

Značilnosti dijakov in učnega okolja v povezavi z uspešnostjo pri e-učenju

Znanstveni članek

UDK 373.5.091.64:004

KLJUČNE BESEDE: e-učbenik, učna uspešnost, značilnosti dijakov, učiteljeva navodila

POVZETEK – Danes se šolah pojavlja vedno več elektronskih ali e-učbenikov, pri čemer pa še ni dovolj raziskano, kako jih uporabljati pri poučevanju in samostojnem učenju, da bo učenje z njimi čim bolj uspešno. V prispevku prikazujemo, kako učiteljeva navodila in nekatere značilnosti dijakov (veščine samoregulacijskega učenja, predznanje, stališča do e-učbenikov in izkušnje z e-učbeniki) pri učenju iz e-učbenikov napovedujejo uspešnost tega učenja. V raziskavi je sodelovalo 83 dijakov 1. letnikov gimnazij, ki so se samostojno učili iz e-učbenika za geografijo, in 2 učiteljici geografije. Hierarhična regresijska analiza je pokazala, da lahko z vključenimi spremenljivkami pojasnimo 40 odstotkov razlik v učni uspešnosti dijakov pri e-učenju. Pri tem so imeli največjo napovedno moč za razumevanje učne snovi pri e-učenju predznanje dijakov o učni vsebini, predhodne izkušnje z e-učbeniki, testna anksioznost dijakov ter navodila učiteljic o spretnem upravljanju z interaktivnimi elementi e-učbenika.

Scientific paper

UDC 373.5.091.64:004

KEYWORDS: e-textbooks, academic achievements, characteristics of students, teacher's instructions

ABSTRACT – In nowadays schools, more and more electronic or e-textbooks are emerging, while it has not yet been sufficiently studied how to use them in teaching and independent learning in order to be as successful as possible. In this article, we present how teacher's instructions and some characteristics of the students in learning from e-textbooks (skills of self-regulated learning, prior knowledge, attitudes towards and the experience with e-textbooks) can predict the success of this kind of learning. The study involved 83 first year high school students, who independently learned from the geography e-textbook, and two geography teachers. The hierarchical regression analysis showed that with the included variables we can explain 40% of differences in academic achievements of students by e-learning. In doing so, the greatest predictive power for understanding the learning content by learning with e-textbooks had the students' prior knowledge of the content, previous experience with e-textbooks, test anxiety of the students, and teacher's instructions for a skilful handling of the e-textbook's interactive elements.

1 Uvod

Elektronski ali e-učbeniki so elektronska učna gradiva, ki so vedno bolj prisotna v šolah. Raziskanost sodobnih interaktivnih e-učbenikov (ali i-učbenikov) in uspešnosti učenja z njimi je – kljub temu, da so ti že precej razširjen v današnji šoli – še v povojih (Rutar Leban in Milekšič, 2016). Zato je aktualno raziskovalno vprašanje, kateri so dejavniki, ki pripomorejo k uspešnejšemu šolskemu delu s tovrstnim e-učbenikom. Med dejavniki strokovna literatura navaja značilnosti učnega okolja in zna-

čilnosti učencev kot procesorjev informacij, pri čemer bomo v nadaljevanju nekatere od teh dejavnikov podrobneje predstavili.

Spodbudno okolje za e-učenje je okolje, opremljeno s tehnologijo, s kakovostnimi e-učnimi gradivi ter učitelji, ki so izobraženi o tem, kako učinkovito uporabljati tehnologijo pri pouku (Uluyol in Şahin, 2014). Z izobraževanjem učiteljev premagujemo njihova pogosto napačna prepričanja in strah pred tehnološko bolj veščimi učenci (Dobler, 2015). Raziskave zlasti poudarjajo, da so močan napovednik učne uspešnosti učenja s tehnologijo učiteljeve strategije poučevanja in njegovo vpeljevanje sprememb (Mbarek in El Gharbi, 2013; Song in Kang, 2012). Pri tem so zlasti pomembna tista učiteljeva navodila, s katerimi vodi (navigira) učence skozi učenje iz e-gradiv. V prikazanem članku so *učiteljeva navodila* eden od dejavnikov, ki smo jih spremljali v povezavi z uspešnostjo učencev pri učenju iz e-gradiv.

