

OBOGATENA RESNIČNOST V POUČEVANJU IN PROJEKT AR4VET PROGRAMA ERASMUS +

Meta Arnež, prof. angleščine, Šolski center Kranj



Obogatena resničnost se danes prodaja kot vroče žemljice. Svetovno znana podjetja se trudijo, da bi nam z njo približala svoje izdelke, postaja del ekonomskega vsakdana, gradi mostove med resničnim in navideznim, navdušuje vsakogar, ki se z njo spozna, pa vendar si v poučevanju svojo pot še le utira. Ni dvoma, da bo nekega dne v ne tako oddaljeni prihodnosti popolnoma nadomestila navidezno resničnost, ko bodo njeno vrednost prepoznali učitelji in jo začeli uporabljati pri poučevanju. To so oz. bodo tisti učitelji, ki se ne bojijo novosti, ki se stalno izobražujejo in so naklonjeni spremembam v poučevanju, seveda tistim, ki so v šoli, naravno/neizogibno vpeti v življenje in dijake pripravljajoči na njihovo poklicno pot, pač smiselne in potrebne.

UVODNIK

Tudi šole stopajo v korak s časom na področju inovativnih tehnologij. Še posebej to velja za tiste srednje šole, kjer je v učenje vpete veliko tehniške stroke in poznavanja naj-novejših tehnologij. Če smo se še pred leti čudili in se spraševali, kaj je navidezna ali virtualna resničnost, je ta danes del našega vsakdana in se nam zdi nekaj povsem običajnega. Njeno mesto danes prevzema t. i. obogatena resničnost, ki doseže navidezne prestavlja v resnični svet. Ponuja nam neskončne možnosti obogatene poučevanja v šolah, ne samo pri pouku računalniških in informacijskih znanosti, ampak še na mnogih področjih, na katera človek na začetku sploh ne bi pomislil.

Tako se sama polna močnih vtisov in doživetij ravnokar vračam s Finske, kjer smo s sodelavci v projektu AR4VET (o katerem nekoliko več kasneje) spoznavali nove svetove obogatene resničnosti v poučevanju in snovali nove izzive sebi in tistim, ki bodo šli po naši poti. Finska je ponujala najlepšo kuliso za

Polna močnih vtisov in doživetij se ravnokar vračam s Finske, kjer smo s sodelavci v projektu AR4VET spoznavali nove svetove obogatene resničnosti v poučevanju.

projekt, kot je ta, saj ob pogledu na neskončne širjave gozdov in modrine stotisočernih jezer človek včasih ne ve, ali je to, kar vidi, resnično, ali je nekdo dorisal te žive barve, pravljič-



Slika 1: Pogled na zaslon med igro Pokemon Go (Vir 1)

ne živali in skoraj neopisljive lepote narave.

KAJ JE OBOGATENA RESNIČNOST?

Hacin (2016) pojasnjuje, da je obogatena resničnost (angl. *augmented reality* ali AR) tehnologija, ki nam z dodatnimi informacijami nadgradi sliko resničnega sveta. To doseže s pomočjo računalniško generiranih, virtualnih učinkov (slik, zvokov ali besedila). Nekaj takega sta že uporabljala Terminator in Iron Man, le malokateri vzneseni ljubitelji pred kratkim popularne igrive Pokemon Go pa so se zavedali, da za vsem tem v resnici tiči obogatena resničnost. Danes ta sicer že izgublja priljubljenost in najzvestej-

šo publiko, a se je aplikacija s z več kot 500 milijonov prenosov in skoraj 50 milijonov dnevniških uporabnikov za vedno zapisala v svet obogatene resničnosti.

Od virtualne (VR) se obogatena resničnost (AR) razlikuje po okolju, v katero smo postavljeni. V virtualni resničnosti se premikamo po prostoru, ki ga je v celoti generiral računalnik, medtem ko se nam pri obogateni resničnosti prikazuje svet, ki ga vidimo vsak dan, a z nekaj dodatki. Tako ne čudi dejstvo, da zaradi prednosti, ki jih v resnično življenje vnaša obogatena resničnost, po njej posega vse več multinacionalk, ki se s temi aplikacijami približajo nam, običajnim uporabnikom brez poglobljenega računalniškega predznanja. »Televizija je prinesla množično oglaševanje, internet natančno targetiranje, umetna inteligenca pa

prinaša spremembe v interakciji med ljudmi in informacijami, tehnologijo, blagovnimi znamkami ter storitvami,« navaja Marvin Chow, podpredsednik marketinga pri Googlu.

