

Ana Farič, Janez Demšar, Anja Mejač, Maja Vičič Krabonja, Andrej Flogie, Urška Martinc in Blaž Zupan

Podatkovna pismenost v učilnici: izkušnje in vrednotenje izziva Priimkoslovje

Povzetek: Podatkovna pismenost je ena od ključnih kompetenc, ki jih morajo usvojiti učenci, da bodo pripravljeni na svoje prihodnje poklice in tudi na sprejemanje odločitev v osebnem življenju. V projektu Pouk s ščepcem umetne inteligence (Pumice) raziskujemo možnosti za poučevanje umetne inteligence in z njo povezanih področij v okviru obstoječih kurikulumov. Mnogi od razvitih učnih scenarijev so osredotočeni predvsem na analizo podatkov. Prispevek obravnava vrednotenje aktivnosti Priimkoslovje, ki temelji na eni od takšnih učnih ur. Aktivnost je zasnovana kot problemsko učenje, pri katerem učenci s pomočjo orodja za podatkovno analitiko Orange spoznavajo delo s podatki, njihovo vizualizacijo in metode gručenja. V testni izvedbi aktivnosti je sodelovalo 905 učencev in 49 učiteljev z 28 slovenskih šol. Rezultati kažejo, da so učenci uspešno opravili izziv, medtem ko so učitelji ocenili, da je metoda učinkovita pri motiviranju učencev in izboljšanju njihove podatkovne pismenosti. Učitelji izražajo potrebo po dodatnem gradivu, usposabljanju in tehnični podpori. Prispevek postavlja v ospredje izzive pri poučevanju podatkovne pismenosti in predlaga smernice za nadaljnje raziskave in izboljšave.

Ključne besede: podatkovna pismenost, problemsko učenje, vrednotenje, podatkovne vede

UDK: 37.015.3

Strokovni prispevek



<https://doi.org/10.63384/spB62s892s>

Ana Farič, diplomirana sociologinja kulture, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, Slovenija; ana.faric@fri.uni-lj.si ©

Dr. Janez Demšar, redni profesor, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, Slovenija; janez.demsar@fri.uni-lj.si ©

Anja Mejač, magistrica profesorica poučevanja matematike in računalništva, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenija; mejac.anja@gmail.com

Maja Vičič Krabonja, profesorica zgodovine, Srednja ekonomska šola Maribor, Trg Borisa Kidriča 3, 2000 Maribor, Slovenija; maja.vicic@ses-mb.si ©

Dr. Andrej Flogie, izredni profesor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija; andrej.flogie@z-ams.si ©

Dr. Urška Martinc, docentka, Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Koroška cesta 160, 2000 Maribor, Slovenija in Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Kardeljeva ploščad 16, 1000 Ljubljana, Slovenija; urska.martinc1@um.si ©

Dr. Blaž Zupan, redni profesor, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, Slovenija; blaz.zupan@fri.uni-lj.si ©

Uvod

Nove tehnologije preoblikujejo šolski prostor in odpirajo nove možnosti za poučevanje, hkrati pa od učiteljev in učencev zahtevajo usvajanje novega znanja in kompetenc. V hitrem razvoju metod strojnega učenja in sorodnih pristopov, vključenih v širši okvir umetne inteligence (UI), ima pomembno vlogo delo s podatki, ki ga v izobraževanju srečamo v okviru različnih predmetov (na primer kot del matematične pismenosti), pri razvijanju digitalnih kompetenc ter pri uvajanju temeljnih vsebin računalništva in informatike (Calzada Prado in Marzal 2013; Weiland 2013). Delo s podatki zajema spretnosti zbiranja, analize, vizualizacije, razumevanja in interpretacije, združene pod pojmom podatkovna pismenost.

V šolah se UI najpogosteje pojavlja posredno. Učitelji jo uporabljajo kot orodje za analizo podatkov (na primer učnih rezultatov in odnosov v razredu) ali pa kot orodje pri poučevanju in pripravi učnih gradiv (Holmes idr. 2019; Zawacki-Richter idr. 2019). Učenci jo pogosto uporabljajo nezavedno, bodisi pri iskanju informacij, uporabi pametnih orodij bodisi pri analiziranju podatkov. V prispevku se osredotočamo prav na takšno uporabo: na vključevanje elementov analize podatkov in postopkov strojnega učenja v pouk kot podporo za samostojno projektno ali problemsko učenje. Opisujemo primer, kako lahko učenci ob raziskovanju vzorcev in odkrivanju povezav v podatkih (nezavedno) uporabljajo in spoznavajo različne postopke podatkovne analitike (Kneusel 2023; Matloff 2021).

Prispevek temelji na delu, ki ga izvajamo v okviru projekta Pouk s ščepcem umetne inteligence (Pumice, <https://pumice.si>), katerega namen je obogatiti poučevanje šolskih predmetov z dejavnostmi, ki temeljijo na raziskovanju podatkov in uporabi orodja za podatkovno analitiko Orange (<https://orangedatamining.com>). V sklopu projekta je bilo doslej razvitih 20 učnih scenarijev za osnovne in srednje šole. Oblikovani so tako, da učencem omogočajo usvajanje ali utrjevanje učne snovi s samostojnim ali vodenim raziskovanjem podatkov, povezanih z učno tematiko. Sočasno učenci s tem spoznavajo postopke UI, strojnega učenja in podatkovnega rudarjenja ter tako izboljšujejo svojo podatkovno pismenost.

V času od 28. marca do 10. maja 2023 je potekal izziv Priimkoslovje, zasnovan po zgledu učne ure Slovenski priimki (<https://pumice.si/priimkoslovje/>), razvite v okviru projekta Pumice. Izziv temelji na podatkih o približnih lokacijah 100 tisoč slovenskih gospodinjstev z enim od 200 najpogostejših slovenskih priimkov. Učenci prek analize in vizualizacije podatkov spoznavajo izvor slovenskih priimkov, njihovo porazdelitev po Sloveniji ter zgodovinske in zemljepisne razloge, ki so pripeljali do tovrstne delitve slovenskega ozemlja.

V izzivu je sodelovalo 905 učencev in dijakov z 28 šol iz celotne Slovenije. Poleg pedagoškega namena, torej poučevanja slovenske geografije in zgodovine, sta bila glavna namena izziva:

- seznaniti čim več učiteljev s projektom in jih povabiti k sodelovanju ter
- preveriti, kakšno podporo in morebitno dodatno izobraževanje potrebujejo učitelji za samostojno izvedbo tovrstnih aktivnosti.

