

IZDELAVA DOLOČEVALNIH KLJUČEV S PROGRAMOM SCRATCH PRI PREDMETU NARAVOSLOVJE

¹Tadej Zorko

¹Osnovna šola Janka Padežnika Maribor, Maribor, Slovenija

Ključne besede:

določevalni ključ,
naravoslovje,
programiranje,
sodelovalno učenje

Keywords:

identification
key, natural science,
programming,
collaborative learning

Copyright:

© 2025
Avtorji/The author(s). To
delo je objavljeno pod
licenco Creative Commons
CC BY Priznanje avtorstva
4.0 Mednarodna.

Uporabnikom je dovoljeno
tako nekomercialno kot
tudi komercialno
reproduciranje,
distribuiranje, dajanje v
najem, javna priobčitev in
predelava avtorskega dela,
pod pogojem, da navedejo
avtorja izvirnega dela.

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



Povzetek

Tehnološki napredek v družbi prinaša nove izzive na katere se moramo v šolstvu prilagoditi. V pouk je potrebno vnesti več vsebin s katerimi spodbujamo računalniško mišljenje, ki omogoča reševanje kompleksnih problemov na različnih področjih, tudi naravoslovju. Digitalizacija in inovacije prinašajo nove izzive, zato strategije, kot sta Evropska digitalna agenda in Digitalna Slovenija 2030, poudarjajo pomen spodbujanja računalniškega mišljenja, ki omogoča reševanje kompleksnih problemov s pomočjo digitalne tehnologije. Prispevek je namenjen učiteljem, ki želijo s sodelovalnim delom pri učencih razvijati vsebine računalništva in informatike ter pri njih poglobiti in razširiti znanje o programiranju in razvijati računalniško mišljenje. V prispevku je predstavljena študija primera razvijanja algoritmov in programiranja pri pouku naravoslovja v 7. razredu osnovne šole. Študija temelji na ciljih učnega načrta za naravoslovje in razvoju temeljnih vsebin računalništva in informatike (algoritmi, programiranje), izdelkih učencev in končni evalvaciji. Rezultati kažejo, da je sodelovalno učenje prek računalništva smiselno in motivacijsko za učence. Učenci so prepoznali pomen sodelovanja, kar je vodilo do hitrejših in boljših rešitev. Skupinsko delo je povečalo njihovo motivacijo in zadovoljstvo pri delu. Študija primera nakazuje, da sodelovanje preko računalniških vsebin pri pouku naravoslovja omogoča inovativne učne situacije, kjer učenci pridobivajo nova znanja in kompetence za soočanje z izzivi sodobnega časa.

IDENTIFICATION KEYS WITH SCRATCH IN NATURAL SCIENCE CLASS

Abstract

Technological advances in society bring new challenges, to which the education system must adapt. It is important to integrate more content

that encourages computational thinking, which enables the solution of complex problems in different fields, including natural science. Digitalization and innovation bring new challenges. Therefore, strategies such as the European Digital Agenda and Digital Slovenia 2030 emphasize the importance of fostering computational thinking to solve complex problems using digital technology. This article is aimed at teachers who want to develop the content of computer science and information technology in their pupils through collaborative work to deepen and broaden their knowledge of programming and to develop computational thinking. This paper presents a case study on the development of algorithms and programming in Grade 7 natural science classes. The study is based on the objectives of the natural science curriculum, the basic topics of computer science (algorithms, programming), the pupils' projects, and the final assessment. The results show that pupils find collaborative learning through computer science meaningful and motivating. They recognized the importance of teamwork, which led to better solutions. Group work increased their motivation and satisfaction. The case study suggests that integrating computer science content into natural science lessons enables innovative learning situations in which pupils acquire new knowledge and skills to face the challenges of modern times.

1 UVOD

Tehnološki razvoj že skozi celotno zgodovino človeštva neposredno vpliva na družbene spremembe ter kakovost življenja. Izjemno hiter tehnološki razvoj, ki smo mu priča v zadnjem času, pred celotno družbo postavlja velike izzive. Izziv sodobne družbe pa je še toliko večji, saj je časovna dimenzija tehnološkega razvoja bistveno drugačna, kot je bila še pred 100 leti. Bliskovit razvoj tehnologije, svetovni trg, družbene spremembe ter inovativni podjetniški pristopi spreminjajo svet, ki ga poznamo (Flogie, 2024).