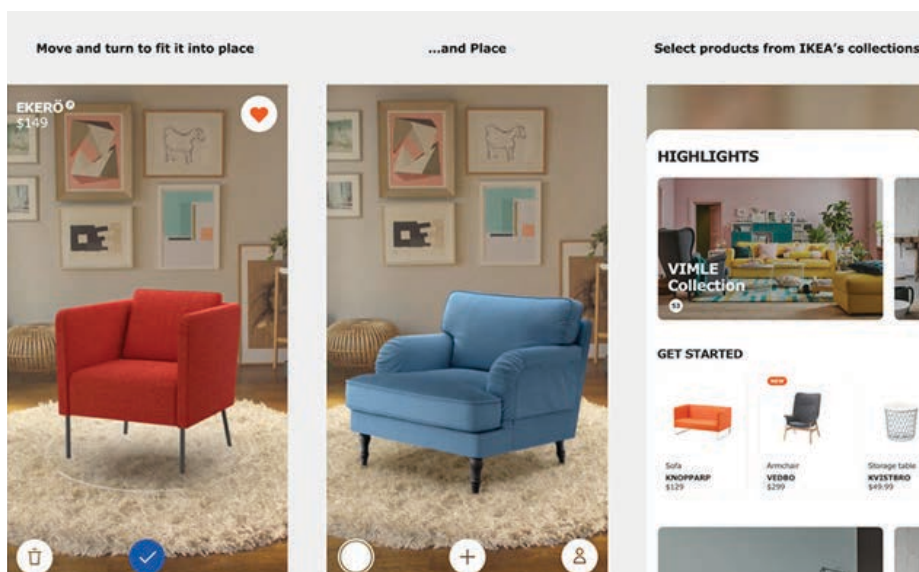
Zelo dobro občutke ob doživljanju obogatene resničnosti opiše Matjaž Ropret (2017) iz Tehnozvezdja: Tudi Microsoftova očala Hololens so naprava za obogateno resničnost. Kdor jih ima na glavi, skozi še vedno vidi resničen svet, zraven pa še določene dodatke – holograme in kaj drugega. V glavnem, poanta je v združevanju resničnega in navideznega. Ta naprava uporabnika ne prestavi v povsem navidezen svet, pa tudi ni samo za prikazovanje določenih informacij v vidnem polju ali ob njegovem robu, ko so denimo smučarska in kolesarska očala Recon. V pravi svet dodaja elemente in poskuša ustvarjati vtis, kot da so res tam.

Tudi Microsoftova očala Hololens so naprava za obogateno resničnost. Kdor jih ima na glavi, skozi še vedno vidi resničen svet, zraven pa še določene dodatke – holograme in kaj drugega.

Ker napredek in znanost svoje upe polagata v prihodnost, torej v mlade, je nujno, da jim je omogočen dostop do virov informacij. Dejstvo je, da mladi – kljub neznanskemu veselju do uporabe mobilnih naprav in pametnih telefonov – prednosti teh ne znajo izkoristiti. Zato je tudi na nas, učiteljih, da jim pokažemo, kaj vse se da z njimi v življenju početi, se učiti, raziskovati, uporabljati, nadgrajevati itd. Seveda pa to pomeni tudi to, da moramo stalno izobraževati sebe in se ne ustrašiti novosti.

OBOGATENA RESNIČNOST V NAŠEM VSAKDANU

Morda se večina ljudi niti ne zaveda, kako močno je obogatena resničnost že vpeta v naš vsakdan. Na začetku članka smo omenili nekaj primerov iz filmske in zabavne industrije, a še mnogo bolj si je utrla pot v industriji in ekonomiji. Danes lahko delavci v denimo avtomobilski industriji kar