Metoda

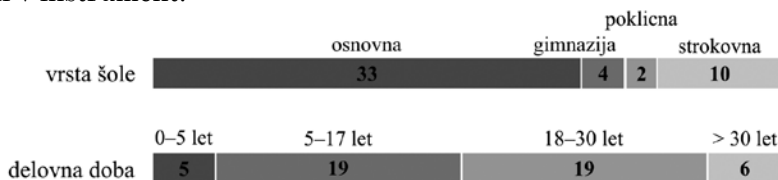
Cilj izziva je bil razviti zanimivo interdisciplinarno učno izkušnjo, ki povezuje geografijo, zgodovino, jezik in podatkovno rudarjenje.

Opis vzorca

Zanimalo nas je, kako so se učitelji spopadali s potekom izziva. V vzorec so bili vključeni vsi učitelji, katerih učenci so opravljali izziv. Metoda vzorčenja je torej neslučajnostna, priložnostna. Na koncu je naš vzorec sestavljalo 49 učiteljev z osnovnih, srednjih poklicnih in strokovnih šol ter gimnazij. Največ učiteljev – 33 (68 %) je z osnovne šole, 10 (20 %) s srednje poklicne, štirje (8 %) z gimnazije in dva (4 %) s srednje strokovne šole (Slika 1).

Njihovo število let poučevanja je različno, kar je za naš vzorec ugodno. Večinoma je šlo za učitelje, katerih delovna doba se giblje med pet in 17 let (19 oz. 39 % učiteljev) in med 18 in 30 let (19 oz. 39 % učiteljev). Šest (12 %) učiteljev ima delovno dobo, daljšo od 30 let, pet (10 %) pa med nič in pet let.

Strukturni delež glede na spol učiteljev za nas ni relevanten, zato ga nismo vključili v instrument.



Slika 1: Sestava priložnostnega vzorca¹

Vsebinska izziva

Izziv smo sestavili po zgledu ure Slovenski priimki (<https://pumice.si/priimkoslovje/>), razvite v okviru projekta Pumice. Temelji na podatkih o približnih lokacijah 100 tisoč slovenskih gospodinjstev z enim od 200 najpogostejših slovenskih priimkov. Učenci spoznavajo izvor slovenskih priimkov, njihovo porazdelitev po Sloveniji ter zgodovinske in zemljepisne razloge, ki so pripeljali do tovrstne delitve slovenskega ozemlja. Hkrati spoznajo nekaj osnovnih vizualizacij podatkov, enega od postopkov gručenja ter se učijo uporabljati prosto dostopno orodje za podatkovno analitiko Orange (Demšar in Zupan 2013, 2024).

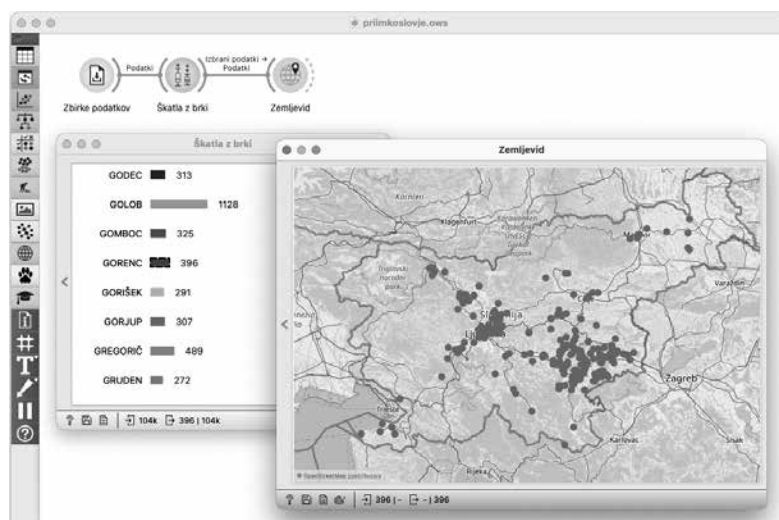
¹ Številke v tem in naslednjih grafičnih prikazih predstavljajo absolutno število odgovorov. Ker je velikost vzorca 49, so procentni deleži približen dvakratnik teh števil.

Izziv smo razdelili v štiri sklope. Za vsak sklop (razen zadnjega) smo pripravili kratek videoposnetek (celoten seznam je na voljo na <https://s.biolab.si/priimki-video>), ki je razložil določeno tematiko s področja podatkovnega rudarjenja. Skupna dolžina posnetkov je bila 20 minut. Učenci so morali po ogledu vsakega posnetka odgovoriti na preprosto vprašanje, ki je preverjalo razumevanje obravnavane snovi, in samostojno poiskati podobno dejstvo ali vzorec, kot so ga videli v videoposnetku. Izziv je bil sestavljen iz naslednjih sklopov:

- uporaba orodja Orange in osnovne vizualizacije podatkov;
- koncept razdalje oz. podobnosti in gručenje objektov;
- povezava hierarhičnega gručenja z vizualizacijo na zemljevidu z namenom sklepanja o lastnostih regij;
- sinteza naučenega.

Prvi sklop: uporaba orodja Orange in osnovne vizualizacije podatkov

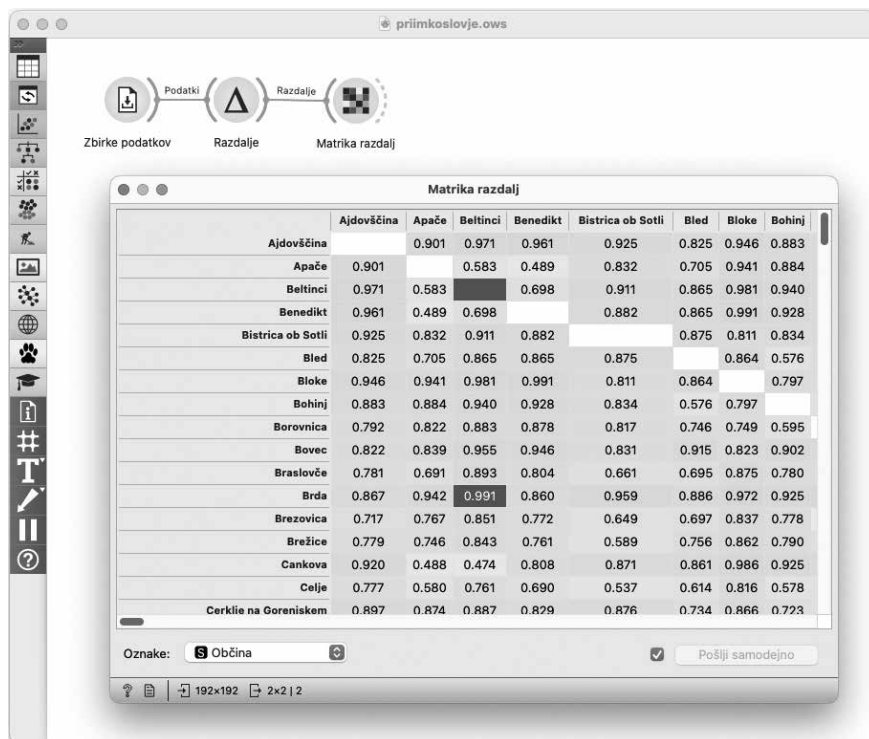
V prvem sklopu so se udeleženci naučili povezovati gradnike v prostodostopnem programskem orodju Orange: naložiti podatke, si jih ogledati v tabeli, opazovati pogostosti priimkov v Škatli z brki in postaviti podatke na zemljevid (Slika 2). Spoznali so, da priimki niso razmetani naključno, temveč sledijo neki zemljepisno-zgodovinski logiki, zaradi katere je, na primer, priimek Gorenc pogost predvsem na Dolenjskem, na Gorenjskem pa je pogost priimek Dolenc. Po drugi strani pa iz zgodovinskih razlogov ni veliko oseb s tema priimkoma v vzhodni Sloveniji ali na Primorskem. Po ogledu videa so morali samostojno *poiskati najpogostejše tri priimke v svoji občini*.



