



Natalija Juvan, Irena Nančovska Šerbec, Alenka Žerovnik

MODELIRANJE DIMENZIJ DIGITALNE KOMPETENCE ŠTUDENTOV PRVEGA LETNIKA IZBRANIH PEDAGOŠKIH SMERI

POVZETEK

Digitalno kompetenten posameznik zna zanesljivo in kritično uporabljati tehnologijo v informacijski družbi za delo, študij in komunikacijo. Razvoj digitalne kompetence vključujemo v izobraževalni proces študentov pedagoških smeri, saj bodo učitelji na svoji poklicni poti vzorniki učencem. Preverjanje digitalne kompetence posameznika je zahtevno, saj ta vključuje različna področja, kot so informacije, komunikacije, kreiranje vsebin, reševanje problemov in varnost. V raziskavah srečujemo najbolj pogosto tri tipe instrumentov za merjenje stopnje digitalne kompetence: vprašalnike (največkrat samoevalvacijski) za pridobivanje informacij o posameznikovi uporabi tehnologij, analizo rešenih digitalnih nalog (problemski tip) ter zbiranje in analizo sekundarnih podatkov. V pričujoči raziskavi uporabljamo prilagojen instanten preizkus Digital Competence Assessment, ki sloni na treh dimenzijah: kognitivni, tehnološki in etični. Analiza rezultatov je pokazala, da sta za doseganje določene stopnje digitalne kompetence posameznika pri oceni z omenjenim instrumentom pomembni predvsem doseženi stopnji tehnološke in kognitivne dimenzije.

Ključne besede: digitalna kompetenca, dimenzije digitalne kompetence, modeliranje

MODELLING DIGITAL COMPETENCE DIMENSIONS OF THE PARTICULAR FIRST-YEAR STUDENT TEACHERS – ABSTRACT

A digitally competent individual is one that is able to reliably and critically use technology in the information society for the purposes of work, leisure, learning and communication. The developing of digital competences is a part of the educational process of pre-service teachers. During their career, teachers assume an important role in the education process of their students. The assessing of the digital competences of an individual is a complex procedure. It is based on evaluation the following: information, communication, content creation, problem solving, and safety. Recent studies employ three types of instruments for measuring the level of digital competence: questionnaires

Natalija Juvan, nat.juvan@gmail.com

Doc. dr. Irena Nančovska Šerbec, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, irena.nancovska@pef.uni-lj.si

Asist. mag. Alenka Žerovnik, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, alenka.zerovnik@pef.uni-lj.si

(mostly self-evaluations) designed to obtain information about an individual's use of technology, the analysis of the results of problem-solving tests, and the gathering and analysis of secondary data. In this study, we use an adapted instant Digital Competence Assessment instrument, which encompasses three dimensions: cognitive, technical and ethical. The analysis of the results showed that in order for an individual to achieve a particular level of digital competence, as measured by this instrument, the levels of technological and cognitive dimensions are of utmost importance.

Keywords: digital competence, digital competence dimensions, modelling

UVOD

Informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) je v zadnjih dveh desetletjih prejšnjega stoletja spremenila svet. Enaindvajseto stoletje, znano kot digitalna doba, je sodobni družbi prineslo nove izzive. Večina držav se trudi učinkovito uporabljati IKT, da bi povečale učinkovitost dela v najrazličnejših organizacijah ter izboljšale zmožnosti komunikacije državljanov in njihov življenjski standard (Li in Ranieri, 2010). Razvoj digitalne kompetence vključujemo v izobraževalni proces in učitelji imajo pri tem pomembno vlogo, pri čemer sta izrednega pomena učiteljevo znanje in odnos do tehnologije.

S tega vidika je pomembno, da so bodoči učitelji vključeni v aktivnosti, ki pripomorejo k razvoju njihove digitalne kompetence. Učitelji bodo na svoji poklicni poti vzorniki učencem. Od učiteljev je odvisno, kako in v kolikšni meri bodo učenci usvajali znanja IKT ter krepili digitalno kompetenco. V razvitejših državah je razvoj digitalne kompetence postal ena ključnih smernic izobraževanja.

Biti digitalno kompetenten pomeni zanesljivo in kritično uporabljati tehnologije v informacijski družbi za delo, študij in komunikacijo. Digitalna kompetenca pomaga pri pridobivanju ostalih ključnih kompetenc, kot so jezikovne in matematične kompetence, kulturno zavedanje, učiti se učiti (Ferrari, Brečko in Punie, 2014), in je povezana s pridobivanjem kompetenc 21. stoletja, ki naj bi jih usvojili vsi državljani za učinkovito sodelovanje v družbi in gospodarstvu. Posamezniki brez zadostno razvite digitalne kompetence so lahko izključeni iz pomembnih aktivnosti, ne izkoristijo danih možnosti ter lahko ogrozijo sebe ali druge z uporabo digitalnih orodij in medijev (Ala-Mutka, 2011). Razvoj digitalne kompetence v 21. stoletju je tako nov izziv za izobraževalne sisteme.

Ocenjevanje digitalne kompetence lahko povežemo z zadnjo in največjo mednarodno raziskavo PIAAC¹ (Programme for the International Assessment of Adult Competences) o stanju in uporabi kompetenc pri odraslih med 16. in 65. letom, ki poteka v okviru OECD. Odrasli v Sloveniji v povprečju dosegajo nižje rezultate od povprečja v OECD na področju besedilnih in matematičnih spretnosti ter reševanja problemov v tehnološko bogatih okoljih. Posebno pozornost posvečamo ocenjevanju spretnosti za reševanje problemov v tehnološko bogatih okoljih, ki zajemajo zmožnost najti, izbrati, ovrednotiti in uporabiti informacije s pomočjo računalnika za reševanje

¹ V dveh krogih je bilo anketiranih več kot 200.000 odraslih, starih od 16 do 65 let, iz 33 držav.

problemov.² Skoraj polovica anketirancev je dosegla le prvo raven od štirih. Na prvi ravni so odrasli sposobni uporabljati le splošno razširjene in znane tehnološke aplikacije, kot so e-pošta in spletni brskalniki, ter reševati probleme, ki vključujejo malo korakov, preprosto sklepanje in malo ali nič navigacije med različnimi aplikacijami. V Sloveniji tako kot v drugih državah obstajajo znatne razlike v dosežkih glede na socialno-demografske značilnosti, kot so starost, priseljenko ozadje, stopnja izobrazbe in socialno-ekonomski položaj (OECD, 2016). Slabši rezultati v primerjavi s povprečjem OECD potrjujejo potrebo po strateškem razvoju digitalne kompetence na vseh ravneh izobraževanja. Smernice za razvoj digitalne kompetence in temu ustrezen kurikulum, ki bo pripomogel k njenemu razvoju, oblikujemo na podlagi značilnosti novih generacij, katerih stopnja digitalne kompetence ugotavljamo z raziskavami pri današnjih mladostnikih (Li in Ranieri, 2010).

