, spretnosti in odnosov, ki so primerni v določenih okoliščinah. Ključne kompetence so vse enako pomembne, saj vsaka izmed njih pripomore k uspešnosti.

Kompetenca je prenosljiva in več funkcionalna. Prenosljiva tako, da je uporabna v mnogih situacija in kontekstih, več funkcionalna pa, ker jo je mogoče uporabiti za doseg različnih ciljev, za rešitev različnih problemov in izvršitev različnih vrst nalog (Ključne kompetence za vseživljenjsko učenje, 2006).

Kompetence ali zmožnosti so poklicno transverzalne in jih lahko opredelimo kot izkazane temeljne zmožnosti posameznika, da učinkovito uporablja svoje sposobnosti in znanja pri dejavnem obvladovanju okolja, njegovem spreminjanju in prilagajanju okolja sebi in obratno (O čem govorimo, ko govorimo o kompetencah, 2011).



### 3 Delo v učilnici

Vsak učenec je v začetku drugega ocenjevalnega obdobja dobil navodila za izdelavo projektne naloge. Ko so si učenci izbrali naravno in kulturno znamenitost (različne), smo pričeli z delom. Na internetu so iskali informacije o izbrani znamenitosti. Težave so imeli predvsem tisti učenci, ki imajo težave razbrati bistvo iz besedila. Tem sem pomagala s ključnimi vprašanji, ki so jih s pomočjo besedila poiskali. Sledilo je iskanje slikovnega materiala, ki večini učencev ni delal težav. S pomočjo navodil so izdelali opis znamenitosti in priložili slikovni material. Ko sem jim projektne naloge pregledala, so sledili ustni zagovori dela. Veliko učencev si je pomagalo s projekcijo. Na njej so bili lahko napisane le ključne besede in seveda ogromno slikovnega materiala. Ob predstavitvi so morali ostali učenci v obliki miselnega vzorca v zvezek pisati ključne besede. Pisni in ustni del projektne naloge je bil ocenjen, kar je za učence predstavljalo motivacijo, da so se delo lotili resno.

Projektna naloga je dober primer, da delo poteka bolj aktivno in da sta učitelj in učenec enakovredna igralca v procesu učenja. Samostojnost se je kazala pri iskanju in uporabi spletnih virov, oblikovanju naloge in predstavitvi le te. Pri predstavitvi so učenci predstavili le ključne podatke, ki so bili zanje pomembni. Tukaj sem učencem pomagala in jih usmerjala. Bistvo vsega dela je bilo, da je bolj kot trenutno znanje pomembno, kako priti do znanja, da bi le to ostalo trajnejše. Preverjanje je potekalo individualno in bilo v pisnem preizkusu znanja ocenjeno. Ugotovila sem, da je bilo znanje podobno kot lansko leto, katerem sem snov razložila, vendar so učenci z delom razvijali samostojnost in ustvarjalnost, ki pa je pomembna tako v šoli kot kasneje v življenju.



Slika 1. Učenec kot učitelj.

## **4 Zaključek**

Ugotovila sem, da je tak način poučevanje dober tako za učence kot učitelja. Učenci so pri delu bolj motivirani ter pripravljeni za delo, učitelj pa kot mentor lažje spoznava individualne lastnosti vsakega učenca. Za delo je bilo potrebno nekaj računalniškega znanja, ki ga večina učencev ima. Pri iskanju informacij je prišlo tudi do sodelovalnega učenja, saj so si učenci med seboj pomagali.

V sodobnem času je potrebno posodobiti tudi pouk in načine poučevanja in pridobivanje znanja. Projektna naloga je ena od uspešnih metod dela z učenci, kjer učenci razvijajo vrlino samostojnost in iznajdljivost, ki sta zelo pomembni v vsakdanjem življenju.

## **5 Viri in literatura**

Ključne kompetence za vseživljenjsko učenje. Pridobljeno 11. 1. 2012 s  
[http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/l1-learning/keycomp\\_sl.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/l1-learning/keycomp_sl.pdf)

O čem govorimo, ko govorimo o kompetencah. Pridobljeno 15. 7. 2015 s  
[http://zofijini.net/wp-content/uploads/2011/05/Predstavitev\\_kompetence.pdf](http://zofijini.net/wp-content/uploads/2011/05/Predstavitev_kompetence.pdf)

Projektno delo na razredni stopnji osnovne šole. Pridobljeno 15. 7. 2015 s  
[http://raziskavacrp.uni-mb.si/rezultati-ss/uporaba\\_ikt-nacrtovanje.html](http://raziskavacrp.uni-mb.si/rezultati-ss/uporaba_ikt-nacrtovanje.html)

Razvijanje kompetenc učenca s pomočjo eTwinninga. Pridobljeno 15. 7. 2015 s  
[http://files.eun.org/etwinning/book2014/SL\\_Etwinning\\_2014.pdf](http://files.eun.org/etwinning/book2014/SL_Etwinning_2014.pdf)

Vpliv interaktivnih tabel na poučevanje in učenje. Pridobljeno 15. 7. 2015 s  
[http://pefprints.pef.uni-lj.si/1171/1/Diploma\\_tina\\_usenicnik.pdf](http://pefprints.pef.uni-lj.si/1171/1/Diploma_tina_usenicnik.pdf)