Slika 2: Zemljepisna porazdelitev priimka Gorenc. Podatke naložimo z gradnikom Podatkovne zbirke in jih posredujemo Škatli z brki. V njej izberemo priimek Gorenc. Škatla z brki posreduje pripadajoče primere gradniku Zemljevid, ki pokaže (približne) lokacije gospodinjstev s tem priimkom. Če predpostavimo, da so priimek Gorenc dajali ljudem, ki so se v obdobju nastajanja in ustaljevanja priimkov priselili z Gorenjskega, lahko sklepamo, da so se Gorenjci selili predvsem v spodnje Posavje.

Drugi sklop: koncept razdalje oz. podobnosti in gručenje objektov

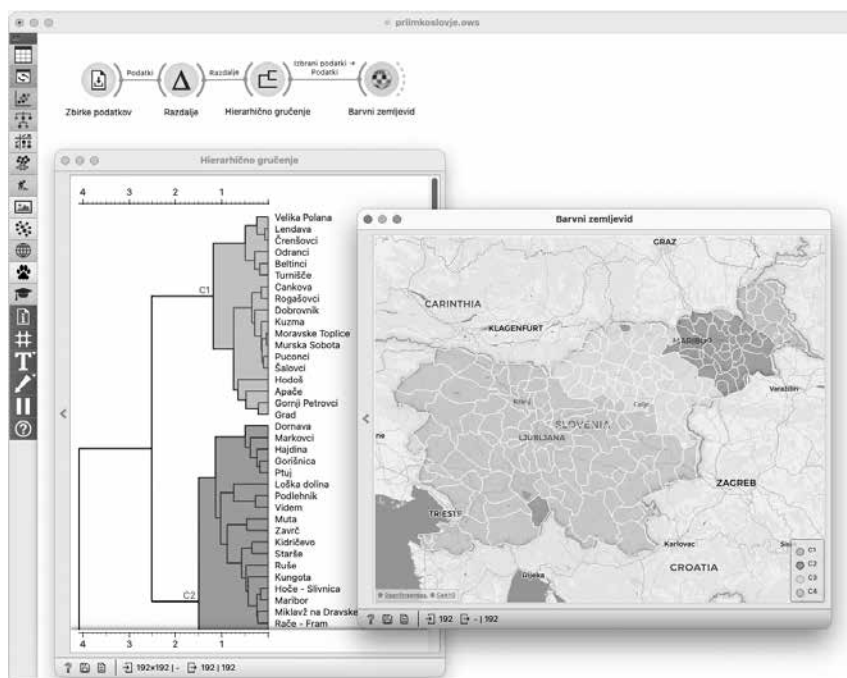
V tem sklopu predstavimo porazdelitev priimkov v občini kot opis občine. Tako lahko določimo podobnost med dvema občinama na podlagi pogostosti priimkov, ki se pojavljajo v teh dveh občinah. Učenci so se naučili sestaviti matriko podobnosti (oz. razlik) med občinami (Slika 3). Nato so spoznali postopek hierarhičnega gručenja in njegove predstavitve z dendrogramom. Izbrane občine v dendrogramu so se naučili prikazati na zemljevidu (Slika 4). Postopek so morali nato ponoviti sami, da so lahko raziskali, *katere občine so glede na pogostost priimkov najbolj podobne njihovi občini*.



Slika 3: Razlike med slovenskimi občinami glede na priimke. Označena celica, na primer, kaže, da se v občinah Beltinci in Brda pojavljajo zelo različni priimki.

Tretji sklop: predstavitev gruč na zemljevidu

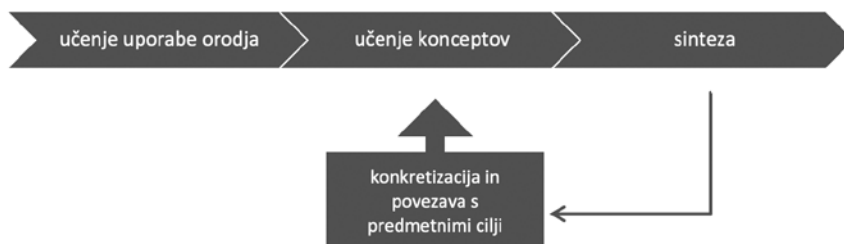
V tretjem sklopu povežemo gradnik za hierarhično gručenje z gradnikom za izris barvnega zemljevida, da z barvami prikažemo občine, ki so si podobne po priimkih. Presenetljivo je, da to razdeli celotno Slovenijo na zemljepisno oziroma zgodovinsko jasno prepoznavne regije (Slika 4). Pri tem lahko poskušamo z geografskim prikazom različnega števila gruč, da dobimo vtis o tem, katere regije so si med seboj bolj in manj podobne. Učenci so morali nato razdeliti Slovenijo na šest regij (te konkretne razdelitve v uvodnem videoposnetku ne vidijo) in poimenovati regijo (*Dolenjska, Štajerska, Gorenjska, Primorska, Prekmurje, Notranjska, Koroška, Osrednja*), v katero glede na priimke sodi njihova občina.



Slika 4: Delitev Slovenije na štiri območja glede na najpogostejše priimke. Zanimivo je, na primer, da je razlika med prekmurskimi in prleškimi priimki (ki verjetno izvira iz tega, da je tu tekla meja med avstrijskim in ogrskim delom cesarstva) večja od razlik med belokranjskimi ter primorskimi ali gorenjskimi.