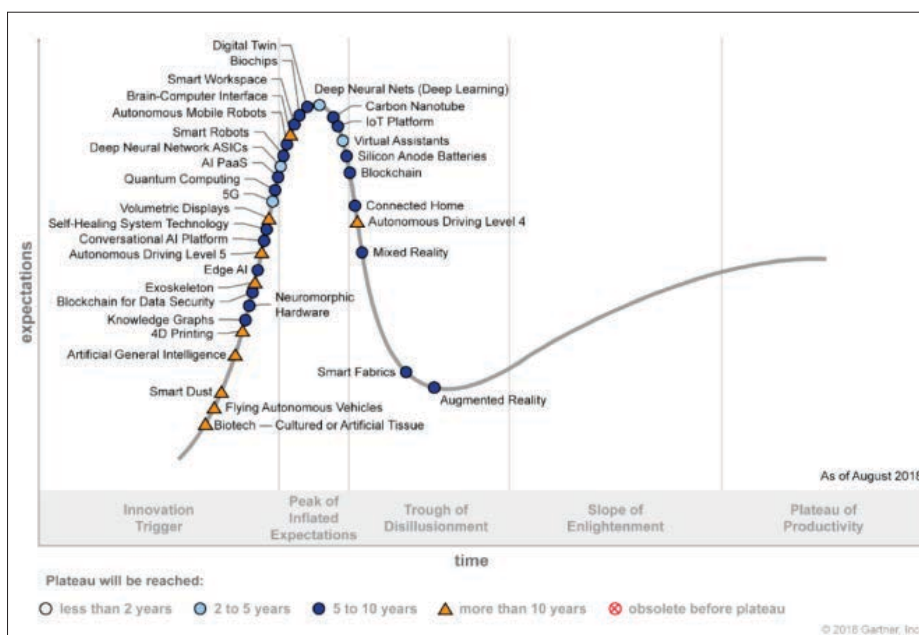


Slika 2: Prikaz virtualnega stola v resnični dnevni sobi z uporabo očal za obogateno resničnost (Vir 2)

trikrat lažje namestijo ali pregledajo določen avtomobilski del, za kar je bilo treba prej brati pisna navodila, danes pa so jim vse smerice na voljo preko očal za obogateno resničnost. Ali pa, na primer, t. i. obogatena prodaja, kjer si lahko nek izdelek za doma, ki ga nameravate kupiti, še pred nakupom že ogledate in preizkusite, kako bi se podal vašemu stanovanju.

Kako zelo napredna tehnologija je obogatena resničnost, nam pokaže graf navdušenja (Hype Cycle) analitske družbe Gartner. Med njimi najdemo nekatere tehnologije, ki so že zrele za vsakdanjo rabo, kot sta denimo navidezna in povečana resničnost, pa tudi take futuristične in širši javnosti skoraj povsem neznane tehnologije, kot so na primer pametni prah (Smart Dust), volumetrični zasloni in vmesniki med računalniki in možgani.

Družba Gartner že vrsto let enkrat letno podaja mnenje o novih tehnolo-



Slika 3: Gartnerjev graf navdušenja, avgust 2018 (Vir 3)

logija, kot rezultat spoznanj številnih analitikov, ki spremljajo poslovni in potrošniški sektor visoke tehnologije. Ime graf navdušenja (Hype Cycle) je tovrstna analiza dobila s tem, ko so skušali opisati tipičen življenjski proces nastanka nove tehnologije. Ko se pojavi nova vznemirljiva tehnologija, ji sledi začetno navdušenje, nato streznitev in šele tiste tehnologije, ki preživijo te faze, pridejo v množično rabo. Mnoge seveda pri tem odpadejo.

OBOGATENA RESNIČNOST PRI POUČEVANJU

Žal pa v poučevanju oz. usposabljanju obogatena resničnost še ni zelo prisotna. Kako slabo razvita je, nazorno kaže spodnja analiza baze uporabnikov platforme Vuforia, ki kaže, koliko njihove stranke uporabljajo obogateno resničnost za doseganje dodane vrednosti in kjer se dobro vidi, da je v primerjavi z drugimi panogami slabše zastopana.

Na Jakobovem inštitutu za oblikovalske inovacije Univerze v Berkeleyu so nedavno razvili Drill Sergeant, AR orodje, ki v hipu nauči ravnanja z lesarskim orodjem. Da bi preskočili fazo učenja uporabe orodja, ki se ga ustraši marsikateri orodja nevesč ustvarjalec, ki ima morda odlično zamisel, a se je ne drzne uresničiti, so si domislili rešitve z obogateno resničnostjo. Žago in virtualnik so oplemenitili s senzorji in pico projektorjem, ki navodila za uporabo, razdaljo in merske enote izriše kar na delovno površino.