Evropski komisija je, kot odgovor na številne izzive, s katerimi se kot družba spoprijemamo, v letu 2010 sprejela strategijo Evropa 2020. Na seznamu sedmih strategij je tudi Evropska digitalna agenda. Republika Slovenija je na tej podlagi sprejela strategijo Digitalna Slovenija 2030 – Krovna strategija digitalne preobrazbe Slovenija do leta 2030 in Strateške usmeritve nadaljnjega uvajanja IKT v slovenske vzgojno-izobraževalne zavode. V slednjem dokumentu je zapisano, da bo Slovenija ta cilj dosegala tudi s spodbujanjem razvoja algoritemskega načina razmišljanja in programiranja, ki sta del računalniškega mišljenja oziroma temeljnih področij računalništva in informatike. Način spoprijemanja s

problemi, ki ga predpostavlja računalniško mišljenje, je namreč ključni pristop k reševanju problemov na vseh področjih, še posebej pomembno vlogo pa ima v naravoslovju. Računalniško mišljenje (angl. computational thinking) je zmožnost razstavljanja kompleksnih problemov na manjše obvladljive probleme, pri čemer za posamezne probleme najdemo algoritem, ki ga lahko izvedeta človek ali stroj. Razvoj tovrstnega mišljenja sodi med eno izmed ključnih spretnosti učencev 21. stoletja in ga lahko postavimo ob bok osnovnim učnim spretnostim branja, pisanja in računanja (Krajnc in drugi, 2017).

Evropska digitalna strategija poudarja, da morajo biti digitalne spretnosti in znanja široko zasnovane, saj predstavljajo temelj družbe, ki zaupa digitalnim proizvodom in storitvam, ustvarja v digitalnem svetu, prepozna lažne informacije in poskuse goljufije, se zaščiti pred kibernetскими napadi, spletnimi prevarami in goljufijami ter v kateri se posamezniki naučijo razumevati in krmariti po obilici informacij, ki jim ga ponuja svetovni splet (Digitalna Slovenija 2030, 2023).

Uvajanje temeljnih vsebin računalništva in informatike v šolski prostor ne sme biti cilj, ampak sredstvo za pridobivanje novega znanja in kompetenc učečih. Premišljena uporaba digitalne tehnologije na takšen način omogoča in podpira učne situacije, v katerem so v ospredju inovativni pristopi poučevanja (Flogie, 2024). Eden izmed takšnih inovativnih pristopov k poučevanju je sodelovalno učenje. Učitelj na ta način ni zgolj posrednik znanja, temveč je pomemben soustvarjalec dinamičnega procesa, v katerem skupaj z učenci sooblikujejo znanje za boljše razumevanje sveta (Zen, 1990).

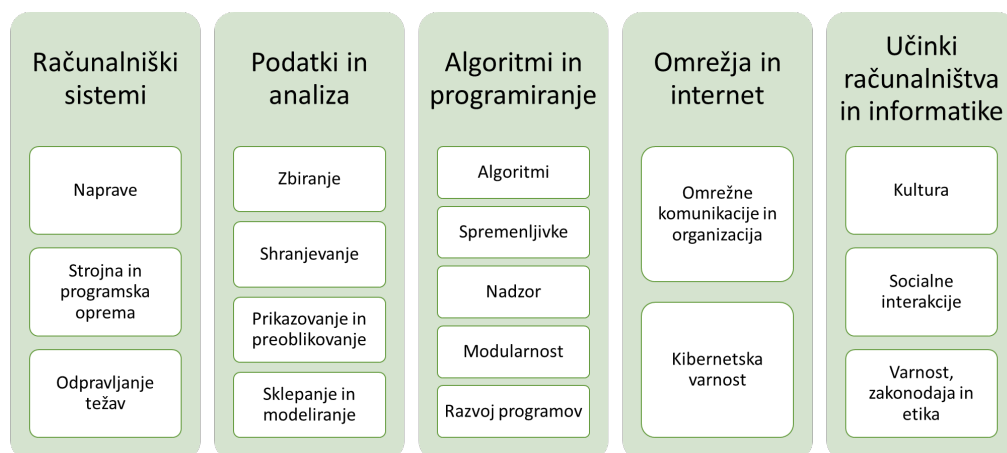
Prispevek je namenjen učiteljem, ki pri pouku naravoslovja želijo s sodelovalnim delom pri učencih razvijati temeljne vsebine računalništva in informatike ter pri njih poglobiti in razširiti znanje o programiranju in razvijati računalniško mišljenje.