Menimo, da se kurikularne vsebine, ki vključujejo izvajanje aktivnosti za razvijanje digitalne kompetence učencev, v slovenskih učnih načrtih uvedejo prepozno. V prvem triletju takšne aktivnosti v učne načrte sploh niso vključene. Učitelji jih torej v pedagoški proces vključujejo po želji, glede na svoje znanje in odnos do tehnologije. Aktivnosti za razvijanje digitalne kompetence se načrtno izvajajo šele v okviru izbirnih predmetov v drugem in tretjem triletju, ki jih ne obiskujejo vsi učenci. Če se na izbirni predmet prijavi premalo učencev, ga šola sploh ne izvaja.

Zaradi izbirnosti računalniških predmetov imajo dijaki v srednjih šolah zelo heterogena znanja s tega področja. Lahko se zgodi, da nekateri učenci v osnovni šoli niso imeli niti ene učne ure pouka v računalniški učilnici (Krajnc, 2015).

DIGITALNA KOMPETENCA

Digitalna kompetenca pomeni zanesljivo in kritično rabo tehnologije informacijske družbe (angl. Information Society Technology – IST) za delo, učenje in komunikacijo. Podprta je z osnovnimi spretnostmi IKT, kot je uporaba računalnika za pridobivanje, dostopanje, shranjevanje, predelovanje, obdelovanje, predstavljanje in izmenjevanje podatkov ter za komunikacijo in udeležbo v sodelovalnih skupnostih prek medmrežja. Evropski kompetenčni okvir za razvijanje in razumevanje digitalne kompetence DIGCOMP sestavlja pet kompetenčnih področij: informacije, komunikacija, ustvarjanje vsebin, varnost in reševanje problemov (Ferrari, Brečko in Punie, 2014).

² Okrog 3,7 odstotka odraslih je doseglo najvišjo, tj. tretjo raven pri reševanju problemov v tehnološko bogatih okoljih (povprečje OECD je 5,8 odstotka). Odrasli na tretji ravni so sposobni opravljati naloge, ki vključujejo več računalniških aplikacij in veliko korakov in kjer je potrebno povezovanje in sklepanje. Približno eden od petih odraslih (21,6 odstotka) je dosegel drugo raven pri reševanju problemov, povprečje OECD pa je 25,7 odstotka. Na drugi ravni so odrasli sposobni reševati probleme, ki vključujejo manjše število računalniških aplikacij in zahtevajo veliko korakov in operatorjev, da bi rešili problem. Okrog 49,2 odstotka jih je doseglo rezultate na prvi ravni ali pod njo pri reševanju problemov v tehnološko bogatih okoljih (v primerjavi s povprečjem OECD, ki je 42,9 odstotka). Na prvi ravni so odrasli sposobni uporabljati le splošno razširjene in znane tehnološke aplikacije, kot so e-pošta in spletni brskalniki, ter reševati probleme, ki vključujejo malo korakov, preprosto sklepanje in malo ali nič navigacije med različnimi aplikacijami (OECD, 2016).

Calvani, Fini in Ranieri (2010) digitalno kompetenco definirajo kot sposobnost raziskovanja in prilagajanja novim tehnološkim situacijam, sposobnost izbiranja, analiziranja in kritičnega vrednotenja podatkov in informacij ter sposobnost izkoriščanja tehnoloških potencialov za predstavitev, reševanje problemov in sodelovalno učenje.

Digitalna kompetenca temelji na treh glavnih dimenzijah (Calvani idr., 2010):

- tehnološki, ki se nanaša na fleksibilnost pri spoznavanju tehnoloških okvirov,
- kognitivni, ki se nanaša na iskanje in evalvacijo podatkov, in
- etični, ki poudarja odgovorno uporabo IKT za interakcijo.

Presek teh treh dimenzij je pomemben za razumevanje potencialov medmrežja in uspešno sodelovanje v računalniško podprtem okolju (Calvani idr., 2010).

RAZVIJANJE DIGITALNE KOMPETENCE V ŠOLI

S spremljanjem razvoja digitalne kompetence učencev in učiteljev se v tujini ukvarjata predvsem organizaciji International Society for Technology in Education (ISTE) in United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Organizaciji postavljata standarde in smernice za razvijanje digitalne kompetence (Barr in Sykora, 2015). V Sloveniji ima pri razvoju digitalne kompetence učencev in učiteljev največjo vlogo Zavod RS za šolstvo.

Digitalna kompetenca vključuje pomembne kognitivne in metakognitivne sposobnosti, zato je njen razvoj kompleksna dejavnost, ki zahteva več kot le brskanje po spletu. Ni dovolj le uporaba tehnologije, posameznik mora biti sposoben prednosti tehnologije učinkovito vključevati v svoje delo. Zavedati se mora, kaj vse mu tehnologija informacijske družbe (IST) omogoča, nanjo prenesti opravila, ki jih ta zmore bolje od njega, ter kreativno in inovativno razmišljati o drugačnih, učinkovitejših rešitvah, ki brez IST ne bi bile dosegljive (Wechtersbach, 2006).