V Sloveniji še ni veliko člankov in znanstvenih del s področja obogatene resničnosti, pri čemer pa

sploh ni dvoma, da temu ne bo več dolgo tako. Zelo podrobno analizo uporabe obogatene resničnosti pri pouku je v svoji doktorski disertaciji opisal Tilen Žbona (2017). Pravi, da je ob uporabi nove tehnologije mogoče zaslediti višje dožemanje prostorske vizualizacije, prepoznavanje vzorcev, odnosov in vedenj. Učenci samostojno napovedujejo, se preizkušajo v natančnosti in zanesljivosti, imajo širši pregled nad vsebino in kakovostjo izvajanja rešitev problemskega procesa. Avtonomija pri ustvarjalnem procesu je večja, potrdi pa lahko tudi večjo učinkovitost, hitrejši proces vizualne eksploracije in posledično hitrejši razvoj zamisli.

PROJEKT OBOGATENA RESNIČNOST V SREDNJEM POKLICNEM IZOBRAŽEVANJU (PROJEKT AR4VET)

Projekt AR4VET (angl. *Augmented Reality for Vocational Education and Training*) je eden od projektov programa Erasmus +, v katerem sodeluje Srednja tehniška šola Šolskega centra Kranj skupaj s še 4 evropskimi partnerskimi šolami:

- Sächsische Bildungsgesellschaft für Umweltschutz und Chemiebetriebe Dresden mbH, Nemčija,
- Graafschap College, Nizozemska,
- Jyväskylän koulutuskuntayhtymä Gradia, Finska, in
- SCP Academy, Ciper.

Namen sodelovanja v projektu je,

Zelo podrobno analizo uporabe obogatene resničnosti pri pouku je v svoji doktorski disertaciji opisal Tilen Žbona.

da se s pomočjo naprav in aplikacij, ki uporabljajo obogateno resničnost, dijakom omogoči, da spoznajo tudi drugačen način učenja, dožemanja snovi, opazovanja okolice in poglobljanja v njihovo stroko.

Erasmus +

Kot je znano, je Erasmus + program EU za sodelovanje na področju izobraževanja, usposabljanja, mladine in športa za obdobje 2014–2020. Program je namenjen izboljšanju spretnosti in zaposljivosti mladih ter posodobitvi izobraževanja, usposabljanja in mladinskega dela. Sedemletni program razpolaga s proračunskimi sredstvi v višini 14,7 milijarde evrov, s katerimi želi EU več kot 5 milijonom Evropejcem omogočiti študij, usposabljanje, pridobivanje delovnih izkušenj ali opravljanje prostovoljnega dela v tujini.

Projekt AR4VET je eden od projektov programa Erasmus +, v katerem sodeluje Srednja tehniška šola Šolskega centra Kranj skupaj s še 4 evropskimi partnerskimi šolami.

V Sloveniji za izvajanje programa v obdobju 2014–2020 skrbita dve nacionalni agenciji: CMEPIUS, Center RS za mobilnost in

evropske programe izobraževanja in usposabljanja, ki pokriva področja izobraževanja, usposabljanja in športa, ter MOVIT, Zavod za razvoj mobilnosti mladih, ki pokriva področje mladine.

Erasmus + učiteljem na Srednji tehniški šoli omogoča, da sodelujejo v evropskih projektih, ki v šolo prinesejo nove, sveže, inovativne pristope k poučevanju. Čeprav je obogatena resničnost na prvi pogled projekt, primeren za računalniško stroko, v projektu sodelujem tudi profesorica angleščine, torej splošnega predmeta, brez posebnega računalniškega predznanja, le z veliko željo po odkrivanju novih svetov in vpeljavi novih znanj v svoj predmet. Tudi kolegi pri



Slika 4: 4 Analiza primerov uporabe obogatene resničnosti (Vir 4)

projektu prihajajo z različnih področij, tehniških in splošnih, tako da je to dokaz, da je obogatena resničnost primerna za vsa področja dela v šoli.

Tudi kolegi pri projektu prihajajo z različnih področij, tehniških in splošnih, tako da je to dokaz, da je obogatena resničnost primerna za vsa področja dela v šoli.

Ključni ukrepi

Medtem ko Ključni ukrep 1 spodbuja mobilnost posameznikov, Ključni ukrep 2 (v nadaljevanju: K2) v okviru Erasmus + omogoča sofinanciranje projektov, katerih namen je dvig kakovosti poučevanja, usposabljanja, učenja in mladinskega dela, modernizacija institucij in inovacija družbe. V projektih sodelujejo organizacije s področja izobraževanja, usposabljanja in mladine ter podjetja, javni organi in druge organizacije, ki so kakor koli dejavne oz. povezane z vzgojo, izobraževanjem in usposabljanjem. Namen aktivnosti je spodbuditi izmenjavo dobrih praks ter razvoj, prenos in implementacijo inovativnih praks na organizacijski, lokalni, regionalni, nacionalni in evropski ravni.