1.1 TEMELJNE VSEBINE RAČUNALNIŠTVA IN INFORMATIKE

Trenutno smo priča procesu digitalizacije vsega okrog nas. Digitalizacija poteka na različnih ravneh, od mapiranja okolja, spremljanja trenutnega stanja, spremljanje ljudi in njihovih navad ter posledično tudi prilagajanju okolja, navad, avtomatizaciji in robotizaciji številnih del. Model digitalnega sveta, ki ga izdelujemo pri digitalizaciji, lahko poimenujemo z izrazom »digitalni dvojček«; le-ta pa se počasi povezuje v en velik »digitalni dvojček sveta«. Slednji je že in bo vedno bolj navzoč tako v poslovnem, šolskem in tudi zasebnem področju človekovega delovanja. Sodobna tehnologija omogoča simulacije in preizkuse v »digitalnem dvojčku«, ugotovitve in spoznanja pa lahko prenesemo v resnični svet bistveno

hitreje, z manj stroški in nevarnostmi. Ključ do uspešnega povezovanja realnega in digitalnega sveta je nedvoumna in kvalitetna komunikacija z »digitalnim dvojčkom«, kar pa ni več stvar jezika, ampak je bolj način izražanja in mišljenja, katerega osrednji del sestavlja ravno računalniško mišljenje. Računalniško mišljenje je zmožnost reševanja realnih problemov, v reševanje katerih je vključena digitalna tehnologija. Za razvijanje računalniškega mišljenja je potrebno temeljno znanje s področja računalništva in informatike (Predmetna skupina za računalništvo in informatiko, 2024). V poročilu skupine RINOS (strokovna delovna skupina za analizo prisotnosti vsebin računalništva in informatike v slovenskem šolstvu) iz leta 2022 je zapisano, da temeljna znanja računalništva in informatike predstavljajo temelj za ustvarjalno in polno preživetje posameznika v 21. stoletju (Brodnik in drugi, 2022).

V poročilu so temelja znanja računalništva in informatike razdeljena na pet področij in vsako od področij na več sklopov (Slika 1).



Slika 1: Temeljne vsebine računalništva in informatike RINOS po K12CS (Brodnik in drugi, 2022)

Eno izmed področji temeljnih znanj računalništva in informatike se imenuje algoritmi in programiranje, ki se deli na pet podpodročij: algoritmi, spremenljivke, nadzor, modularnost in razvoj programov. V nadaljevanju so podrobneje opisana podpodročja za tretje starostno obdobje (osnovna šola 7. do 9. razred in nižje poklicno izobraževanje):

- algoritmi (Algoritmi vplivajo na to, kako ljudje komunicirajo z računalniki in kako se računalniki odzivajo. Ljudje načrtujejo algoritme, ki jih je mogoče posplošiti na številne situacije. Dobro berljivim algoritmom je enostavneje slediti in jih je lažje testirati in razhroščevati.),