Kljub temu, da različne raziskave vključujejo učiteljeva navodila pri učenju iz e-gradiv (Jones in Brown, 2011; Luik in Mikk, 2008; Nishizaki, 2015), pa neposredna povezanost teh navodil z učno uspešnostjo pri učenju iz e-učbenikov še ni dobro raziskana. Tipičen primer je npr. raziskava Al-Mashaqbeh in Al-Shurman (2015), v kateri sta preverjali učno uspešnost učencev 1. razreda osnovne šole pri učenju iz klasičnih in i-učbenikov pri različnih predmetih. Učitelji so skupini učencev, ki so se učili z i-učbeniki, pred učenjem podali navodila, kako uspešno delati z njimi. Raziskovalki vpliva teh navodil nista posebej raziskovali, ugotovili sta le, da so učenci uspešno uporabljali i-učbenike ter bili ob koncu učno uspešnejši kot učenci, ki so se učili iz klasičnih učbenikov. Berg et al. (2010) opozarjajo, da so učenci v splošnem spretni uporabniki klasičnih učbenikov, vendar se teh veščin ne da preprosto prenesti v delo z i-učbeniki. Ti imajo svoje posebnosti, na katere bi morali učence opozoriti in jih urediti (npr. hiperpovezave, videi, animacije).

Med značilnostmi učencev smo v naši študiji raziskovali vlogo tistih, za katere so predhodne raziskave že pokazale, da vplivajo na učne izide pri e-učenju. To so:

- izkušnje učencev z e-učbenikom in delom za šolo na svetovnem spletu,
- stališča do e-učbenikov,
- predznanje učencev ter
- njihove samoregulacijske veščine pri učenju.

Luik in Mikk (2008) sta v raziskavi preverjala povezanost med *izkušnjami dijakov* (15 in 16 letnikov) z *e-učbeniki* in njihovo uspešnostjo učenja. Ugotovila sta, da so bili pri e-učenju učno uspešnejši dijaki, ki so poročali o več računalniških in učnih izkušnjah s spleta ter se zaznavali kot računalniško bolj učinkoviti. Avtorja navajata, da so bile pri učno manj uspešnih dijakih za doseganje boljših učnih rezultatov posebej pomembne navigacijske navodila v učnih enotah, medtem ko ta pri učno uspešnejših in računalniško bolj izkušenih dijakih niso bila toliko pomembna. Tudi nekateri drugi avtorji (Mayer, 2013; Nishizaki, 2015) navajajo, da je izkušnost dela z e-gradivom pomemben napovednik učne uspešnosti.

Raziskave o odnosu med *stališči učencev do e- in klasičnih učbenikov* ter njihovim učnim dosežkom ne dajejo konsistentnih rezultatov. Tako npr. raziskava Abdul-

lah et al. (2015) kaže, da se stališča do uporabe tehnologije nasploh in do uporabe te pri učenju naj ne bi povezovala z učno uspešnostjo učencev. Pri tem udeleženci v študiji niso bili izpostavljeni učenju s tehnologijo, temveč so avtorji zgolj preverjali njihova stališča do uporabe in učenja s tehnologijo ter učni uspeh, ki so ga dosegali v času študija, ne pa tudi, v kolikšni meri so študentje pri svojem učenju dejansko uporabljali informacijsko-komunikacijsko tehnologijo. Cakir in Solak (2014) pa sta v svojo raziskavo vključila študente, udeležence e-tečaja tujega jezika. Ugotovila sta, da so študentje, ki so bili bolj naklonjeni e-učnemu gradivu, dosegli višje učne dosežke kot študentje, za katere je veljalo nasprotno. O pozitivni povezanosti naklonjenosti učnemu delu z e-učbeniki in učne uspešnosti poročata tudi Luik in Mikk (2008).