Posebna skupina za opredelitev in razvoj digitalne kompetence in strokovna skupina za digitalno kompetenco, ki jo je ustanovila evropska komisija, sta opredelili, da razvoj digitalne kompetence poteka v štirih ravneh (Wechtersbach, 2009):

- posameznik spoznava IST in razvija veščine za njeno uporabo,
- posameznik pozna in razume prednosti IST in jo uporablja pri svojem delu, oblik, metod in rezultatov svojega dela pa večinoma ne spreminja,
- posameznik ima drugačne cilje, uporablja drugačne procese in dosega učinkovitejše in uspešnejše rezultate, ki brez IST ne bi bili mogoči,
- posameznik IST intenzivno uporablja za večanje svojih umskih zmogljivosti.

Tudi organizacija ISTE poudarja, da razvijanje veščin poteka v različnih ravneh in da učenec posamezno spretnost razvija več let, preden jo obvlada. Smernice in kriterije za digitalno kompetenco oziroma pismenost so zastavili za različne starostne razrede otrok, veščine pa razvijajo in nadgrajujejo skozi leta. Kriterije je med uporabo treba prilagoditi glede na okolje, izkušnje in dostop do tehnologije (ISTE, 2015). Nekatere aktivnosti za

razvoj digitalne kompetence slovenskih učencev so vključene v učne načrte za neobvezni izbirni predmet Računalništvo v drugem triletju (Krajnc idr., 2013) in izbirni predmet Računalništvo v tretjem triletju (Batagelj idr., 2002).

Po rezultatih raziskave Pedersen (2006), ki je potekala na Danskem, Norveškem, Švedskem in Finskem, je uporaba IST omejena predvsem na prvo raven, razvijanje, in drugo raven, osmišljanje. Tretja raven, širjenje, je redka ter največkrat odvisna od znanja in motiviranosti posameznega učitelja. Četrte ravni, intenzivne uporabe, z raziskavo niso zaznali. Podobno situacijo v Sloveniji kažejo raziskave Ivana Gerliča (Gerlič, 2005).

Na uporabo novih tehnologij vpliva predvsem družbeni kontekst, v katerem posameznik živi in deluje. Razlike med stopnjami veščin za uporabo računalnika in komunikacijskih veščin se torej pojavljajo tudi pri predstavnikih mlade generacije v razvitih državah. Za ta pojav se danes uporablja izraz digitalni razkorak (*angl. digital divide*) (Cartelli, 2010; Podovšovnik Axelsson, 2009). Izraz se je v minulih desetletjih uporabljal za poudarjanje razlik pri dostopu do tehnologije med razvitimi in nerazvitimi državami, danes pa se z njim označujejo razlike v stopnjah razvitosti digitalne kompetence pri posameznikih znotraj istega okolja (Cartelli, 2010).

STANDARDI VREDNOTENJA DIGITALNE KOMPETENCE

UNESCO in ISTE sta definirala standarde digitalnih kompetenc in smernice za učitelje. V ospredje sta postavila veščine, ki jih učitelj potrebuje za učinkovito vključevanje tehnologije v učenje in poučevanje. UNESCO je leta 2011 objavil okvir IKT-kompetenc za učitelje (ICT competency standards for teachers), v katerem obravnava tehnološko pismenost, poglobljanje znanja in ustvarjanje znanja glede na strateške usmeritve, kurikulum, pedagogiko, IKT, organizacijo in administracijo ter profesionalni razvoj učitelja (UNESCO, 2011). ISTE pa je definiral pet standardov za učitelje: (1) spodbujanje učenja in ustvarjalnost učenca ter pomoč učencu, (2) oblikovanje in razvijanje učnih praks učenja in ocenjevanja v digitalni dobi, (3) predstavitev dela in učenja v digitalni dobi, (4) spodbujanje in uveljavljanje načel odgovornosti in digitalnega državljanstva ter (5) spodbujanje profesionalnega učenja in vodenja (ISTE, 2015). Modela standardov ISTE in UNESCO sta si podobna in se dopolnjujeta. Oba okvira skupaj lahko razumemo kot kontinuum učiteljevih spretnosti in ciljev od osnovne, začetne (tehnološka pismenost – UNESCO) do napredne stopnje (standardi ISTE) (Barr in Sykora, 2015).

Tudi v Sloveniji potekajo aktivnosti, ki spodbujajo razvoj digitalne kompetence učiteljev. Zavod za šolstvo RS je izdal publikacijo Izhodišča standarda e-kompetentni učitelj, ravnatelj in računalnikar (Kreuh in Brečko, 2011), ki je nastala v okviru projekta E-šolstvo. Opredelili so šest temeljnih zmožnosti, ki se nanašajo na učitelje (in ravnatelje) in so nujno potrebne za delo, učenje in poučevanje v 21. stoletju: (1) poznavanje in zmožnosti kritične uporabe IKT, (2) zmožnost komunikacije in sodelovanja na daljavo (učitelji, vzgojitelji in drugi strokovni delavci v VIZ, starši, učenci), (3) zmožnost iskanja, zbiranja, obdelovanja, vrednotenja (kritične presoje) podatkov, informacij in konceptov, (4) varna

raba in upoštevanje pravnih in etičnih načel uporabe ter objave informacij, (5) izdelava, ustvarjanje, posodabljanje, objava izdelkov (gradiv) in (6) zmožnost načrtovanja, izvedbe, evalvacije pouka (učanja in poučevanja) z uporabo IKT.

Bolj ko so učitelji prepričani o svojem znanju uporabe IKT, bolj so se pripravljene izobraževati na tem področju in vključevati aktivnosti, povezane z IKT, v pouk na vseh stopnjah izobraževanja (Survey of Schools, 2013).

Uporaba IKT pri učnih urah je povezana z učiteljevo samooceno lastnih kompetenc uporabe IKT, njegovo oceno o primernosti uporabe IKT in dostopnostjo IKT v šoli (Survey of Schools, 2013). Učitelji, ki so računalnik začeli uporabljati šele v zrelih letih, imajo do tehnologije drugačen odnos in znanje (Wechtersbach, 2009). Računalnik pri pouku najpogosteje uporabljajo mlajši učitelji, pogostost uporabe s starostjo učiteljev upada (Kreuh in Brečko, 2011). Starejši učitelji računalnik uporabljajo le kot novo orodje za doseganje tradicionalnih ciljev, manj pa kot možnost za drugačno izobraževanje (Wechtersbach, 2009).