- spremenljivke (Programerji ustvarjajo spremenljivke, da bi vanje shranjevali podatkovne vrednosti izbranih tipov. Vsaki spremenljivki priredimo smiselni indikator, da lahko prek imena dostopamo do pripadajoče vrednosti in na njej izvajamo operacije. Spremenljivke omogočajo fleksibilnost, potrebo za predstavitev različnih situacij, obdelavo različnih množic podatkov in pripravo raznovrstnih izhodov.),
- nadzor (Programerji izbirajo in kombinirajo krmilne konstrukte, kot so zanke, odzivniki na dogodke in pogojni stavki, da lahko dosežejo kompleksnejše obnašanje programa.),
- modularnost (Programi uporabljajo podprograme, da organizirajo kodo, skrivajo implementacijske podrobnosti in olajšajo ponovno uporabo kode. Podprogramom lahko v drugih programih spremenimo namen. Z uporabo parametrov v podprogramih lahko posplošimo obnašanje in povečamo možnosti za ponovno uporabo kode.) in
- razvoj programov (Pri načrtovanju smiselnih rešitev, namenjenih drugim, definiramo problemske kriterije in omejitve, pri čemer skrbno upoštevamo različne potrebe in želje skupnosti, in preverimo, ali so kriteriji in omejitve izpolnjeni.) (Brodnik in drugi, 2022).

1.2 SODELOVALNO UČENJE

Biti del skupine in z njo sodelovati je ena izmed osnovnih človekovih potreb. Pri skupinskem delu vsak posameznik prispeva del svojega znanja, spretnosti, izkušenj, idej, osebnosti, nadarjenosti, načina razmišljanja in izjemnih uporab različnih čutov za doseganje skupnih ciljev. Deljenje prispevkov med člani skupine prispeva k dvigu in razvoju tako imenovane kolektivne inteligence. Skupinsko delo prinaša zelo inovativne in uporabne rešitve katerega koli problema (Flogie, 2016).

Na področju izobraževanja je sodelovanje že precej časa sprejeto kot večšina, ki ima ključen pomen pri doseganju skupnih ciljev (Surowiecki, 2005).

Zelo pomembno vlogo pri pridobivanju novega znanja in oblikovanju socialnih veščin ter vrednot, ki so bistvene za otrokovo delovanje na različnih področjih življenja, imajo vrstniki. Zato je zelo pomembno, da imajo učenci v procesu šolskega učenja možnost sodelovanja z vrstniki tako pri pridobivanju novega znanja kot tudi pri oblikovanju svoje osebnosti (Pekljaj in drugi, 2001).

Učenci morajo učno situacijo dojemati kot situacijo, v kateri ni druge izbire, kot da so uspešni vsi ali pa ni uspešen nihče. V takšni učni situaciji lahko vsak član skupine doseže svoj cilj samo v primeru, da svoje cilje dosežejo tudi vsi drugi člani skupine. Te cilje pa lahko člani skupine dosežejo samo takrat, če med njimi obstaja čim bolj neposredna interakcija (da se med seboj pogovarjajo, skupaj načrtujejo, izmenjujejo učno gradivo in pripomočke). Vsak posameznik v skupini pa mora tudi prevzeti odgovornost za svoj del naloge, tako da se ne more skriti v skupini in odgovornosti preložiti na drugega člana skupine. Namen tovrstnega učenja je, da se vsak član skupine nauči čim več. Za skupinsko delo učenci potrebujejo ustrezne komunikacijske spretnosti in veščine za sodelovanje v skupini. Teh sodelovalnih veščin učenci ne obvladajo sami od sebe, saj so bistveno drugačne od veščin, ki so potrebne za individualno učenje v razredu, zato se jih morajo naučiti (Pekljaj in drugi, 2001).

1.3 POUK NARAVOSLOVJA

V učnem načrtu naravoslovja je za 7. razred zapisano: »Učenec z uporabo določevalnih ključev prepozna in uvrsti živali iz bližnjega ekosistema v širše sistematske kategorije.« S tem ciljem ni mišljeno, da bi učenci za določanje organizmov uporabljali različne strokovne določevalne ključe, ampak je mišljeno, da se učenci seznanijo z zgradbo in principom določanja. Cilj uporabe določevalnih ključev ni zgolj prepoznavanje različnih organizmov, ampak tudi razvoj naravoslovnih postopkov in spoznavanje raznolikosti živega sveta (Skvarč in drugi, 2011).