Študije e-učenja dosledno kažejo tudi pomembno vlogo *predznanja učencev* o vsebini, ki je predmet učenja. Tako so Gegenfurtner et al. (2011) v metaanalitični študiji ugotovili, da so učenci z več predznanja v primerjavi z novinci sposobni hitrejšega kodiranja in pridobivanja informacij, boljšega zaznavanja bistvenih in izločanja nebistvenih informacij ter hitrejšega celostnega pregleda multimedijskega gradiva. Tudi Mayer et al. (2002) so z vrsto eksperimentov dokazali, da je predznanje učencev pomemben dejavnik njihove učne uspešnosti. Učenci, ki so bili pred učenjem iz e-učnega gradiva deležni razlage ključnih pojmov, so bili pri učenju učno uspešnejši od tistih, ki te razlage niso dobili ali so jo dobili po učenju. Raziskovalci so prav tako ugotovili, da je učinek predznanja na učno uspešnost primerljiv ne glede na to, ali gre za učenje iz tiskanega ali iz e-gradiva.

Ker je učenje iz e-učbenikov najpogostejše oblika samostojnega učenja, pri katerem je potreben posameznikov nadzor nad učenjem oziroma spremljanje, usmerjanje in izvajanje procesa učenja v smeri učnega cilja (Paris in Paris, 2001), smo v raziskavo vključili tudi *veščine samoregulacijskega učenja*. Núñez et al. (2011) je ugotovil, da so posamezniki, ki poznajo različne učne strategije (kognitivne, metakognitivne, motivacijske in strategije upravljanja z viri) in jih pri samostojnem učenju uporabljajo pogostejše, učno uspešnejši. Nekatere od raziskav so proučevale povezanost zgolj posamičnih strategij z učno uspešnostjo pri e-učenju in prišle do istih ugotovitev (Lawanto et al., 2014; Mbarek in El Gharbi, 2013). Tudi raziskava Shiha in Gamonove (2002) kaže, da lahko z učnimi veščinami (strategijami) pojasnimo kar 25 odstotkov razlik v učnem uspehu med učenci pri e-učenju.

Raziskave ugotavljajo, da naj bi na učno uspešnost učencev pri e-učenju (tako kot tudi sicer pri učenju) poleg strategij poučevanja pomembno vplivale tudi različne značilnosti učencev. Interakcija med temi elementi pri učenju iz interaktivnih e-učbenikov še ni dobro raziskana oziroma jasna. Namen naše raziskave je bil tako ugotoviti, kako se učiteljeva navodila učencem o spretnem upravljanju z multimedijskimi in interaktivnimi elementi i-učbenika in nekatere značilnosti učencev (izkušnje z e-učbeniki in delom za šolo na spletu, stališča do e-učbenikov, vsebinsko predznanje in veščine samoregulacijskega učenja) povezujejo z razumevanjem učne snovi oziroma učno uspešnostjo učencev pri samostojnem učenju iz teh učbenikov.

2 Metoda

2.1 Udeleženci

Imeli smo priložnostni vzorec 83 dijakov 1. letnika programa dveh splošnih gimnazij iz severovzhodne Slovenije. Od tega je bilo 33 odstotkov fantov in 67 odstotkov deklet, njihova povprečna starost je bila 15,7 leta ($SD = 0,31$). V raziskavi sta sodelovali tudi dve učiteljici, ki sta dijake v tekočem šolskem letu poučevali geografijo in ki sta polovici dijakov dali natančna navodila o tem, kako se samostojno učiti iz e-učbenika (to je bila eksperimentalna skupina), drugi polovici pa ne (kontrolna skupina). Eksperimentalna in kontrolna skupina sta bili izenačeni glede na zastopanost fantov in deklet ($\chi^2(1) = 0,09$, $p = 0,76$).

2.2 Pripomočki

Za zbiranje podatkov o značilnostih učencev smo uporabili naslednje pripomočke:

- *Vprašalnik motivacijskih prepričanj in učnih strategij* (Motivated Strategies for Learning Questionnaire – MSLQ; Pintrich et al., 1991) je samoocenjevalni vprašalnik za merjenje učenčeve motivacijske orientacije in uporabe učnih strategij pri posameznem šolskem predmetu. Za potrebe naše raziskave smo v vprašalnik za dijake vključili 57 postavk in jih prilagodili za preverjanje motivacijskih prepričanj in učnih strategij pri pouku geografije. Dijaki so na 5-stopenjski Likertovi lestvici (1 – nikakor ne velja zame, 5 – povsem velja zame) ocenjevali strinjane s posamezno trditvijo. S faktorsko analizo smo dobili 3-faktorsko strukturo vprašalnika z ustreznimi zanesljivostmi (Poznič, 2016). Prvi faktor – motivacijska prepričanja, je združeval notranjo ciljno motivacijsko usmerjenost, pripisovanje vrednosti snovi in samoučinkovitost (Cronbach $\alpha = 0,90$); drugi faktor – učne strategije, je predstavljal skupno lestvico učnih strategij ($\alpha = 0,84$), tretji faktor pa je bila podlestvica testne anksioznosti ($\alpha = 0,70$).
- *Vprašalnik stališč do uporabe e-učbenika*. Za potrebe preverjanja stališč dijakov do uporabe e-učbenika smo oblikovali lastni vprašalnik s 16-imi postavkami. Dijaki so odgovarjali na 5-stopenjski lestvici, koliko se strinjajo s trditvijo (1 – nikakor se ne strinjam, 5 – popolnoma se strinjam). S faktorsko analizo smo dobili 2-faktorsko strukturo vprašalnika (Poznič, 2016) z ustreznimi zanesljivostmi. Prvi faktor je predstavljal mero naklonjenosti e-učbenikom ($\alpha = 0,83$), drugi pa mero naklonjenosti klasičnim učbenikom ($\alpha = 0,85$).
- *Vprašalnik izkušenj učenja z e-učbeniki in delom za šolo na spletu*. Z lastnim vprašalnikom smo preverjali, ali imajo dijaki izkušnje z delom z e-učbeniki, pri katerih šolskih predmetih so jih pridobili ter kako pogosto so pri posameznih šolskih predmetih v preteklosti delali z e-učbeniki. Dijaki so odgovarjali na 5-stopenjski lestvici (1 – redko: manj kot 3-krat v šolskem letu, 5 – zelo pogosto: 2- in večkrat

na teden). Svojo izkušnost dela z e-učbeniki pa so ocenili na 3-stopenjski lestvici: malo, nekaj, veliko izkušenj. Koeficient zanesljivosti za pogostost dela z e-učbeniki je bil $\alpha = 0,81$. Vprašalnik je vključeval še navedbo aktivnosti za šolo, ki so jih dijaki izvajali na svetovnem spletu: iskanje vsebin za seminarske naloge; iskanje vsebin, slik in videov za predstavitve; pomoč pri pisanju domačih nalog; učenje iz e-učbenikov; iskanje dodatne razlage pri učenju in razjasnitev neznanih pojmov. Pri teh aktivnostih so dijaki opredelili pogostost njihovega izvajanja na 5-stopenjski lestvici (1 – nikoli do 5 – 2-krat na teden ali več). Koeficient zanesljivosti za ta del vprašalnika je znašal $\alpha = 0,76$.

- *Preizkus predznanja dijakov o ključnih pojmi*h, potrebnih za razumevanje izbrane učne enote iz e-učbenika, iz katere so se učili, smo preverili z lastnim preizkusom, ki je imel 16 nalog. Te so preverjale predznanje dijakov s področja geografije. Vprašanja so bila povezana z vsebino izbrane učne enote, iz katere so se dijaki učili in so bila na različnih taksonomskih ravneh. Čas preverjanja znanja je bil 20 minut, dijak pa je lahko dobil maksimalno 36 točk.
- *Učno uspešnost dijakov po učenju iz izbrane enote e-učbenika* smo preverili s preizkusom znanja. Pri sestavi nalog tega preizkusa smo izhajali iz učnega načrta predmeta geografije za gimnazije ter učnih ciljev, ki naj bi jih s predelavo izbrane učne enote dijaki dosegli. Preizkus znanja je imel 10 nalog različnih zahtevnostnih ravni, dijak pa je lahko dobil maksimalno 32 točk. Oba preizkusa znanja sta pred uporabo pregledali in dopolnili učiteljici geografije, pri čemer so oba preizkusa znanja dijaki reševali v papirnati obliki.

2.3 Postopek

Raziskavo, v kateri so se dijaki samostojno učili iz e-učbenika, smo izvedli marca 2016. Pred izvedbo eksperimenta smo ugotovili njihovo predznanje iz geografije, s pomočjo vprašalnikov pa dobili podatke o njihovih motivacijskih prepričanjih, testni anksioznosti in učnih strategijah, stališčih do uporabe e- in klasičnega učbenika in njihovih izkušnjah z e-učbeniki ter delom za šolo na spletu.