Četrty sklop: sinteza naučenega

Četrty sklop ni imel ločenega videoposnetka ali novih vsebin. Učenci so morali odgovoriti na vprašanje, *katera je največja občina v gruči, ki ji pripada njihova občina*. Odgovor je možno poiskati na različne načine, vsi pa zahtevajo uporabo podatkov in programskih gradnikov v orodju Orange, ki so jih spoznali v prejšnjih sklopih. Takšen sklop smiselno zaključuje shemo uvajanja vsebin računalništva in informatike (RIN) v različne šolske predmete (Slika 5).



Slika 5: Shema uvajanja temeljnih vsebin RIN pri različnih predmetih

Potek izziva

Izziv povezuje vsebine več šolskih predmetov: zemljepis (zaradi narave podatkov), zgodovino (meje med regijami izvirajo iz zgodovinskih delitev slovenskega ozemlja), slovenščino (pomen priimkov in povezava med regijami ter narečnimi skupinami), matematiko (obdelava podatkov, poleg tega pa se lahko poglobimo v matematično ozadje posameznih postopkov) in računalništvo oz. informatiko, v okviru katere predlog novih učnih načrtov predvideva tudi teme s področja podatkovnega rudarjenja in uporabe računalniških orodij zanj. Pri snovanju izziva zato nismo predpostavili, da se bo na vseh šolah izvajal v okviru istega predmeta.

Ker je bil eden od namenov izziva preveriti, koliko lahko učitelji izvajajo takšne aktivnosti zgolj na podlagi primerno pripravljenih materialov, z učitelji nismo izvedli posebnega usposabljanja. Nekateri izmed njih so v preteklosti sicer že sodelovali pri delavnicah v okviru projektov Inovativna pedagogika in AI4T. Videoposnetki so bili pripravljeni tako, da naj bi učenci že iz njih pridobili zadostno znanje za reševanje nalog. Vloga učitelja naj bi bila zgolj motivacijska in organizacijska (povabiti učence k sodelovanju, zagotoviti primeren prostor v primeru, da naloge rešujejo v šoli) in tehnična (pomoč v primeru manjših tehničnih zapletov).

Za učitelje, ki so želeli poglobiti svoje znanje, smo pripravili dodatno gradivo v obliki spletne knjižice (<https://notes.biolab.si/books/priimkoslovje>). Razdeljeno je bilo na štiri sklope, ki so sovpadali s sklopi izziva. Učitelje je podrobneje seznanilo z gradniki in ozadjem metod ter pokazalo eno od možnih poti do odgovora na vprašanje.

Izziv je bil odprt od 28. marca do 28. aprila 2023. Sodelujočim učiteljem smo poslali sporočilo s povezavami na slovensko različico programa Orange, videoposnetke za učence, material za učitelje in vprašalnik (Google Forms), v katerega so učenci vnašali odgovore na vprašanja.

Od 73 učiteljev, ki so po našem vabilu prek različnih poštних seznamov, namenjenih učiteljem, in na delavnicah v okviru različnih projektov izrazili zanimanje za sodelovanje, se je izziva udeležilo 49 učiteljev z 28 šol. Skupno je v njem sodelovalo 905 učencev in dijakov (v nadaljevanju bomo za oboje uporabljali besedo »učenci«).

V času priprave na izziv in med njegovo izvedbo se je na nas obrnilo več učiteljev. Večina njihovih vprašanj je bila organizacijske narave, predvsem od tistih, ki so prvotno napovedali sodelovanje določene skupine učencev, potem pa jih je zanimalo, ali lahko izziv izvedejo tudi z drugimi razredi. Tehničnih težav, sodeč po teh komunikacijah, ni bilo.

Zbiranje podatkov

Za tehniko zbiranja podatkov smo izbrali kombinacijo ankete in ocenjevanja ter kot instrument uporabili anketni vprašalnik in ocenjevalne lestvice, kar nam je omogočilo, da smo v kratkem času lahko zbrali podatke velikega števila učiteljev. Vsi sodelujoči so dobili povsem enak instrument.

Vprašalnik skupno obsega 22 vprašanj, vendar je za analizo primernih le 17, saj se prva tri vprašanja nanašajo na osnovne demografske podatke, zadnji dve pa na promocijski material, ki smo ga podarili učiteljem.

Izmed 17 za analizo relevantnih vprašanj jih je 15 zaprtega in dve odprtega tipa. Od 15 zaprtih vprašanj sta dve dihotomni, dve imata več možnih odgovorov,

pri treh vprašanjih so učitelji lahko izbrali več kot en odgovor, osem vprašanj pa sodi v sklop ocenjevalnih lestvic, kjer so učitelji ocenili, v kolikšni meri se (ne) strinjajo z dano trditvijo.

Prvi sklop vprašanj (prva štiri vprašanja) se nanaša na izvedbo izziva, drugi sklop (10 vprašanj) na uporabljeno gradivo in mnenje o takšnem načinu poučevanja z UI, tretji sklop (tri vprašanja) se nanaša na dodatno podporo, ki bi jo še želeli imeti, njihovo refleksijo ob izvedenem izzivu in na pripravljenost za udeležbo na dodatnem srečanju v živo.

V uvodnem delu anketnega vprašalnika smo s tremi vprašanji od anketirancev pridobili osnovne demografske podatke o vrsti šole in predmetu oz. modulu, kjer so izvedli izziv, ter podatek o delovni dobi.

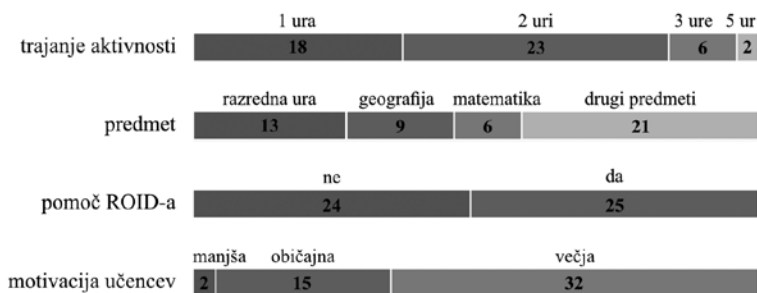
Vprašalnik smo sestavili z orodjem Google obrazci in nato povezavo za izpolnjevanje poslali učiteljem na njihove elektronske naslove. Zbiranje podatkov je trajalo od 25. aprila do 19. maja 2023. Ocenjujemo, da so učitelji za izpolnjevanje vprašalnika porabili od pet do 10 minut.

Rezultati

S kombiniranim vprašalnikom smo preverili, kako so učitelji obvladali izvedbo izziva. Rezultati kažejo, da so izziv uspešno opravili vsi učenci. Učitelji ocenjujejo, da učenci zdaj bolje razumejo koncept dela s podatki in da so za tak način dela motivirani. Učitelji so za tak način poučevanja izrazili zanimanje; želijo si še več podpornega gradiva, idej in usposabljanja. V tem poglavju predstavljamo analizo odgovorov učiteljev po treh sklopih, opredeljenih v prejšnjem poglavju.