Besedilo preprostega določevalnega ključa je zapisano v obliki dveh trditev (a ali b) in vedno se odločimo za eno. Pri tem se nam zopet odpreta dve novi trditvi. Ponovno se odločimo za eno, dokler ne pridemo do končne rešitve. Z uporabo določevalnih ključev se učenci naučijo veliko podrobnosti o organizmih, ki bi jih lahko sicer prezrli. Pri natančnem opazovanju, ki je eden od ključnih naravoslovnih postopkov, učenci uporabljajo tudi različna čutila. Opazovanje, razvrščanje in uvrščanje so naravoslovni postopki, ki se jih učenci začnejo učiti že zelo zgodaj (učenci razvrščajo svoje igrače, knjige, barvice po lastnem kriteriju). Uvrščanje je tesno povezano z razvrščanjem. Določen organizem z uvrščanjem postavimo na določeno mesto v določevalnem ključu. Z uporabo preprostih ključev uresničujemo konstruktivističen način učenja. Učiteljeva vloga med učenjem učencev s preprostim določevalnim ključem je v tem, da jih le usmerja. Učenci tako z aktivnim samostojnim delom konstruirajo novo naravoslovno znanje in usvojijo nove naravoslovne pojme. S tovrstnim načinom dela pride učenec do novih spoznanj oziroma vedenj sam. Takšna pot do novih spoznanj, je za učenca zelo zanimiva, saj znanje

pridobiva na sproščen in mikaven način ter spodbuja njegovo radovednost in v njem razvija spoštljiv odnos do narave (Bajd, 2016).

Pomembnejše od tega, da si učenci pri pouku naravoslovja zapomnijo čim več dejstev in vsebin, je to da razvijajo kompleksno in kritično mišljenje, ustvarjalnost, se naučijo ravnanja s podatki, učinkovitega izražanja in utemeljevanja svojih idej, samostojnega in samozavestnega pristopa k reševanju problemov, za katere ni preprostih in enostavnih rešitev, da se navajajo na timsko delo in sodelovanje z drugimi (Skvarč in drugi, 2011).

2 METODOLOGIJA

V prispevku je predstavljena študija primera razvijanja algoritmov in programiranja pri pouku naravoslovja v 7. razredu osnovne šole. Študija temelji na ciljih iz učnega načrta za poučevanje naravoslovja, razvoju temeljnih vsebin računalništva in informatike (algoritmi in programiranje) ter ključnih kompetenc vseživljenjskega učenja, izdelkih učencev in končni evalvaciji.

Raziskava je bila izvedena v mesecu januarju 2025 v sklopu treh šolskih ur pri pouku naravoslovja v 7. razredu. Vanjo je bilo vključenih 24 učencev. Vse tri šolske ure in končno evalvacijo je izvedel isti učitelj. Evalvacija je bila izvedena na koncu tretje šolske ure, tako, da so učenci opisali lastna opažanja glede sodelovanja v skupini in motivaciji za delo.

Primer razvijanja temeljnih vsebin računalništva in informatike pri pouku naravoslovja temelji na razvoju programov (področje algoritmov in programiranja). Ob izvajanju kognitivnih ciljev učenci sočasno razvijajo tudi konativne in psihomotorične cilje (učni cilji so predstavljeni v poglavju Rezultati).

V obsegu treh šolskih ur pa učenci pri pouku naravoslovja poleg razvijanja algoritmov in programiranja razvijajo tudi druge ključne kompetence, ki jim bodo koristile v vsakdanjem življenju

Ker se Evropska unija nenehno sooča z novimi izzivi, bo vsak Evropejec potreboval vrsto kompetenc, ki mu bodo nudile prožno prilagajanje v hitro spreminjajočem in medsebojno povezanem svetu. Pri tem pa ima ključno vlogo izobraževanje, kjer naj bi učenci razvijali kompetence, ki jih bodo potrebovali, da se bodo lahko na prožen način prilagodili in lažje vključili ter sledili hitrim spremembam sodobnega časa (Evropska unija, 2006).