V raziskavi smo uporabili i-učbenik za geografijo za 1. letnik gimnazij. Učna tema je bila *Vodovje*, podtema *Sestava hidrosfere in kroženje vode v naravi*. Dijaki so dobili navodilo, da se bodo 20 minut samostojno učili iz tega učbenika.

Polovica dijakov (eksperimentalna skupina) je prejela natančna navodila učiteljic o tem, da naj več pozornosti namenijo: pojmom v krepkem tisku in obarvanim pojmom; slikam in podatkom, ki se prikažejo s klikom; simulacijam, ki prikazujejo procese, ter podatkom, vprašanjem in nalogam v barvnih okvirjih. Učenci kontrolne skupine pa teh navodil niso prejeli. Po 20-ih minutah učenja so dijaki prejeli preizkus znanja, za reševanje katerega so imeli prav tako 20 minut.

3 Rezultati

Najprej prikazujemo tabelo povezanosti med spremenljivkami, vključenimi v raziskavo. Od spremenljivk učitelja smo imeli učiteljeva navodila, od značilnosti učencev pa veščine samoregulacijskega učenja (motivacijska prepričanja, testno anksioznost, učne strategije), predznanje, naklonjenost e- in klasičnim učbenikom, njihove izkušnje z e-učbeniki in delom za šolo na spletu ter učno uspešnost. Preverjanje normalnosti porazdelitve spremenljivk s Shapiro-Wilkovim testom je pokazalo, da so se normalno porazdeljevale spremenljivke testna anksioznost, učne strategije, naklonjenost e-učbenikom in izkušnje z delom za šolo na spletu. Zato smo pri njih izračunali povezanost z učno uspešnostjo s Pearsonovimi koeficienti korelacije. Nenormalna porazdelitev pa je bila značilna za spremenljivke predznanje, motivacijska prepričanja, naklonjenost klasičnim učbenikom in pogostost izkušenj z e-učbeniki, zato smo povezanost z učno uspešnostjo izračunali s Spearmanovim koeficientom korelacije (tabela 1).

Tabela 1: Mere opisne statistike in interkorelacije med spremenljivkami v študiji

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>1.</i>	<i>2.</i>	<i>3.</i>	<i>4.</i>	<i>5.</i>	<i>6.</i>	<i>7.</i>	<i>8.</i>
1.	Predznanje	29,58	3,12								
2.	Motivacijska prepričanja	66,59	10,41	−0,03							
3.	Testna anksioznost	14,16	4,19	−0,12	−0,28**						
4.	Učne strategije	101,89	14,39	0,14	0,48**	−0,07					
5.	Naklonjenost e-učbenikom	16,66	5,08	−0,23*	0,07	0,06	−0,02				
6.	Naklonjenost klasičnim učbenikom	16,35	3,74	0,04	0,07	0,05	0,23*	−0,54**			
7.	Pogostost izkušenj z e-učbeniki	4,23	4,54	−0,06	0,19	0,01	0,14	−0,03	0,03		
8.	Izkušnje dela za šolo na spletu	17,55	4,12	−0,08	0,21	0,15	0,36**	0,14	−0,07	0,17	
9.	Učna uspešnost	21,80	4,98	0,44**	−0,03	0,11	0,13	−0,23*	0,18	0,12	−0,09

Opombe: *r* – vrednost Pearsonovega koeficienta korelacije; *rs* – Spearmanov korelacijski koeficient; *N* = 83; * *p* < 0,05, ** *p* < 0,01

Tabela 1 prikazuje povezanosti med neodvisnimi spremenljivkami in odvisno spremenljivko – učno uspešnostjo dijakov, ugotovljeno s preizkusom znanja. Izkazalo se je, da se je učna uspešnost srednje, vendar visoko pomembno pozitivno povezovala s predznanjem ($r_s = 0,44$) in nizko, vendar pomembno negativno z naklonjenostjo e-učbenikom ($r = -0,23$). Bolj naklonjeni so bili e-učbenikom učenci s slabšim predznanjem. Druge spremenljivke se niso pomembno povezovala z učno uspešnostjo.