Izvedba aktivnosti

V tem sklopu analiziramo štiri vprašanja, in sicer o tem, koliko časa so učitelji porabili za izvedbo aktivnosti, kakšna je bila oblika dela, o morebitni vlogi, ki jo je pri izzivu imel računalnikar-organizator informacijskih dejavnosti (ROID), in o oceni motivacije učencev za takšen način dela. Rezultate tega dela ankete kaže Slika 6.



Slika 6: Izvedba aktivnosti, način dela in ocena motivacije učencev

Analiza oblike dela in trajanja

Učenci so lahko izziv rešili individualno, v parih ali skupinah. Reševali so ga lahko doma ali v šoli, učitelji pa so lahko izbrali tudi mešan pristop. Praktično vsi učitelji – 45 (92 %) – so izziv izvedli v šoli. Od tega je bila oblika dela večinoma individualna (pri 17 učiteljih). Enajst učiteljev je učence razdelilo v skupine, pet pa v pare. Dvanajst učiteljev je ubralo kombinirano obliko: pri devetih učiteljih so učenci izziv reševali individualno in v parih, pri dveh individualno in v skupinah, pri enem pa v parih in skupinah.

Učitelje smo vprašali, koliko šolskih ur so porabili za izvedbo aktivnosti. Največ učiteljev – 23 (47 %) – je izzivu namenilo dve uri, 18 (37 %) eno uro, šest (12 %) tri ure, dva (4 %) pa pet šolskih ur.

Učitelji so lahko aktivnost izvedli v sklopu katerega koli predmeta. Največ učiteljev je aktivnost izvedlo med razredno uro (13 oz. 27 % učiteljev), devet (18 %) učiteljev med uro geografije in šest (12 %) med matematiko. Ostali predmeti, v katere so učitelji vključili aktivnost, so slovenščina, zgodovina, angleščina, nemščina, (mikro)biologija, računalništvo, fizika, kemija, vzdrževanje programske opreme, podatkovne baze, informacijsko-komunikacijska tehnologija, informacijsko-komunikacijsko opismenjevanje.

Analiza vloge ROID-a

ROID je strokovnjak za računalništvo, ki organizira, koordinira in vodi informacijsko dejavnost na šoli s pomočjo računalniške tehnologije. Je nosilec in načrtovalec uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije v šoli (Lokar 2007).

ROID je ključni člen med šolo in modernimi tehnologijami. Njegova naloga je, da skrbi za digitalno izobraževanje in opismenjevanje učiteljev ter drugih strokovnih sodelavcev. Skrbi za ozvočenje in digitalno podporo šolskih prireditvev, ureja spletno stran šole, pomaga učiteljem pri objavi člankov in poročil o različnih dejavnostih in ekskurzijah. Ukvarja se z oblikovanjem letakov, šolskega časopisa in drugih publikacij. Pristojen je za nakup nove računalniške opreme, odpravljanje tehničnih težav in nadzorovanje delovanja strojne opreme (Multi-medija in ROID 2020).

Učitelje smo vprašali, kakšna je bila pri izvedbi izziva vloga ROID-a. Na voljo so imeli štiri odgovore: 1) ROID mi je pomagal pri izvedbi v razredu; 2) pri načrtovanju; 3) pri spoznavanju in uporabi programa Orange; 4) nisem potreboval/a njegove podpore. Učitelji so lahko izbrali več kot en odgovor.

Štiriindvajset (49 %) učiteljev ni potrebovalo podpore ROID-a. Med učitelji, ki so ga potrebovali, je 12 učiteljem pomagal pri izvedbi aktivnosti v razredu, devetim pri načrtovanju ter 12 pri spoznavanju in uporabi programa Orange.

Večina učiteljev, ki ni potrebovala pomoči ROID-a, ima več kot 18 let delovne dobe (18 od 24 učiteljev). Osemnajst od 25 učiteljev, ki so potrebovali pomoč, ima delovno dobo do 17 let.

Analiza motivacije učencev za delo pri izzivu

Učitelje smo prosili, da ocenijo motivacijo učencev za reševanje izziva. Učitelji so imeli na voljo tri odgovore: 1) manj kot običajno; 2) enako kot običajno in 3) bolj zavzeto kot običajno.

Dva (4 %) učitelja sta ocenila, da je bila motivacija za delo manjša kot običajno, 15 (31 %) učiteljev ni opazilo razlike v motivaciji, večina učiteljev – 32 (65 %) – pa je ocenila, da so bili učenci bolj zavzeti za delo kot običajno.

Uporabljeno gradivo in odnos do takšnega načina poučevanja z UI

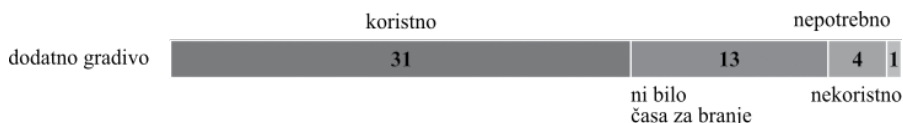
Sklop vključuje 10 vprašanj, v katerih smo učitelje vprašali, ali je bilo pripravljeno gradivo zadostno za izvedbo aktivnosti, ter raziskali njihov odnos do takšnega načina poučevanja z UI.

Analiza uporabljenega gradiva

Vsi učitelji pravijo, da so bila videogradiva in ostala podporna gradiva dovolj informativna za izvedbo aktivnosti.

Zanimalo nas je še, ali so učitelji pregledali tudi dodatno gradivo s pojasnili za učitelje. Učitelji so izbrali enega od štirih možnih odgovorov: 1) gradivo sem pregledal/a in mi je koristilo; 2) dodatnega gradiva nisem potreboval/a; 3) nisem imel/a časa za pregled dodatnega gradiva in 4) gradivo sem pregledal/a, ampak mi ni koristilo.