Prav ta ukrep je podlaga, na kateri se Srednja tehniška šola Šolskega centra Kranj lahko prijavlja na evropske projekte, ki pripomorejo k modernizaciji poučevanja in učiteljem in dijakom kažejo nove možnosti in drugačne načine uporabe informacijske tehnologije. V konkretnem primeru sva se dva učitelja Šolskega centra Kranj v tujini izobraževala in sodelovala s partnerskimi šolami pri spoznavanju samega pojma obogatena resničnost, očal za obogateno resničnost in seveda praks po drugih, vsebinsko

Ker projekt vodi ena od vodilnih nemških srednjih šol SBG Dresden, smo projekt začeli tam, potem pa se skozi čas srečevali tudi na ostalih lokacijah partnerskih šol, med drugim oktobra 2017 tudi v Kranju.

primerljivih šolah. Ker projekt vodi ena od vodilnih nemških srednjih šol SBG Dresden, smo projekt začeli tam, potem pa se skozi čas srečevali tudi na ostalih lokacijah partnerskih

šol, med drugim oktobra 2017 tudi v Kranju.

Cilji projekta AR4VET

Cilj dvoletnega mednarodnega projekta AR4VET, ki je v teku, je preučiti možnosti didaktične rabe te nove tehnologije pri poučevanju in pripraviti spletni tečaj, kjer se bodo lahko učitelji naučili uporabljati to tehnologijo pri svojem delu. Obenem se v času projekta testirajo različna očala, ki omogočajo obogateno resničnost, in pripravijo primeri dobre rabe te tehnologije pri poučevanju.

Trenutno je projekt v zadnji tretjini izvedbe. To pomeni, da so bile že izpeljane učne situacije v različnih kontekstih in na vseh petih prej omenjenih šolah, ki so vključene v projekt. Načrt izvedbe je pripravila vsaka šola zase, enotno vsem je bilo le dejstvo, da morajo biti v učnih situacijah uporabljena očala za obogateno resničnost. Vsaka šola si je torej glede na strukturo dijakov in programe, ki jih poučujejo, izbrala primerno učno situacijo. Tako smo na našem šolskem centru izbrali računalniško stroko, saj poučujemo program računalniški tehnik in se nam je zdelo, da bo to ustrezna aplikacija obogatene resničnosti v prakso.

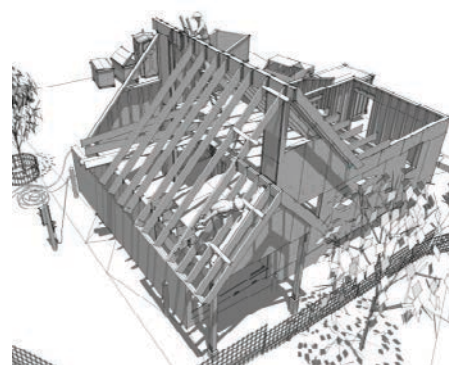
Pri katerih predmetih se uporablja obogatena resničnost?

Nabor predmetov, kjer se da uporabiti obogateno resničnost, je sicer neskončen. Omejitev ni, oziroma omejitev je samo domišljija tistega,

ki bi rad učni proces obogatil z nje-no uporabo.

Pri projektu AR4VET je bil glede na programe, ki se poučujejo na partnerskih šolah, sprejet sklep, da se očala preizkusijo pri treh predmetih, kjer je uporaba obogatene resničnosti vsaj na prvi pogled najbolj smotrna in enostavna: področje arhitekture, področje avto-moto in področje računalništva in informacijske tehnologije (IT).

• Arhitektura



Slika 5: Primer uporabe AR v arhitekturi (Vir 5)

Na področju arhitekture se zelo enostavno da popestriti in nadgraditi klasičen pouk z uporabo obogatene resničnosti. Dijaki pri urah rišejo v programu SketchUp, kjer izdelajo 3D model objekta ali notranjosti. Nato pa s pomočjo očal za obogateno resničnost začnejo svoje delo nadgrajevati. Očala seveda ponujajo veliko možnosti sodelovanja

med tistim, ki jih nosi, učiteljem, drugimi dijaki, predvsem pa omogočajo delo na daljavo, torej da lahko dijak sam dela s svojim modelom, učitelj pa mu, če je potrebno, lahko pomaga in svetuje na daljavo.