Srednja, vendar visoko pomembna pozitivna povezanost je bila med motivacijskimi prepričanji in učnimi strategijami ($r_s = 0,48$). Bolj ko so bili učenci notranje motivirani, bolj kot se jim je zdela pomembna snov in bolj kot se počutili kompetentni za učenje, pogostejše so uporabljali učne strategije. Učne strategije so pogostejše uporabljali tudi pri e-učenju, če so bili bolj naklonjeni klasičnim učbenikom in ob več izkušnjah dela za šolo na spletu.

Visoko pomembna negativna povezanost se je pokazala med naklonjenostjo e- in naklonjenostjo klasičnim učbenikom ($r_s = -0,54$).

Tabela 2: Rezultati hierarhične multiple regresije za napovedovanje učne uspešnosti učenja dijakov z e-učbeniki

		<i>B</i>	<i>SE B</i>	β
1. korak	Učiteljeva navodila	2,58	1,07	0,26*
	$R / R^2 = 0,26 / 0,07$	$\Delta R^2 = 0,07^*$		
2. korak	Predznanje	0,65	0,16	0,41***
	Motivacijska prepričanja	0,03	0,06	0,06
	Testna anksioznost	0,25	0,13	0,21*
	Učne strategije	0,00	0,04	0,01
	$R / R^2 = 0,51 / 0,26$	$\Delta R^2 = 0,19^{***}$		
3. korak	Naklonjenost e-učbenikom	-0,16	0,12	-0,16
	Naklonjenost klasičnim učbenikom	-0,05	0,16	-0,04
	Izkušnje z e-učbeniki	4,59	1,3	0,39**
	Pogostost izkušenj z e-učbeniki	-0,22	0,12	-0,20
	Izkušnje dela za šolo na spletu	-0,17	0,13	-0,14
	$R / R^2 = 0,63 / 0,40$	$\Delta R^2 = 0,14^{***}$		

Opombe: *B* – nestandardiziran regresijski koeficient; *SE B* – standardna napaka; β – standardiziran regresijski koeficient; *R* – koeficient pojasnjene variance; R^2 – determinacijski koeficient; ΔR^2 – sprememba pojasnjene variance. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Glavni namen raziskave je bil ugotoviti, koliko posamezne spremenljivke (tako učiteljeva navodila kot značilnosti učencev) napovedujejo učno uspešnost oziroma dobro razumevanje učne snovi pri dijakih. V ta namen smo izvedli hierarhično mul-

tiplo regresijo za celoten vzorec dijakov, saj so bili kriteriji za uporabo te metode izpolnjeni. Odnos med spremenljivkami je bil linearen, reziduali so se porazdeljevali normalno, dokazana je bila medsebojna neodvisnost rezidualov (vrednost Durbin-Watsonovega testa je znašala 2,13) ter ugotovljena njihova homoskedastičnost. Dve kategorični spremenljivki (učiteljeva navodila in prisotnost izkušenj z e-učbeniki) smo za potrebe regresijske analize prekodirali v umetni spremenljivki z vrednostjo 1 (učiteljica je dala natančna navodila / predhodne izkušnje z e-učbeniki) in 0 (učiteljica ni dala natančnih navodil / odsotnost predhodnih izkušenj z e-učbeniki). V regresijsko analizo smo v prvem koraku vključili učiteljeva navodila; v drugem koraku smo jim dodali še predznanje in veščine samoregulacijskega učenja – motivacijska prepričanja, testno anksioznost in učne strategije; v zadnjem koraku pa smo dodali še naklonjenost klasičnim in e-učbenikom, izkušnje z e-učbeniki, pogostost izkušenj z e-učbeniki in izkušnje dela za šolo na spletu. Rezultate prikazuje tabela 2.

Iz tabele lahko razberemo, da napovedniki v vsakem koraku pomembno pojasnjujejo spremembe v učni uspešnosti dijakov ($F(1, 81) = 5,89$, $p = 0,02$ za korak 1; $F(5, 77) = 5,40$, $p = 0,00$ za korak 2; $F(10, 72) = 4,70$, $p = 0,00$ za korak 3).