3 REZULTATI

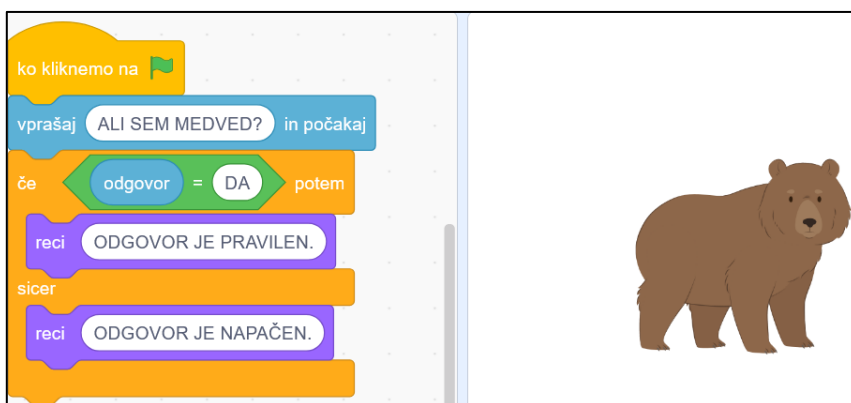
V nadaljevanju je predstavljen primer razvijanja algoritmov in programiranja pri pouku naravoslovja. Primer razvijanja algoritmov in programiranja poteka v dveh stopnjah in obsega časovno obdobje treh šolskih ur.

Vrstni red posamezne stopnje in trajanje razvijanja algoritmov in programiranja:

- pogojni stavki, vejitve (1 šolska ura) in
- izdelava določevalnih ključev s programiranjem (2 šolski uri).

3.1 UČENJE POGOJNIH STAVKOV

Prva aktivnost obsega časovno obdobje ene šolske ure. Učitelj na začetku ure učencem v Scratch okolju (začetni vizualni programski jezik za učenje programiranja) razloži in na primeru prikaže osnovni programski pojem – pojem vejitve, v nadaljevanju pa učenci v Scratchu samostojno izdelajo poljuben primer vejitve (Slika 2).



Slika 2: Primer pogojnega stavka in vejitve, ki ga je izdelal učenec. (Vir: lasten)

Program (Slika 2) je sestavljen iz pogojnega stavka in vejitve. Pogojni stavek je sestavljen iz programa, ki se bo izvedel, če se bo ta pogoj izpolnil (če odgovorimo z da), vejitev pa se razdeli na dva dela. En del programa se bo izvedel, če bo pogoj izpolnjen (odgovor je pravilen), drugi pa če pogoj ne bo izpolnjen (odgovor je napačen).

Učenci so v prvi šolski uri razvijali področje algoritmov in programiranja (razvoj programov) in na primeru spoznali pojem vejitve ter ga tudi izdelali in oddali v spletno učilnico.

3.2 IZDELAVA DOLOČEVALNIH KLJUČEV S PROGRAMOM SCRATCH

Druga aktivnost obsega časovno obdobje dveh šolskih ur. Učitelj na začetku prve šolske ure učence razdeli v manjše skupine. Vsaka skupina dobi določen primer dvovejnatega določevalnega ključa. Učenci znotraj skupine poskušajo čim bolj natančno pojasniti princip določanja pri dvovejnatih določevalnih ključih. Po pogovoru znotraj skupine učitelj preko razgovora učencem na konkretnih primerih predstavi različne primere določevalnih ključev (Slika 3). Učitelj učencem v Scratch okolju (začetni vizualni programski jezik za učenje programiranja) razloži in na primeru prikaže izdelan določevalni ključ za vretenčarje (Slika 4). V drugi šolski uri pa učenci v skupinah s Scratchem (s pomočjo pogojnih stavkov in vejitev) izdelajo svoj določevalni ključ za skupino živih bitij (Slika 5).



Slika 3: Slikovni (zgoraj) in besedilni (spodaj) določevalni ključ za vretenčarje (Vir: lasten)



Slika 4: Primer izdelanega določevalnega ključa za vretenčarje v Scratchu (Vir: lasten)

Program določevalnega ključa (Slika 4 in Slika 5) sestoji iz več pogojnih stavkov in vejitev. Besedilo ključa je zapisano v obliki dveh trditev in vedno se odločimo za eno. Pri tem se nam zopet odpreta dve novi trditvi. Ponovno se odločimo za eno, dokler ne pridemo do končne rešitve.