Udeležba učiteljev pri aktivnostih za njihov profesionalni razvoj pomembno vpliva na učiteljevo uporabo IKT pri poučevanju (Survey of Schools, 2013). V sklopu izobraževanja učiteljev je pomembno, da so v študijske programe vključeni predmeti in vsebine, ki pokrivajo splošna znanja iz informatike in računalništva, ožja strokovna znanja za uporabo računalnika na strokovno predmetnem področju in specialna didaktična znanja (Gerlič, 2005).

OCENJEVANJE DIGITALNE KOMPETENCE ŠTUDENTOV

Preverjanje in ocenjevanje digitalne kompetence posameznika je zahtevno, ker je vidikov in področij tovrstnega znanja in sposobnosti veliko. V različnih državah uporabljajo različne načine in instrumente za preverjanje in ugotavljanje dosežene stopnje digitalne kompetence posameznika.

Ala-Mutka (2011) opisuje tri tipe instrumentov za merjenje stopnje digitalne kompetence posameznika: (1) vprašalniki za pridobivanje informacij o posameznikovi uporabi digitalnih tehnologij, največkrat gre za samoevalvacijske vprašalnike, ki ne zagotavljajo veljavnih rezultatov, (2) analiza digitalnih nalog, ki je objektivnejša metoda, toda zahtevnejša in kot taka neprimerna za ocenjevanje velike populacije, ter (3) zbiranje in analiza sekundarnih podatkov, na primer baze podatkov, dokumentov, kurikulov in podobno.

Na podlagi definicije digitalne kompetence in njenih dimenzij, opisanih v prejšnjem poglavju, sta nastala tudi dva instrumenta za merjenje stopnje digitalne kompetence posameznika, ki preverjata znanje in ne temeljita na samoevalvaciji. To sta Situated DCA in iDCA (instant Digital Competence Assessment). Preizkusa sta namenjena različnim starostnim skupinam ob predpostavki, da posamezniki že imajo nekaj osnovnega znanja in veščin (Calvani idr., 2010).

Situated DCA je kompleksnejši preizkus, pri katerem se posameznik spopade z resničnimi problemskimi nalogami, ki jih preverjamo in ocenjujemo z običajnim testiranjem.

Reševanje poteka na računalniku. Prvi sklop preizkusa preverja tehnološko znanje, posameznik se sreča z neznanim vmesnikom, ki ga mora obvladati. Drugi sklop zajema simulacijo, posameznik mora empirično obdelati podatke in postaviti smiselne hipoteze. Tretji sklop se nanaša na raziskovanje, posameznik mora najti informacije o vnaprej določeni temi in jih kritično ovrednotiti. V zadnjem, četrtem sklopu morajo posamezniki glede na dane zahteve s sodelovanjem v računalniško podprtem okolju soustvariti wiki dokument. Pri preizkusu DCA so izpolnjeni pogoji za samoocenjevanje posameznika, ocenjujejo pa jih tudi zunanji opazovalci (Calvani idr., 2010).

Preizkus iDCA je namenjen hitrejšemu ocenjevanju in je zato primeren za šolske ustanove, saj ga zaradi enostavnosti izvedbe in enostavnega ocenjevanja učitelji lahko uporabijo v razredih (Calvani idr., 2010). Razdeljen je v tri sklope, ki preverjajo tri dimenzije digitalne kompetence (Calvani idr., 2010): (1) tehnološko dimenzijo, ki vključuje tri kategorije, od katerih sta dve praktični in preverjata prepoznavanje vmesnikov in reševanje pogostih problemov, tretja je abstraktnjša in preverja razumevanje različnih konceptov delovanja tehnologije, (2) kognitivno dimenzijo, katere aktivnosti se navezujejo na iskanje pomembnih podatkov v besedilu, presojanje verodostojnosti informacij, organizacijo podatkov v tabele in sklepanje ter (3) etično dimenzijo. Preizkus iDCA je sestavljen iz vprašanj zaprtega tipa, ki imajo največkrat več možnih odgovorov. Pri vprašanjih, ki se navezujejo na etično dimenzijo, je možno tudi dodajanje komentarjev. Preizkus je primeren za implementacijo v spletni učilnici. Posamezniku lahko omogočimo, da dobi takojšnje povratne informacije.

Za preverjanje digitalne kompetence smo uporabili preizkus, zgrajen na podlagi modela iDCA. Omogoča objektivno preverjanje in določanje dosežene stopnje digitalne kompetence in njenih dimenzij, hkrati pa je primeren za testiranje večje skupine.

OPREDELITEV PROBLEMA

Učitelj mora pri načrtovanju dela v računalniško podprtem okolju upoštevati lastnosti okolja. Pri tem se mora zavedati, da na končni izdelek vpliva vrsta dejavnikov. Nekateri dejavniki so odvisni od predznanja, drugi so pogojeni s potekom dela, tretji pa z lastnostmi okolja, v katerem delo poteka.

Spretnosti, ki jih posameznik potrebuje za delo v digitalnih okoljih, so tesno povezane z digitalno kompetenco. Digitalno kompetentnejši posamezniki bodo hitreje in lažje našli informacije, ki so pomembne zanje, hkrati pa bodo te informacije znali ustrezno kritično ovrednotiti. Hitreje bodo usvojili veščine za rabo okolja ter lažje raziskovali njegove funkcionalnosti. Digitalna kompetenca ne zajema le veščin uporabe različnih tehnologij in digitalnih okolij, ampak tudi kognitivne spretnosti pri delu s podatki in učinkovito uporabo IKT za interakcijo.