Z vsemi napovedniki smo uspeli skupaj pojasniti kar 40 odstotkov razlik v učni uspešnosti dijakov pri učenju iz e-učbenika. Pri tem smo lahko z učiteljevimi navodili o spretnem upravljanju z multimedijskimi in interaktivnimi elementi e-učbenika pojasnili 7 odstotkov variance v učni uspešnosti našega vzorca dijakov. Dijaki eksperimentalne skupine, ki so prejeli takšna navodila učiteljic, so po učenju iz e-učbenika izkazali pomembno večjo učno uspešnost kot dijaki, ki niso dobili teh navodil. Dodani napovedniki, predznanje in veščine samoregulacijskega učenja (motivacijska prepričanja, testna anksioznost, učne strategije), so dodatno pojasnili še 19 odstotkov razlik v učni uspešnosti dijakov. Skupaj s predhodnimi spremenljivkami so dodane spremenljivke v koraku 3 (naklonjenost e- in klasičnim učbenikom, prisotnost predhodnih izkušenj z e-učbeniki, pogostost teh izkušenj ter izkušnost z delom za šolo na spletu) dodatno pojasnile še 14 odstotkov variabilnosti v učni uspešnosti dijakov. Izkazalo se je, da so bili štirje napovedniki, ki so pomembno napovedovali uspešnost dijakovega učenja iz e-učbenika. Najmočnejši napovednik dobrega razumevanja učne snovi je bilo predznanje ($\beta = 0,41$), sledile so predhodne izkušnje dela z e-učbeniki ($\beta = 0,39$), nekoliko šibkejša napovednika pa sta bila navodila učiteljic ($\beta = 0,26$) in testna anksioznost dijakov ($\beta = 0,21$).

4 Razprava

V raziskavi smo želeli ugotoviti, kako učiteljeva navodila in nekatere značilnosti dijakov (predznanje, veščine samoregulacijskega učenja, stališča do e-učbenikov in izkušnje z e-učbeniki ter delom za šolo na spletu) pri učenju iz e-učbenikov napovedujejo uspešnost tega učenja. Ugotovili smo, da lahko kar 40 odstotkov razlik v učni uspešnosti dijakov pojasnimo z omenjenimi dejavniki učitelja in učencev. Največjo

napovedno moč za razumevanje učne snovi je imelo vsebinsko predznanje dijakov, njihove predhodne izkušnje z e-učbeniki, testna anksioznost in učiteljeva navodila. Večina teh povezanosti z učno uspešnostjo učenja iz e-učbenika je bilo pričakovanih na podlagi rezultatov preteklih raziskav.

Predznanje je pomemben napovednik učnih izidov v vseh učnih situacijah, ne glede na to, ali gre za učenje iz tiskanih ali e-gradiv (Pečjak, 2015). Dobljena velikost regresijskega koeficienta v naši raziskavi ($\beta = 0,41$) pove, da če se učenčevo predznanje poveča za en standardni odklon, se njegovo razumevanje učne snovi poveča več kot za tretjino. Kognitivna teorija multimedijskega učenja (Mayer, 2009, 2013) zato posebej izpostavlja pomen t.i. predhodnega usposabljanja oziroma razjasnitve ključnih pojmov za boljše razumevanje učne vsebine, kar so v empirični študiji potrdili tudi Gegenfurtner et al. (2011).

Močan napovednik učnega dosežka dijakov se je v naši študiji pokazala tudi prisotnost oziroma odsotnost *izkušenj z e-učbeniki* ($\beta = 0,39$). Predhodne izkušnje dijakov, s katerimi koli e-učbeniki (digitaliziranimi ali interaktivnimi) so jim pomagale, da so spretneje upravljali z izbranim e-učbenikom, s tem pa več pozornosti kot samemu upravljanju z e-učbenikom namenili učni vsebini. Berg et al. (2010) so ugotovile, da se z uporabo e-učbenika urimo v uspešnem delu z njim. Upravljanje e-učbenika postane tako enostavno, kot je za večino sedaj upravljanje klasičnega učbenika (npr. učinkovita navigacija, predstava o obsegu učne vsebine). Tudi v naši raziskavi so se z učno uspešnostjo dijakov pomembno povezovale predhodne izkušnje dijakov z e-učbeniki, pri čemer pa pogostost preteklih izkušenj z e-učbeniki kot tudi izkušnje z delom za šolo na spletu nista bila pomembna napovednika. Ob tem velja morda še omeniti, da naši dijaki niso imeli prav veliko izkušenj samostojnega učenja z e-učbeniki; za večino od njih je bila to povsem nova učna izkušnja. To je sicer značilno za slovenske učence nasploh. Znano namreč je, da delo z e-učbeniki v slovenskih šolah ni povsem samostojno, kar je bilo značilno za našo raziskavo, ampak vodeno s strani učitelja (Rutar Leban in Milekšič, 2016).