Slika 5: Primer določevalnega ključa v Scratchu, ki so ga izdelali učenci. (Vir: lasten)

Program (Slika 5) je sestavljen iz pogojnih stavkov in vejitev. Prvi pogojni stavek je sestavljen iz programa, ki se bo izvedel, če se bo ta pogoj izpolnil (če odgovorimo z da), vejitev pa se razdeli na dva dela. En del programa se bo izvedel, če bo pogoj izpolnjen (žirafa), drugi pa če pogoj ne bo izpolnjen (začetek drugega pogojnega stavka). Program se po tej logiki nadaljuje na enak način tako dolgo, dokler s pomočjo določevalnega ključa ne določimo živali iz določene skupine.

Učenci so v prvi šolski uri spoznali različne vrste določevalnih ključev in pojasnili princip določanja pri dvovejnatih določevalnih ključih, v drugi šolski uri pa so razvijali področje algoritmov in programiranja (razvoj programov), se urili v skupinskem delu in s pomočjo pogojnih stavkov in vejitev izdelali svoj določevalni ključ za določeno skupino živih bitij. Izdelan določevalni ključ so preizkusili in oddali v spletno učilnico.

3.3 ODZIV UČENCEV O IZVEDENI DEJAVNOSTI

Po izvedbi dejavnosti je bila z učenci izvedena končna evalvacija. Učence sem ustno povprašal o motivaciji za skupinsko delo in veščinah, ki so jih ob razvijanju programa pridobivali. V nadaljevanju je zapisanih nekaj njihovih odgovorov:

- Učenec 1: "Za izdelavo določevalnega ključa je bilo zelo pomembno, da smo se dobro uskladili kot skupina. Morali smo sodelovali in si med seboj pomagati".
- Učenec 2: "Pomembno je bilo, da smo se kot ekipa dogovorili o tem, kdo bo kaj naredil. Sodelovanje je bilo zelo pomembno, saj smo se lažje in hitreje lotili naloge".
- Učenec 3: "Med reševanjem naloge sem spoznala, kako pomembno je, da se kot skupina trudimo. Ko se je pojavila kakšna težava, smo skupaj iskali rešitve".
- Učenec 4: "Za uspešno dokončanje naloge smo bili zelo motivirani. Pomembno je bilo, da smo se med seboj poslušali".
- Učenec 5: "Naučil sem se, kako pomembno je, da se vsak član skupine potruži po svojih najboljših močeh. Ko smo začeli sodelovati smo našli najboljše rešitve".

Iz odgovorov je razvidno, da je sodelovalno učenje temeljnih vsebin računalništva in informatike pri pouku naravoslovja s strani učencev pozitivno sprejeto. Učenci so prepoznali pomen medsebojnega sodelovanja, kar je privedlo do hitrejših in boljših rešitev, hkrati pa navajajo tudi to, da je skupinsko delo povečalo njihovo stopnjo motivacije in zadovoljstva pri delu.

4 ZAKLJUČEK

V prispevku sem predstavil študijo primera razvijanja algoritmov in učenja programiranja pri pouku naravoslovja v 7. razredu osnovne šole. Učne ure so bile zasnovane na ciljih iz učnega načrta za naravoslovje in razvoju temeljnih vsebin računalništva in informatike s področja algoritmov in programiranja.

Pri prvi šolski uri so učenci razvijali področje algoritmov in programiranja (razvoj programov) in na primeru spoznali pojem vejitve ter ga tudi izdelali in oddali v spletno učilnico. Pri drugi in tretji šolski uri pa so spoznali različne vrste določevalnih ključev, pojasnili princip določanja pri dvovejnatih določevalnih ključih, razvijali področje algoritmov in programiranja (razvoj programov), se urili v skupinskem delu in s pomočjo pogojnih stavkov in vejitev izdelali svoj določevalni ključ za določeno skupino živih bitij (izdelan določevalni ključ so preizkusili in oddali v spletno učilnico).