Učitelj mora biti pri načrtovanju dela v računalniško podprtem okolju pozoren tudi na dosežene stopnje digitalne kompetence učencev. Razlike med doseženimi stopnjami digitalne kompetence pri učencih v Sloveniji so predvsem posledica pomanjkanja aktivnosti

za razvijanje te kompetence v kurikularnih vsebinah. Zaradi opisanega položaja računalništva v osnovni šoli se nekateri učenci s takšnimi aktivnostmi srečajo šele v srednji šoli. Poleg pomanjkanja kurikularnih vsebin na razlike v doseganju digitalne kompetence posameznikov vplivajo tudi drugi dejavniki, na primer zanimanje posameznika za tehnologijo, dostopnost tehnologije in podobno.

Ob tem se zastavlja vprašanje, kako naj učitelj preveri doseženo raven (stopnjo) digitalne kompetence pri učencih. Pri pregledu obstoječih instrumentov za ugotavljanje stopnje digitalne kompetence posameznika smo ugotovili, da so vprašalniki največkrat samoevalvacijski, poleg tega vključujejo vprašanja o posameznikovem odnosu do tehnologije (na primer dostop do tehnologije, pogostost uporabe, kraj uporabe). Vprašalnika za preverjanje digitalne kompetence, ki bi temeljil na evropskem okviru za razvoj in razumevanje digitalnih kompetenc (kot je DIGCOMP), v slovenskem jeziku nismo našli.

Instrumenti merjenja so torej težava pri ocenjevanju digitalne kompetence, saj večina temelji na samoevalvaciji posameznika ali pa na opazovanju posameznikovih aktivnosti v digitalnih okoljih, kar je za ocenjevanje digitalne kompetence večjega števila učencev subjektivno in težavno.

Z uporabo metod strojnega učenja raziskujemo, kako dosežena stopnja posamezne dimenzije digitalne kompetence študenta 1. letnika Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani, ki se izobražuje za bodočega učitelja, vpliva na doseženo stopnjo digitalne kompetence študenta. Za potrebe raziskave smo sestavili preizkus za preverjanje digitalne kompetence, ki je objektivni in primeren tudi za uporabo v razredu.

METODOLOGIJA

Raziskovalna metoda

Raziskovalni pristop empiričnega dela je kvantitativni. Uporabili smo deskriptivno in kavzalno neeksperimentalno metodo.

Vzorec

Pri vzorčenju smo zajeli priložnostne vzorce. V raziskavi so sodelovali študenti Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani, ki so v študijskem letu 2014/15 obiskovali 1. letnik Razrednega pouka, ter študenti, ki so v študijskem letu 2015/16 obiskovali 1. letnik Likovne pedagogike in Računalništva (z vezavo Matematike, Fizike ali Tehnike). Preizkus preverjanja digitalne kompetence je rešilo 44 študentov Razrednega pouka, 11 študentov Likovne pedagogike in 12 študentov Računalništva (z vezavo).

Opis pripomočka za zbiranje podatkov

Za preverjanje digitalne kompetence smo uporabili naloge iz preizkusa iDCA (Prova di Valutazione Instant DCA (iDCA) per la Scuola Secondaria Superiore, 2013) in naloge

za preizkus DCA (DCA English version, 2013). Zgradba preizkusa in naloge so povezane po preizkusu, oblikovanem v projektu DCA (Digital Competence Assessment). Preizkusa DCA in iDCA sta namenjena uporabi v izobraževanju. Ustreznost in merske karakteristike preizkusa iDCA so bile potrjene z raziskavami, izpeljanimi v tujini (Calvani idr., 2010).

Preizkus je razdeljen na tri vsebinske sklope oziroma dimenzije digitalne kompetence, kognitivno, tehnološko in etično. Ohranili smo strukturo preizkusa, naloge in način točkovanja odgovorov iz preizkusa iDCA. Izbor nalog smo naredili glede na vsebino nalog. Želeli smo preveriti področja, za katera menimo, da so pomembna za bodoče učitelje. Pri sestavi smo upoštevali tudi čas, ki ga bodo študenti potrebovali za reševanje. Želeli smo vključiti širok izbor nalog, vendar smo se zavedali, da lahko predolg čas reševanja študente odvrne od sodelovanja v raziskavi ali pa preizkusa ne bi rešili v celoti. V povprečju so za reševanje porabili približno 25 minut. Preizkus digitalne kompetence so študenti reševali v spletni učilnici v obliki kviza.

Veljavnost preizkusa zagotavlja strokovna usposobljenost avtorjev iDCA na področju ocenjevanja digitalnih kompetenc. Občutljivost smo dosegli z nalogami različnih težavnosti. Objektivnost smo zagotovili z natančnimi navodili, vsi študenti so preizkus reševali v istih okoliščinah, objektivnost ocenjevalca je zagotovljena z vprašanji izbirnega tipa in kratkimi odgovori. Zanesljivost preizkusa zagotavljajo vsebinsko sorodna vprašanja, ki preverjajo isto dimenzijo digitalne kompetence.

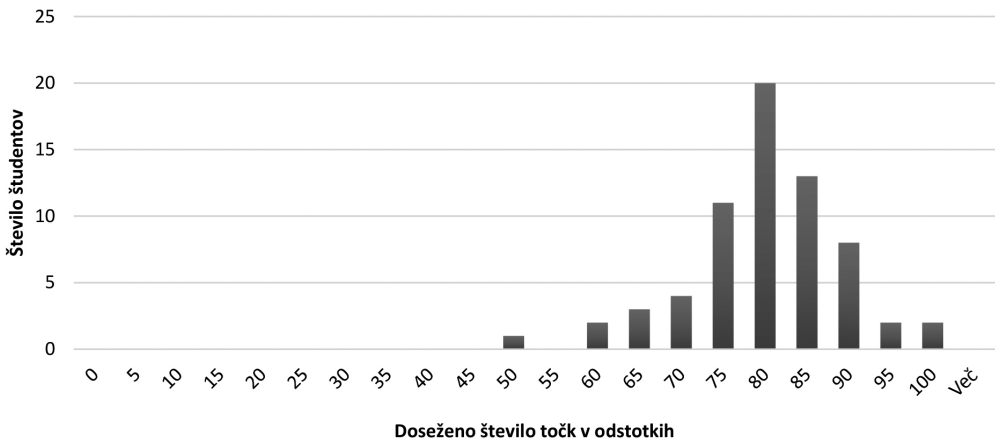
Obdelava podatkov

Pri analizi rezultatov nas niso zanimali le statistični parametri. Zanimalo nas je, kako interakcije dejavnikov, v konkretnem primeru kombinacija doseženih dimenzij digitalne kompetence, vplivajo na digitalno kompetenco študenta. Zato smo z metodami strojnega učenja zgradili model, odločitveno drevo, ki opisuje interakcije dejavnikov. Podatke smo modelirali s prosto dostopno programsko opremo za strojno učenje Weka (verzija 3.6.13). S programom Weka smo zgradili klasifikacijsko odločitveno drevo. Za gradnjo smo uporabili algoritem J48, ki je implementacija algoritma C4.5 (Witten in Frank, 2005).