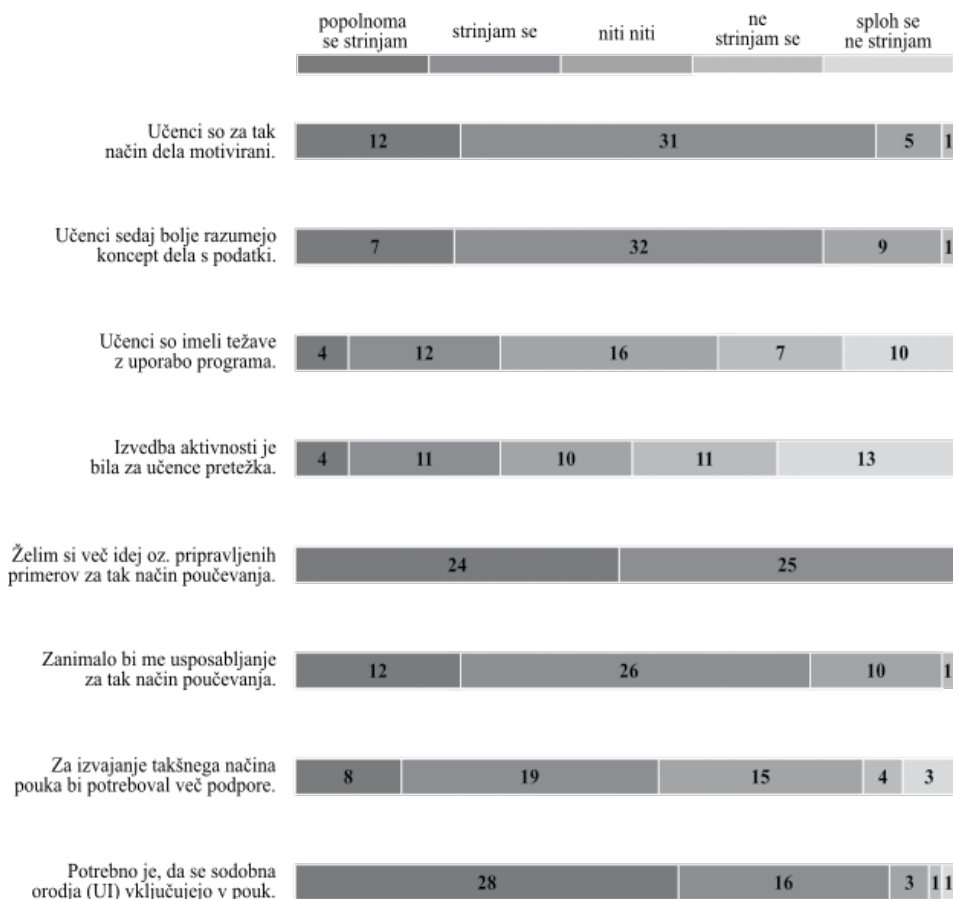
Večina učiteljev – 31 (63 %) – je dodatno gradivo pregledala in ocenila kot koristno. Trinajst (27 %) učiteljev ni imelo časa za pregled dodatnega gradiva, štirje (8 %) ga niso potrebovali, zgolj eden (2 %) pa je gradivo pregledal, a ga ocenil kot nekoristnega (Slika 7).



Slika 7: Ocena uporabnosti dodatnega gradiva

Analiza mnenj učiteljev o takšnem načinu poučevanja z UI

V naslednjem sklopu vprašanj smo postavili nekaj trditev in prosili učitelje, da povedo, ali se s posamično trditvijo popolnoma strinjajo, strinjajo, niti niti, ne strinjajo ali sploh ne strinjajo. Rezultati so zbrani na Sliki 8.



Slika 8: Mnenje učiteljev o trditvah, povezanih s takšnim načinom izvajanja pouka

Učitelje smo prosili, da ocenijo, v kolikšni meri se strinjajo s trditvijo, da so učenci za tak način dela motivirani. Triinštirideset (88 %) učiteljev se s trditvijo strinja; od tega se jih 12 popolnoma strinja. Pet (10 %) jih ostaja neopredeljenih, samo en (2 %) učitelj pa se s trditvijo ne strinja.

Učitelji so ocenili, v kolikšni meri se strinjajo s trditvijo, da učenci/dijaki zdaj bolje razumejo koncept dela s podatki. Devetintrideset (80 %) učiteljev se s trditvijo strinja; od tega se jih sedem popolnoma strinja. Devet (18 %) učiteljev ostaja do trditve neopredeljenih. En (2 %) učitelj se s trditvijo sploh ne strinja.

S trditvijo, da je večina učencev/dijakov imela težave z uporabo programa, se strinja 16 (32,5 %) učiteljev; od tega se štirje popolnoma strinjajo. Ne strinja se 17 (35 %) učiteljev; sedem se jih sploh ne strinja. Šestnajst (32,5 %) jih je neopredeljenih.

S trditvijo, da je bila izvedba aktivnosti za učence/dijake pretežka, se ne strinja 24 (49 %) učiteljev; od tega se jih 13 sploh ne strinja. Petnajst (31 %) učiteljev meni, da je bila aktivnost pretežka; od tega se štirje popolnoma strinjajo. Deset (20 %) učiteljev ostaja neopredeljenih.

S trditvijo »Želim si več idej oz. pripravljenih primerov za tak način poučevanja« so se strinjali vsi učitelji; od tega se jih je 24 popolnoma strinjalo.

S trditvijo, da bi jih zanimalo usposabljanje za tak način poučevanja, se je strinjalo 38 (78 %) učiteljev; od tega se jih je 12 popolnoma strinjalo. Deset (20 %) učiteljev je nevtralnih, zgolj eden (2 %) se sploh ne strinja.

S trditvijo, da bi potrebovali več podpore za izvajanje takšnega načina pouka, se je strinjalo 27 (55 %) učiteljev; osem se jih je s trditvijo popolnoma strinjalo. Sedem (14 %) se jih ni strinjalo; od tega se trije sploh niso strinjali. Petnajst (31 %) učiteljev je nevtralnih.

Skoraj vsi učitelji – 44 (90 %) – menijo, da je potrebno, da se sodobna orodja (UI) vključujejo v pouk. Trije (6 %) učitelji ostajajo neopredeljeni, dva (4 %) se s tem ne strinjata; eden se sploh ne strinja.

Dodatna podpora in refleksija

S tremi vprašanji v zadnjem sklopu smo poizvedeli, kakšna oblika dodatne podpore se učiteljem zdi najbolj koristna. Vprašanje odprtega tipa je bilo namenjeno kratki refleksiji, na koncu pa smo jih vprašali, ali bi se bili pripravljeni udeležiti večernega druženja v živo in kje.

Analiza predlagane dodatne podpore

Učitelje smo vprašali, kakšno obliko podpore bi potrebovali. Na voljo so imeli sedem odgovorov: 1) več videovodičev s tehnično vsebino; 2) več videovodičev o didaktični rabi in primerih dobre rabe; 3) več preizkušenih primerov dobre rabe s podatkovnimi bazami; 4) več videovodičev o delu s podatki; 5) kratka videokonferenčna srečanja; 6) certificirano usposabljanje v KATISU in 7) ne potrebujem dodatne podpore. Učitelji so lahko izbrali več odgovorov.