Očala ponujajo možnost, da lahko dijak »pogleda«, kako bo nek izdelek (stol, omara, vrata, stena ...) izgledal v prostoru, še preden ta prostor ali sam izdelek sploh obstajata!

Dijaki pri urah rišejo v programu SketchUp, kjer izdelajo 3D model objekta ali notranjosti. Nato pa s pomočjo očal za obogateno resničnost začnejo svoje delo nadgrajevati.



Slika 6: Primer uporabe AR (Vir 6)

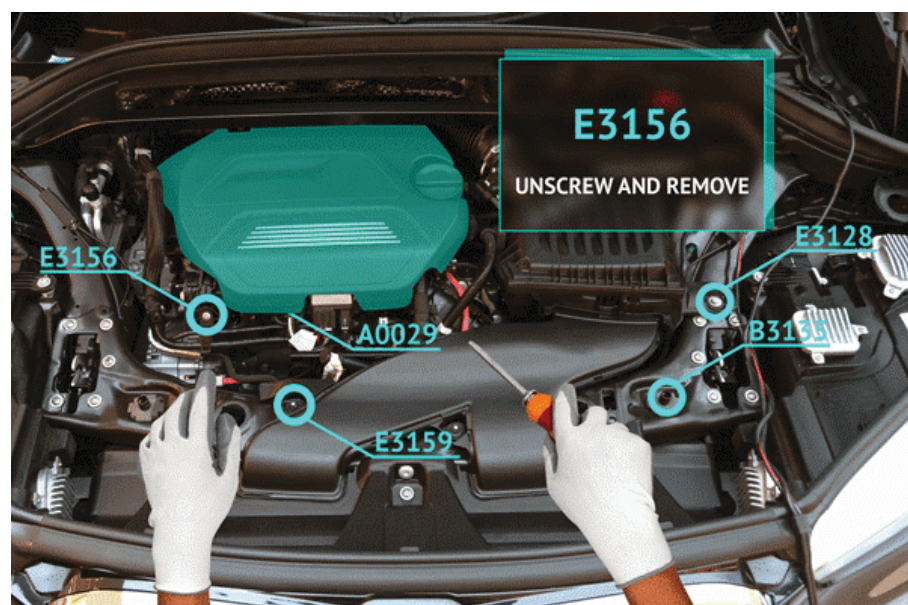
Obogatena resničnost na področju arhitekture ponuja neslutene možnosti tistim, ki se z njo ukvarjajo. Tistim pa, ki se ne, ali pa ki mislijo, da si težko predstavljajo navidezne stvari v prostorih, omogoča, da lahko dokaj realno vidijo izgled stvari, še preden te nastanejo.

• Avto-moto

Na eni od partnerskih šol so se odločili, da obogateno resničnost preizkusijo na področju avtomobilske industrije. Na šoli poučujejo bodoče avtomehanike in avtomobilski motor je idealno izhodišče za implementacijo obogatene resničnosti.

Učna situacija je bila v tem primeru zasnovana tako, da je dijak s pomočjo očal za obogateno resničnost stal pred odprtim pokrovom avtomobilskega motorja, mentor oz. učitelj pa mu je na daljavo lahko preko računalnika in očal kazal, kam v motorju naj pogleda in kje denimo so določeni deli motorja. Tovrstno sodelovanje se izvršno obnese, kadar so dijaki na praktičnem izobraževanju, potrebujejo pa pomoč učitelja ali mentorja. Ta ne more biti ves čas prisoten pri

Tovrstno sodelovanje se izvršno obnese, kadar so dijaki na praktičnem izobraževanju, potrebujejo pa pomoč učitelja ali mentorja.



Slika 7: Pogled preko AR očal pod pokrov motorja (Vir 7)

vseh dijakih, lahko pa jim svetuje na daljavo.

Prav tako lahko z dvema paroma očal med seboj sodelujeta dva dijaka. Drug drugemu svetujeta, pomagata, se skupaj učita. Tehnologija za očali ponuja brskanje po svetovnem spletu, dostop do brošur proizvajalcev avtomobilov, motorjev, rezervnih delov - kot računalnik v malem.

• Računalništvo in IT

Zanimiva izkušnja pri projektu AR4VET je bila tudi pri uporabi obogatene resničnosti pri pouku računalništva. Cilj projekta je bil, s pomočjo navodil preko očal sestaviti računalnik. Govorimo torej o strojni opremi, kot je napajalna enota, bralno pisalni pomnilnik, matična plošča, trdi disk itd.