REZULTATI IN INTERPRETACIJA

Naloge na preizkusu digitalne kompetence smo točkovali po postopku za ocenjevanje nalog preizkusa iDCA. Končno oceno o stopnji digitalne kompetence smo dobili tako, da smo sešteli dosežene točke vseh nalog na preizkusu in jih pretvorili v odstotke. Doseženi odstotki točk pri posamezni dimenziji so normirani glede na dimenzijo, da lahko primerjamo dosežke med dimenzijami.

Študenti 1. letnika Razrednega pouka, Likovne pedagogike in Računalništva (z vezavami) so na preizkusu dosegli povprečno 78,0 odstotka vseh možnih točk, standardni odklon je 8,9.



Graf 1: Uspešnost študentov na preizkusu o digitalni kompetenci

Študenti so dosegli dobre rezultate, vsi so imeli več kot 50 odstotkov možnih točk. Razloga za uspeh sta vsakodnevna uporaba tehnologije tako v prostem času kot v šoli ter motiviranost za razvijanje lastne digitalne kompetence. Pri študentih Pedagoške fakultete se razvoj digitalne kompetence spodbuja tudi v okviru aktivnosti in sodelovalnih oblik dela v različnih digitalnih okoljih. Kljub temu pa se med posamezniki znotraj istega okolja še vedno pojavljajo razlike v stopnji digitalne kompetence, kar lahko pripišemo pomanjkanju aktivnosti za načrtno razvijanje digitalne kompetence skozi šolanje.

Prvi sklop preizkusa preverja doseganje tehnološke dimenzije digitalne kompetence oziroma kako fleksibilen je posameznik pri spoznavanju tehnoloških okvirov. V tem sklopu so študenti dosegli v povprečju 80,9 odstotka vseh možnih točk (standardni odklon 8,6). Pokazali so zelo dobro znanje reševanja preprostih težav pri uporabi tehnologije. Dobro so se izkazali pri nalogah, v katerih so bila vključena programska okolja za vsakodnevna opravila (na primer program za urejanje besedil, elektronsko pošto). Iz tega je razvidno, da študentom uporaba programske opreme za vsakodnevna opravila ne povzroča težav. Slabše znanje so pokazali pri iskanju možnih vzrokov za zamudo pri dostavi elektronskega sporočila, kar lahko kaže na slabše poznavanje konceptov tehnologije in ozadja računalniških komunikacijskih sistemov.

Drugi sklop preizkusa preverja stopnjo kognitivne dimenzije digitalne kompetence posameznika, predvsem znanje in veščine iskanja ter evalvacije podatkov. V tem sklopu so študenti dosegli 70,4 odstotka možnih točk (standardni odklon 15,0). Najbolje so se izkazali pri nalogi, da med zadetki brskalnika glede na iskano geslo izberejo najustreznejši zadetek in s tem ovrednotijo najdene zadetke oziroma informacije glede na svoje potrebe. Glede na rezultate, dosežene pri tej nalogi, študenti očitno nimajo težav z iskanjem ustreznih informacij, saj današnja generacija študentov to počne vsakodnevno. Pokazali so tudi dobro znanje organiziranja podatkov. V sklopu kognitivne dimenzije so najslabše reševali

nalogi, ki preverjata iskanje, branje in uporabo podatkov iz preglednice in stolpčnega diagrama. Tudi na prvi pogled preproste naloge so očitno za nekatere študente lahko izziv. Slabši rezultati pri teh dveh nalogah so nepričakovani glede na to, da se z branjem podatkov iz grafov in tabel med študijem zelo pogosto srečujejo.

Zadnji sklop vsebuje naloge, ki preverjajo etično dimenzijo digitalne kompetence. Pri tem sklopu so bodoči učitelji pričakovano dosegli odlične rezultate, v povprečju 89,3 odstotka možnih točk (standardni odklon 10,1).

V nadaljevanju nas zanima vpliv dosežene stopnje posameznih dimenzij digitalne kompetence na stopnjo digitalne kompetence študenta.