Večina učiteljev bi si želela več videovodičev in preizkušenih primerov dobre rabe s podatkovnimi bazami. Natančneje, 25 (51 %) učiteljev bi si želelo več videovodičev s tehnično vsebino in o delu s podatki ter več preizkušenih primerov dobre rabe s podatkovnimi bazami, 27 (55 %) učiteljev bi si želelo več videovodičev o didaktični rabi in primerih dobre rabe, 11 (22 %) učiteljev bi si želelo certificiranega usposabljanja v KATISU in kratkih videokonferenčnih srečanj. Zgolj en učitelj je ocenil, da ne potrebuje dodatne podpore.

Refleksija

Učiteljem smo dali možnost, da v sklopu vprašanja odprtega tipa prosto napišejo kratko refleksijo o aktivnosti. Možnost je izkoristilo 25 učiteljev.

Največ učiteljev je v odgovoru izrazilo zahvalo za možnost sodelovanja in pohvalo za pripravljeno aktivnost. Izrazili so željo po še več gradiva za tak način poučevanja. Eden izmed učiteljev je že prej v sklopu projekta Inovativna pedagogika sodeloval na kratkem izobraževanju o programu Orange. Pravi, da so bili učitelji že takrat navdušeni nad tako obliko dela s podatki (predvsem v sklopu predmeta geografija). Opozoril je na potrebo po spletni učilnici (ali čem podob-

nem), kjer bi lahko različni učitelji nalagali primere dobre rabe dela s podatki in navajali cilje iz učnega načrta, ki jih s tem pokrivajo.

Nekaj učiteljev je poudarilo ROID-a in njegovo vlogo pri taki obliki dela. Dva učitelja sta poročala o tehničnih težavah z nameščanjem in zagonom programa Orange.

Kar se tiče navodil, sta dva učitelja izrazila željo, da bi bila še bolj postopna in počasna, še en učitelj pa je omenil, da bi videoposnetek lahko imel bolj razločen zvok.

Največja težava za učitelje je bila časovna stiska. Sedem učiteljev je poročalo, da je bila aktivnost predolga ali pretežka. Nekaj učiteljev je moralo med izzi-
vom prevzeti bolj vodilno vlogo in pomagati učencem, da so aktivnost pravočasno dokončali. Učitelji bi si želeli bolj natančne informacije glede predvidenega časa, ki naj bi ga zahtevala aktivnost.

Diskusija

Učitelji so lahko predlagano učno aktivnost izvedli v okviru katerega koli predmeta. Večina se je odločila aktivnost umestiti v razredno uro. Večina učiteljev je sicer z osnovne šole, tako da bi bilo zanimivo videti, pri katerih predmetih bi se aktivnost največkrat izvajala, če bi v vzorcu imeli več gimnazijskih ter učiteljev s srednjih strokovnih in poklicnih šol.

Učitelji so aktivnosti večinoma namenili eno oz. dve šolski uri. V nekaterih razredih je aktivnost trajala dlje, kot so učitelji predvideli. Nekaj učiteljev je časovno stisko rešilo tako, da so učence v drugi polovici aktivnosti vodili bolj aktivno, da so končali pravočasno. V prihodnosti je treba več pozornosti nameniti predvidevanju, koliko časa bo trajala aktivnost, je pa vredno omeniti, da je natančna ocena težka, saj je končno trajanje aktivnosti v razredu odvisno od mnogih dejavnikov: zanimanja, predznanja, motivacije in spretnosti učencev, atmosfere v razredu, števila učencev, možnih tehničnih zapletov, učiteljeve podpore, zagretosti, spretnosti itd.

Polovica učiteljev pri izzivu ni potrebovala pomoči ROID-a. Zanimivo je, da je v tej skupini več učiteljev, ki imajo več kot 18 let delovne dobe. Od tiste polovice učiteljev, ki jim je na pomoč priskočil ROID, jih večina poučuje manj kot 17 let. Iz naše raziskave ni možno zatrdno sklepati, ali je to splošen trend med učitelji. Potrebna bi bila dodatna raziskava, pri kateri bi snovanje hipoteze lahko usmerjali naši rezultati. Na primer, morda so učitelji z več delovne dobe in izkušenj s poučevanjem v svojem delu bolj samozavestni in imajo posledično občutek, da za kvalitetno izvedbo takšne aktivnosti ne potrebujejo pomoči ROID-a, medtem ko se učitelji z manj delovne dobe raje bolj zanesejo na njegovo podporo. Poleg tega bi bilo zanimivo raziskati, kako so svojo vlogo razumeli in kako bi jo ocenili ROID-i, ki so sodelovali pri aktivnosti.

Zdi se, da je takšna aktivnost za učence oz. dijake na splošno zanimiva. Večina učiteljev je ocenila, da so bili učenci za delo bolj motivirani kot običajno. Zanimivo je, da med temi učitelji ni nobenega z gimnazije, srednje strokovne in poklicne šole. Ti učitelji so motivacijo svojih učencev ocenili kot enako kot običaj-

no. Zdi se, da je takšna aktivnost najbolj zanimiva za učence osnovne šole. Potrebne bi bile dodatne raziskave, da bi hipotezo lahko potrdili in raziskali možne vzroke za zmanjšanje motivacije na višjih stopnjah izobraževanja.

Učitelji menijo, da sodobna orodja morajo biti vključena v pouk. Ta ugotovitev je skladna s spoznanji iz drugih nedavnih študij, ki so temeljile na anketah (Bezjak 2024; Slivar idr. 2024). V naši raziskavi so učitelji izrazili željo po novih idejah in gradivih za tak način poučevanja. Večina učiteljev je ocenila, da so bili učenci za delo motivirani in da koncept dela s podatki zdaj bolje razumejo. Večina jih je motiviranih tudi za usposabljanje za tako delo.

Učiteljem smo pripravili dodatno podporno gradivo, ki so ga po želji pregledali. To gradivo je večina pregledala in ocenila kot koristnega. Nekaj je tudi učiteljev, ki jim ni uspelo najti časa za pregled gradiva. Večina učiteljev bi si želela za tak način poučevanja še več podpore. Kot najbolj zaželen oblika dodatne podpore so se izkazali različni videovodiči (s tehnično vsebino, o didaktični rabi in primerih dobre rabe, o delu s podatki) in primeri dobre rabe s pripravljenimi podatkovnimi bazami.

Kar se tiče zahtevnosti aktivnosti in potencialnih problemov pri uporabi programa, so mnenja različna. Za bolj trdne sklepe bi potrebovali dodatne raziskave. Različnost mnenj lahko pripišemo več dejavnikom: predznanje in zagnanost učitelja, motivacija, predznanje in zbranost učencev, tehnična oprema šole, stopnja izobraževanja, organizacija aktivnosti v razredu, učiteljeva priprava na izziv in priprava ROID-a ipd.