Izkazalo se je, da so očala za obogateno resničnost odlični način, kako na inovativen način komunicirati na daljavo. Dijak je med opravljanjem praktičnega pouka pri delodajalcu dobil nalogo sestaviti računalnik.

Navodila so sicer dostopna na spletu in v priloženih navodilih za sestavo računalnika, vendar je bila kljub temu potrebna pomoč mentorja, torej učitelja. Ta se je

lahko na daljavo preko računalnika povezal z očali, ki jih je nosil dijak, in tako preko zaslona videl to, kar je istočasno gledal dijak – torej sestavne dele računalnika. Z navodili je potem enostavno pomagal dijaku, da je pravilno sestavil računalnik. Poleg čisto resnega pouka oz. dela tukaj seveda ne smemo pozabiti komponenti zabave in radovednosti, ki sta prisotni med dijaki, kadar gre za neko novo, zmogljivo napravo, kot so očala za obogateno resničnost, in jim vedno nudita zadovoljstvo ob njihovi uporabi.

Vsa tri področja uporabe so torej prinesla mnogo novih spoznanj tako dijakom kot njihovim mentorjem.



Slika 8: Sestavljanje računalnika s pomočjo očal za AR (Vir 8)

Uporaba obogatene resničnosti je nakazala pot, po kateri bo šla vplejva novih tehnologij v učenje in poučevanje.

Obogatena resničnost v izobraževanju sicer še ni razvita do te mere, da bi bila vključena v vsakodnevni učni proces, se pa na trgu pojavlja vedno več učnih pripomočkov, ki vsebujejo elemente obogatene resničnosti. Dijaki nato s pomočjo pametnih telefonov preko označevalnikov dostopajo do dodatnih, »obogatenih« vsebin in s tem nadgrajujejo klasične učne vsebine. Ena od tovrstnih aplikacij je denimo Layar, s katero lahko vsak učenik, ki ima seveda vsebino, primerno za obdelavo v procesu obogatene resničnosti, za učence popestrimo do te mere, da bodo z navdušenjem iskali dodatne, zanimive informacije, ki jih učenik v klasični obliki ne ponuja.

Slabosti uporabe obogatene resničnosti

Že tekom projekta AR4VET se je izkazala glavna pomanjkljivost te napredne tehnologije – da ni poceni. Nasprotno, kot vse najnovejše tehnologije je za običajnega človeka precej draga. Pri tem seveda najbolj izstopa cena očal za obogateno resničnost, ki zna doseči tudi nekaj tisoč evrov. Ropret (2016) nazorno prikaže, da so pred leti, ko se je vse skupaj začelo, »na glas prišla in potihoma odšla Googlova očala (google glass), ki

so obetala, da bomo vse relevantne informacije imeli neposredno v vidnem polju. Pa so se ljudje bolj ukvarjali s tem, kdaj jih taki očalniki snemajo v kočljivih pozah. In nena zadnje je Microsoft začel prodajati očala (čelado?) hololens, ki resničnemu svetu dodaja holograme in drugo. Vse tehnološko precej impresivno, ampak za širšo javnost vseeno nezanemljivo, predvsem pa predrago, neprirodno (očala so nerodna in vpadljiva) in družbeno komajda sprejemljivo. Problem dodane resničnosti na telefonu pa je bil vedno v tem, da (še) nima vsakodnevne uporabnosti, še najbolj je zanimiva na dopustu, med potovanji, kjer pa je hitro mogoče naleteti na omejitve z dragim roamingom, kratkim trajanjem baterije in še čim.«

Prihodnost uporabe obogatene resničnosti

A kljub temu se ni bati, da bi cena ali majhne nerodnosti pri uporabi obogatene resničnosti le-to ustavila na poti osvajanja sveta. Strokovnjaki in uporabniki so prepričani, da bo te ovire hitro premagala in bo z njo tako, kot je bilo pred časom z navidezno (virtualno) resničnostjo, s pametnimi telefoni, električnimi avtomobili in drugimi novotarijami. V začetku povsem

nedostopne, drage, nerodne, nedodelane, danes pa si ne moremo več predstavljati sveta brez njih.