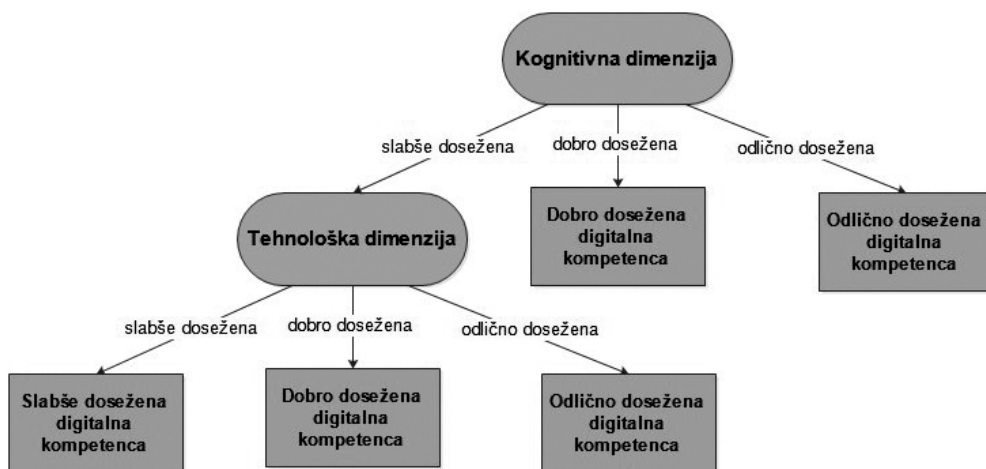
Znanje in veščine, ki so povezani z digitalno kompetenco in njenimi dimenzijami, so zelo široki in težko merljivi s pisnim preizkusom, zato je težko zagotoviti občutljivost preizkusa, poleg tega smo preizkus v praksi uporabili prvič. Da bi zmanjšali morebitno slabšo občutljivost preizkusa, smo uporabili postopek predprocesiranja podatkov, imenovan binning oziroma diskretizacija numeričnih podatkov. S tem postopkom s pomočjo definiranja intervalov dobimo diskretne vrednosti. Prvotnim vrednostim podatkov dodelimo enega od intervalov oziroma eno od diskretnih vrednosti (Data binning, 2015; Discretization of continuous features, 2015). V analizi nas namreč ne zanimajo doseženi odstotki, ampak želimo predvsem primerjati dosežene stopnje digitalne kompetence znotraj skupine, udeležene v raziskavi, zato je pred modeliranjem podatke smiselno diskretizirati. Zastavili smo meje za slabše, dobro in odlično doseženo stopnjo dimenzij ter digitalne kompetence. Študenti, ki so pri posamezni dimenziji ali digitalni kompetenci dosegli manj kot 65,0 odstotka točk, so slabše dosegli dimenzijo oziroma digitalno kompetenco, tisti, ki so dosegli od 65,0 do vključno 85,0 odstotka točk, so jo dosegli dobro, študenti, ki so imeli več kot 85,0 odstotka točk, pa so odlično dosegli dimenzijo oziroma digitalno kompetenco.

Tabela 1: Dosežene stopnje tehnološke in kognitivne dimenzije digitalne kompetence študentov

		Tehnološka dimenzija	Kognitivna dimenzija
Slabše dosežena dimenzija	Število	6	19
	Odstotek	8,96 %	28,39 %
Dobro dosežena dimenzija	Število	43	37
	Odstotek	64,18 %	55,22 %
Odlično dosežena dimenzija	Število	18	11
	Odstotek	26,87 %	16,41 %
Skupaj	Število	67	67
	Odstotek	100 %	100 %

Meja med slabše in dobro doseženo dimenzijo je postavljena relativno visoko (65 odstotkov točk), saj so študenti na splošno dosegali dobre rezultate. Tudi za študente, ki so opredeljeni, da so slabše dosegli dimenzijo ali digitalno kompetenco, ne moremo reči, da niso kompetentni, lahko pa rečemo, da so se izkazali slabše v primerjavi z drugimi.

Za gradnjo odločitvenega drevesa smo uporabili algoritem J48. Pri ugotavljanju klasifikacijske točnosti modela z 10-kratnim prečnim preverjanjem smo dobili klasifikacijsko točnost 86,6 odstotka, pri preverjanju modela na učni množici pa 89,6 odstotka.



Slika 1: Vpliv dimenzij digitalne kompetence na doseženo stopnjo digitalne kompetence

Digitalno kompetenco, kot rečeno, sestavljajo tri dimenzije, tehnološka, kognitivna in etična. Zgrajeni model (Slika 1) kaže, da sta za določanje dosežene stopnje digitalne kompetence posameznika pomembni predvsem kognitivna in tehnološka dimenzija te kompetence.

Študenti, ki so odlično dosegli kognitivno dimenzijo, so odlično dosegli tudi digitalno kompetenco. Podobno je pri študentih, ki so kognitivno dimenzijo dosegli dobro. Pri študentih, ki so kognitivno dimenzijo dosegli slabše, je za določanje stopnje njihove digitalne kompetence pomembna dosežena stopnja tehnološke dimenzije.

Etična dimenzija glede na ta model ne vpliva na doseženo stopnjo digitalne kompetence. Vsi študenti so namreč na področju etične dimenzije imeli zelo dobre rezultate. Razloga za takšen rezultat sta lahko dva. Prvi je, da so preizkus reševali bodoči učitelji, za katere pričakujemo in predpostavljamo, da imajo visoka etična načela in razvito sposobnost empatije. Drugi razlog so lahko naloge, ki preverjajo etično dimenzijo, saj je ravno to dimenzijo najtežje ustrezno ocenjevati s pisnim preizkusom. Sklop etične dimenzije v preizkusu obsega najmanj nalog. Tudi Cartelli (2010) poudarja, da je s takšnimi nalogami, kot jih vsebuje preizkus iDCA, zelo težko, če ne celo nemogoče, preverjati in ocenjevati etično

dimenzijo digitalne kompetence posameznika. Predlagane so bile tudi nove dimenzije digitalne kompetence, vendar se ponovno postavi vprašanje, kako s preizkusom v pisni obliki preverjati in ocenjevati denimo odgovorno uporabo IKT pri interakciji.

DISKUSIJA IN UGOTOVITVE

Digitalna kompetenca je ena ključnih smernic izobraževanja, njen razvoj pa izziv za izobraževalne sisteme. Na primer dobro obvladovanje besedilnih, matematičnih in spretnosti IKT pozitivno vpliva na vključenost v trg dela, višino plačila ter ima druge pozitivne družbene učinke (OECD, 2016).

Za načrtovanje in vključevanje aktivnosti za razvoj digitalne kompetence učencev in dijakov potrebujemo digitalno kompetentne učitelje vseh predmetnih področij, ne le računalništva, ki te aktivnosti učinkovito vključujejo v pouk na vseh stopnjah izobraževanja. Učitelji namreč aktivnosti za razvoj digitalne kompetence učencev načrtujejo in vključujejo glede na svoj odnos do tehnologije in lastno stopnjo digitalne kompetence. Preverjanje in ocenjevanje digitalne kompetence je zahtevno, ker je vidikov in področij znanja in spretnosti veliko. Za potrebe raziskave smo prilagodili preizkus iDCA (Calvani idr., 2010). Za uporabo iDCA v naši raziskavi smo se odločili, ker je namenjen šolam, poleg tega pa digitalno kompetenco preverja s konkretnimi nalogami in ne s samovrednotenjem kot večina preostalih preizkusov. Kljub pomanjkanju aktivnosti za razvoj digitalne kompetence med šolanjem so se študenti bodoči učitelji na preizkusu preverjanja digitalne kompetence dobro izkazali. Menimo, da k dobrem rezultatu veliko pripomore okolje, v katerem so digitalne spretnosti vedno bolj pomembne, kar študente motivira. Kljub temu pa ne smemo zanemariti pomena razvoja digitalne kompetence na fakulteti, kjer je v okviru aktivnih oblik dela poudarek na uporabi tehnologije na inovativen način in na spodbujanju kritičnega razmišljanja.