Odzivi učencev kažejo na to, da je sodelovalno učenje temeljnih vsebin računalništva in informatike pri pouku naravoslovja učinkovito, saj so bili le ti v obsegu vseh treh šolskih ur zelo samoiniciativni in visoko motivirani za reševanje skupinske naloge. V bodoče bi bilo smiselno iskati in preizkusiti še več naravoslovnih vsebin, ki bi hkrati omogočale razvoj temeljnih vsebin računalništva in informatike ter krepile sodelovalno učenje. Ob tem pa bi bilo dobro končno evalvacijo izvesti anonimno (v pisni obliki), kar bi povečalo njeno nepristranskost.

Z ustreznim vključevanjem omenjenih pristopov v izobraževalni proces lahko zagotovimo, da bodo učenci postali računalniško in informacijsko pismeni, ustvarjalni, samostojni in sposobni konstruktivnega sodelovanja. Kompetence in veščine, kot so sodelovalno učenje, sposobnost računalniškega mišljenja in znanja programiranja so neprecenljivi v hitro spreminjajoči sodobni družbi.

LITERATURA

- Bajd, B. (2016). Preprosti biološki ključ. *Naravoslovna solnica*, 20(3), 4–9. <http://pefprints.pef.uni-lj.si/id/eprint/3718>
- Brodnik, A., Krajnc, R., Kreuh, N., Fürst, L., Črepinšek, M., Pesek, I., Čotar Konrad, S., Majkus, D., Kermc, N., Anželj, G., Ocepek, U., Lampe, A., Krajnc, V., Čampelj, B., Demšar, J., Lokar, M. in Nančovska Šerbec, I. (2022). *Okvir računalništva in informatike od vrtca do srednje šole: poročilo strokovne delovne skupine za analizo prisotnosti vsebin računalništva in informatike v programih osnovnih in srednjih šol ter za pripravo študije o možnih spremembah (RINOS)*. Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport. https://redmine.lusy.fri.uni-lj.si/attachments/download/3060/Porocilo_RINOS_10_1_22.pdf
- Digitalna Slovenija 2030 – Krovna strategija digitalne preobrazbe Slovenije do leta 2030* (2023). https://www.gov.si/assets/ministrstva/MDP/Dokumenti/DSI2030-potrjena-na-Vladi-RS_marec-2023.pdf
- Evropska unija (2006). *PRIPOROČILO EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA z dne 18. decembra 2006 o ključnih kompetencah za vseživljenjsko učenje (2006/962/ES)*. Uradni list Evropske unije. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>
- Flogie, A. (2016). *Vpliv inovativnega izobraževanja in informacijsko-komunikacijske tehnologije na spremembe pedagoške paradigme [Doktorska disertacija, A. Flogie]*. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=64541>
- Flogie, A. (2024). *Inovativna pedagogika 5.0: transformacija poučevanja za 21. stoletje: celovit razvoj digitalnih kompetenc ter uvajanje temeljnih znanj računalništva in informatike*. Zavod Antona Martina Slomška.
- Krajnc, R., Košir, K. in Čotar Konrad, S. (2017). Računalniško mišljenje - kaj je to in zakaj bi ga sploh potrebovali?. *Vzgoja in izobraževanje*, 48(4), 9–19. <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-8S2IR8UZ>
- Pekljaj, C., Lipuš, H., Koritnik, M., Mlakar, I., Mrzel, F., Ojcinger, V., . . . Vidmar, Z. (2001). *Sodelovalno učenje - ali Kdaj več glav več ve*. DZS.
- Predmetna skupina za računalništvo in informatiko*. Predmetna skupina za računalništvo in informatiko. Pridobljeno (3. decembra 2024) iz: <https://www.zrss.si/racunalnistvo-in-informatika-na-enem-mestu/predmetna-skupina-racunalnistvo-in-informatika/>
- Skvarč, M., Vilhar, B., Glažar, S. A., & Skribe-Dimec, D. (2011). *Učni načrt, Program osnovna šola, Naravoslovje*. Ministrstvo za šolstvo in šport; Zavod RS za šolstvo. http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/prenovljeni_UN/UN_naravoslovje.pdf
- Surowiecki, J. (2005). *The Wisdom of Crowds*. Anchor Books.
- Zen, E. (1990). Science literacy and why it is important. *Journal of Geological Education*, 38(5), 463–464. <https://doi.org/10.5408/0022-1368-38.5.463>