Zaključek

Potreba po uporabi sodobne tehnologije in programskih orodij, ki vključujejo podatkovno analitiko in pristope strojnega učenja, kot je npr. gručenje, ki smo ga uporabili v opisanem izzivu, je v šolstvu danes vedno večja. Učenci lahko v šoli na organiziran način razvijajo digitalne kompetence, kritično uporabo orodij ter se pripravijo na nadaljnjo akademsko in poklicno pot. V sklopu naše aktivnosti Priimkoslovje so se učenci s pomočjo orodja za podatkovno rudarjenje (Orange) učili gručenja in vizualizacije podatkov. Sodelujoče učitelje smo nato prek spletnega vprašalnika izprašali, kako je potekal izziv. Uspešno so ga opravili vsi učenci, učitelji pa ocenjujejo, da zdaj bolje razumejo koncept dela s podatki.

Učitelji opažajo, da je način poučevanja, kot ga omogoča uporaba orodja Orange, potreben, učenci pa so zanj motivirani bolj kot za tradicionalne oblike pouka.

Sodelujoči učitelji so v izvedbo izziva vložili kar nekaj priprave: poglobili so se v dodatno podporno gradivo in celo izrazili željo po še več podpori. Izrazili so zanimanje za usposabljanje in udeležbo na večernem druženju o tej temi.

Ker je taka oblika poučevanja nestandardna, je možno navesti različne dejavnike, ki otežijo potek aktivnosti za učence, podaljšajo čas izvedbe ter so vir potencialnih problemov pri uporabi orodja. Verjetno gre za preplet predznanja in pripravljenosti učitelja, predznanja in motivacije učencev, tehnične opreme šole, vzdušja v razredu, števila učencev, vloge ROID-a ipd. Hkrati nekaj težav

nedvomno prinese tudi dejstvo, da opisana dejavnost združuje postopke analize in vizualizacije podatkov ter vsebinsko razumevanje geografskih in zgodovinskih pojavov. Takšno povezovanje vključuje različne gradnike znanja, kot so razumevanje prostorskih predstavitev, statističnega sklepanja in povezovanja informacij iz različnih virov. Ker učenci še razvijajo takšno znanje in se ga učijo povezovati, je tudi to eden izmed potencialnih virov zaznanih težav. V nadaljnjih raziskavah bi si želeli preveriti, katere strategije prispevajo k razvoju čim boljšega okolja za tak način poučevanja.

Umetna inteligenca ima že zdaj pomembno vlogo v izobraževanju, pogosto v taki obliki, da učenci tega niti ne opazijo. Prav zato je ključno, da jim pokažemo, kje vse jo srečujejo ter kako jo lahko uporabljajo kot orodje za učenje in raziskovanje. S tem ne razvijamo le njihovih digitalnih in podatkovnih kompetenc, ampak tudi kritično razumevanje tehnologij, ki oblikujejo naš svet.

Zahvala

Prispevek je bil izdelan v okviru projekta Službe vlade RS za digitalno preobrazbo CRP V2-2274 z naslovom Pouk s ščepcem umetne inteligence. Projekt Pumice (<https://pumice.si>) sta podprla tudi Google.org in Tides Foundation. Umetno inteligenco uvajamo s pomočjo orodja Orange, ki ga s podporo ARIS in projektov Evropske komisije na Univerzi v Ljubljani razvija Laboratorij za bioinformatiko.

Literatura in viri

Bezjak, S. (2024). Prihodnost umetne inteligence v učilnicah: pogledi srednješolskih učiteljev v Sloveniji. *Sodobna pedagogika*, 75, št. 4, str. 72–87.

Calzada Prado, J. in Marzal, M. Á. (2013). Incorporating data literacy into information literacy programs: Core competencies and contents. *Libri*, 63, št. 2, str. 123–134.

Demšar, J. in Zupan, B. (2013). Orange: Data mining fruitful and fun – A historical perspective. *Informatica*, 37, št. 1, str. 55–60.

Demšar, J. in Zupan, B. (2024). Hands-on training about data clustering with Orange Data Mining toolbox. *PLOS Computational Biology*, 20, št. 12, članek 1012574.

Holmes, W., Bialik, M. in Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

Kneusel, R. T. (2023). *How AI works: From sorcery to science*. San Francisco: No Starch Press.

Lokar, M. (2007). *Vloga in pomen ROID*. Dostopno na: https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/predstavitev/2007/lokar-ROID_SIRIKT07.pdf (pridobljeno 18. 11. 2024).

Matloff, N. (2021). *The art of machine learning: A hands-on guide to advanced machine learning algorithms*. San Francisco: No Starch Press.

Multimedija in ROID. (2020). Dostopno na: <https://iktpora.splet.arnes.si/2020/03/16/multimedija-in-roid/> (pridobljeno 16. 3. 2024).

Slivar, B., Sambolić Beganović, A. in Baškarad, S. (2024). Umetna inteligenca kot

učiteljev partner pri delu z nadarjenimi otroki. *Vzgoja in izobraževanje*, 55, št. 3, str. 41–45.

Weiland, T. (2023). Teaching for statistical and data literacy in K-12 STEM education: A systematic review. *ZDM – Mathematics Education*, 55, št. 4, str. 793–807.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. in Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, št. 1, članek 39.

Ana FARIČ (University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science, Slovenia)

Janez DEMŠAR (University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science, Slovenia)

Anja MEJAČ (University of Ljubljana, Faculty of Education, Slovenia)

Maja VIČIČ KRABONJA (Secondary School of Economics Maribor, Slovenia)

Andrej FLOGIE (University of Maribor, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Slovenia)

Urška MARTINC (University of Maribor, Faculty of Arts, Slovenia)

Blaž ZUPAN (University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Science, Slovenia)

DATA LITERACY IN THE CLASSROOM: EXPERIENCES AND EVALUATION OF THE PRIIMKOSLOVJE (»SURNAME-OLGY«) PROJECT

Abstract: Data literacy is one of the key competencies that students need to be prepared for their future careers as well as for informed decision-making in their personal lives. The project A Pinch of Artificial Intelligence (Pumice) explores approaches to teaching artificial intelligence and related topics within existing school curricula. Many of the developed learning scenarios focus primarily on data analysis. This paper presents an evaluation of the Priimkoslovje activity, which is based on one such scenario. The activity is designed as a problem-based learning task in which students use the data analysis tool Orange to learn about working with data, data visualisation and clustering methods. The pilot implementation involved 905 students and 49 teachers from 28 Slovenian schools. The results indicate that the students successfully completed the challenge, while the teachers assessed the approach as effective in motivating students and improving their data literacy. The teachers also expressed a need for additional teaching materials, training and technical support. The paper highlights the challenges related to teaching data literacy and proposes directions for future research and improvement.

Keywords: data literacy, problem-based learning, evaluation, data science

Email for correspondence: ana.faric@fri.uni-lj.si