LITERATURA

- Ala-Mutka, K. (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. Pridobljeno s <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=4699>.
- Barr, D. in Sykora, C. (2015). *Learning, teaching and leading*. Pridobljeno s <https://www.iste.org/handlers/ProductAttachment.ashx?ProductID=3612&Type=TOC>.
- Batagelj, V., Westerbach, R., Gerlič, I., Krapež, A., Zamuda, S. in Muršec, S. (2002). *Učni načrt za izbirni predmet računalništvo*. Pridobljeno s http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmetj_izbirni/Racunalnistvo_izbirni.pdf.
- Calvani, A., Fini, A. in Ranieri, M. (2010). Digital Competence in K-12. Theoretical Models, Assessment Tools and Empirical Research. *An lisi: Quaderns de Comunicacio i Cultura*, 40, 157–171. Pridobljeno s <https://ddd.uab.cat/pub/analisi/02112175n40/02112175n40p157.pdf>.
- Cartelli, A. (2010). Frameworks for Digital Competence Assessment: Proposals, Instruments and Evaluation. V E. Cohen in E. Boyd (ur.), *Proceedings of the Information Technology Education International Conference (InSite 2010)* (str. 561–574). California: Informing Science Institute.
- Data binning*. (2015). Pridobljeno s https://en.wikipedia.org/wiki/Data_binning.

- DCA English version*. (2013). Pridobljeno s <http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF3280/v13/undervisningsmateriale/dca-english-translations.pdf>.
- Discretization of continuous features*. (2015). Pridobljeno s https://en.wikipedia.org/wiki/Discretization_of_continuous_features.
- Ferrari, A., Brečko, N. B. in Punie, Y. (2014). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. eLearning Papers*. Pridobljeno s http://www.academia.edu/7132885/DIGCOMP_a_Framework_for_Developing_and_Understanding_Digital_Competence_in_Europe.
- Gerlič, I. (2005). Uporaba informacijske in komunikacijske tehnologije v slovenskih šolah. *Organizacija*, 38(8), 383–385.
- ISTE. International Society for Technology in Education*. (2015). Pridobljeno s <https://www.iste.org/>.
- Krajnc, R. (2015). *Smernice za uporabo IKT pri predmetu INFORMATIKA. Delovna verzija št. 3*. Pridobljeno s http://www.inovativna-sola.si/images/inovativna/Smernice/INFORMATIKA_smernice_IKT.pdf.
- Krajnc, R., Drinovec, A., Brodnik, A., Pesek, I., Nančovska Šerbec, I., Demšar, J., ... Lokar, M. (2013). *Učni načrt za neobvezni izbirni predmet računalništvo*. Pridobljeno s http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/program_razsirjeni/Racunalnistvo_izbirni_neobvezni.pdf.
- Kreuh, N. in Brečko, B. (2011). *Izhodišča standarda e-kompetentni učitelj, ravnatelj in računalnikar*. Pridobljeno s http://portal.sio.si/fileadmin/dokumenti/bilteni/E-solstvo_IZHODISCA_STANDARDA_web.pdf.
- Li, Y. in Ranieri, M. (2010). Are 'digital natives' really digitally competent? – A study on Chinese teenagers. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 1029–1042.
- OECD. (2016). *Slovenia – Country Note – Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills / Slovenija – prvi rezultati: Spretnosti štejejo – Nadaljnji rezultati Raziskave spretnosti odraslih*. Pridobljeno s <http://www.oecd.org/skills/piaac/Skills-Matter-Slovenia-Slovenian-Version.pdf>.
- Pedersen, S. G., Malmberg P., Christensen, A. J., Pedersen, M., Nipper, S., Græm, C. D. in Norrgård, J. (2006). *E-learning Nordic 2006*. Copenhagen: Rabmoll Management. Pridobljeno s http://www.edu.fi/julkaisut/eLearning_Nordic_English.pdf.
- Podovšovnik Axelsson, E. (2009). *Socialno-pedagoški faktorji in družbene determinante računalniške in internetne pismenosti med slovenskimi osnovnošolskimi maturanti*. Pridobljeno s <http://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:doc-X0NCNCFE>.
- Prova di Valutazione Instant DCA (iDCA) per la Scuola Secondaria Superiore*. (2013). Pridobljeno s http://educadigitale.it/wp/wp-content/uploads/2013/05/2-19B-Superiori-iDCA_Testo.pdf.
- Survey of Schools: ICT in Education. (2013). *Final Study Report Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools, European Commission*. Pridobljeno s <https://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/KK-31-13-401-EN-N.pdf>.
- Študijski programi Pedagoške fakultete UL*. (2015). Pridobljeno s <http://www.pef.uni-lj.si/149.html>.
- Učni načrt predmeta Multimedijška didaktična sredstva*. (2015). Pridobljeno s https://vis.pef.uni-lj.si/nact_izvedbe_splet_1.asp?idpredmet=4376.
- UNESCO. (2011). *ICT competency standards for teachers*. Pridobljeno s <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf>.
- Wechtersbach, R. (2006). Informacijska revolucija v izobraževanju. *Organizacija*, 39(8), 469–471.
- Wechtersbach, R. (2009). Digitalna kompetenca in njeno izgrajevanje. *Organizacija*, 42(1), A1–A5.
- Witten I. H. in Frank, E. (2005). *Data mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques*. San Francisco: Elsevier.