Futurist Jean-Francois Cianetta meni, da je obogatena resničnost na poti, da postane naslednji vmesnik med nami in virtualnim svetom. Tranzicija s starega vmesnika, namiznega računalnika, na novega (pametni mobilni telefon) je skoraj končana. Daje nam svobodo, da gremo kamorkoli in še vedno ostanemo povezani z vsem, kar potrebujemo. Naslednji korak bo, da umaknemo zaslon in vse informacije prestavimo v resnični svet ter tako s temi podatki komuniciramo kot z drugimi vsakodnevnimi predmeti.

Odločilni trenutek za obogateno resničnost bo, ko bomo imeli pravo strojno opremo. Nekako tako, kot so pametni mobilni telefoni zaživeli z napravami z iOSom in Androidom. Obogatena resničnost bo imela širok vpliv na naša življenja; vse, česar se bomo dotaknili, bo povezano z digitalnimi informacijami.

ZA KONEC

Obogatena resničnost je povezala 5 evropskih srednjih šol, ki se ponasjajo z inovativnostjo, navdušenjem nad tehnologijo, željo po napredku in predvsem predanostjo poklicu. Projekt AR4VET se bo leta 2019 sicer končal, a ideja o tem, kako bogatiti poučevanje pri različnih predmetih in z različnimi profili učiteljev, bo živel naprej, se nadaljevala z novimi projekti in se krepila. Kot vse nove tehnologije bo tudi obogatena resničnost nekega dne v ne tako zelo oddaljeni prihodnosti postala nekaj samoumevnega, nato pa ji bodo sledile nove in nove aplikacije in jo sčasoma nadomestile. Za nas učitelje pa poučevanje nikoli

Kot vse nove tehnologije bo tudi obogatena resničnost nekega dne v ne tako zelo oddaljeni prihodnosti postala nekaj samoumevnega.

ne sme postati nekaj samoumevnega, vedno moramo iskati nove izzive in nova znanja, saj bomo le tako ostajali v koraku s časom in bomo

tudi svojo resničnost lahko nadgrajevali in jo bogatili.

VIRI

Hacin, Jan (2016) Kaj je obogatena resničnost in kaj nam prinaša? *EnaA Magazin – DNE Tehno*. Dostopno na <http://dne.ena.com/Inovacije/kaj-je-obogatena-resnicnost-in-kaj-nam-prinasa.html>, 12. 10. 2018.

Ropret, Matjaž (2016) Nobenega razmaha do nepomembne igre. *Tehnozvezdje*. Dostopno na <https://tehnozvezdje.si/nobenega-razmaha-do-nepomembne-igre/>, 12.10. 2018.

Ropret, Matjaž (2017) Ko bodo Hololens enkrat klasična očala. *Tehnozvezdje*. Dostopno na <https://tehnozvezdje.si/ko-bodo-hololens-enkrat-klasicna-ocala/>, 10. 10. 2018.

Žbona, Tilen (2017) *Uporaba novih medijev pri poučevanju prostorskega*

oblikovanja v osnovnih šolah. Ljubljana: Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani – doktorska disertacija.

Vir 1: <https://www.shutterstock.com/image-photo/penang-malaysia-august-13-2016-man-568034230>, dostopno 12. 10. 2018.

Vir 2: https://www.google.si/search?q=ikea+augmented+reality&rlz=1C1ASUC_enSI572SI572&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKewitwLnAjvTdAhUJbawKHbibD8cQ_AUIDigB&biw=1920&bih=920#imgsrc=bsK9_CFQnllv5M, dostopno 14. 10. 2018.

Vir 3: Gartner Hype Cycle, avgust 2018. Dostopno na <https://www.smartinsights.com/managing-digital-marketing/managing-marketing-technology/gartner-hype-cycle-2018-most-emerging-technologies-are-5-10-years-away/>, 14. 10. 2018.

Vir 4: <https://ti.audax.si/novica/obogatena-resnicnost-primeri-uporabe-37>, dostopno 14. 10. 2018.

Vir 5: <https://www.arpandora.com/us/pandora-product-architect.html>, dostopno 14. 10. 2018.

Vir 6: <https://extensions.sketchup.com/en/content/augment-augmented-reality-0>, dostopno 14. 10. 2018.

Vir 7: <https://stock.adobe.com/sk/images/augmented-reality-customer-service-concept-engineer-using-ar-glasses-instruction-manual-application-to-fix-maintenance-car-engine/145118558>, dostopno 14. 10. 2018.

Vir 8: <https://medium.com/daqri-blog/best-practices-for-enterprises-planning-to-adopt-augmented-reality-e81eec647dea>, dostopno 14. 10. 2018.