Rezultati naše raziskave potrjujejo tudi raziskovalne ugotovitve Dobler (2015), da k spretnejšemu delu z e-učbenikom in posledično k uspešnejši predelavi učnega gradiva pripomorejo *učiteljeve usmeritve oziroma navodila* glede dela s tem gradivom. Navodila učiteljic so bila tretji najmočnejši napovednik učnega izida pri dijakih ($\beta = 0,26$). Učiteljičino usmerjanje dijakov k spretni uporabi multimedijskih in interaktivnih elementov e-učbenika so dijake opomnila na pomen teh elementov in jih seznanila, kako z njihovo pomočjo uspešno zasledujejo učne cilje.

V nadaljevanju pa bi želeli izpostaviti še nekatere zanimive rezultate. Najprej negativno povezanost učne uspešnosti dijakov z njihovo naklonjenostjo e-učbenikom. Ta sicer ni bila visoka, je bila pa pomembna ($r = -0,23$, tabela 1). To je na prvi pogled nepričakovano, da so bili dijaki, ki so bolj naklonjeni e-učbenikom in učenju z njimi, pri tem učenju manj uspešni od dijakov, ki so e-učbenikom manj naklonjeni. Vendar če pogledamo še druge pomembne povezave med spremenljivkami, opazimo naslednje: povezava med predznanjem in naklonjenostjo e-učbenikom je tudi negativna

($r_s = -0,23$, tabela 1). To pomeni, da so e-učbenikom bolj naklonjeni dijaki s slabšim predznanjem. Torej lahko pojasnimo to povezavo z interakcijskim delovanjem predznanja in naklonjenosti takole: učenci s slabšim predznanjem so sicer bolj naklonjeni e-učbenikom, ker pa je predznanje pomemben napovednik učne uspešnosti, naklonjenost e-učbenikom pa ne, slabše razumejo učno snov. Pogosto prepričanje učencev z manj izkušnjami z e-učbeniki (kar je bilo značilno tudi za naše dijake) je, da je takšno učenje zabavnejše in da je zanj potrebnega manj miselnega napora, kar lahko potem rezultira v bolj površinskih strategijah učenja in posledično v slabših učnih dosežkih (Clark in Feldon, 2005).

Spremenljivki naklonjenosti e-učbenikom in naklonjenosti klasičnim učbenikom sta se pomembno negativno povezovali. Korelacijski koeficient te povezanosti je bil velik ($r_s = -0,54$, tabela 1), kar je porodilo dvom v ustreznost izbire dvodimenzionalnosti vprašalnika stališč do uporabe e-učbenika, ki smo ga oblikovali za potrebe te raziskave. Na vprašljivost takšne strukture vprašalnika kaže tudi povezanost naklonjenosti klasičnim učbenikom in učne uspešnosti, ki je bila pozitivna, vendar se ni potrdila kot pomembna.

Ob samostojnem učenju dijakov z e-učbeniki se postavlja tudi vprašanje, koliko poleg zgoraj ugotovljenih značilnosti dijakov k uspešnosti takega učenja pripomorejo njihove samoregulacijske veščine. Te so po ugotovitvah številnih raziskav namreč pomemben napovednik uspešnosti tako v šolskem kontekstu kot nasploš (Lawanto et al., 2014; Núñez et al., 2011; Paris in Paris, 2001; Shih in Gamon, 2002). Spremenljivki motivacijska prepričanja in učne strategije se nista izkazala kot pomembna napovednika uspešnosti učenja iz e-učbenika. Kot pomemben pozitivni napovednik pa se je pokazala *testna anksioznost* ($\beta = 0,21$). Kaže, da naj bi večja testna anksioznost dijakov pri učenju iz e-učbenikov spodbudila k učinkovitejšemu učenju. Občutki strahu ter pomisleki o tem, ali jim bo uspelo na preizkusu znanja, so jih morda usmerili k bolj poglobljenemu delu. Morda bi lahko postavili tudi tezo, da testno anksiozni dijaki situacije preverjanja znanja z računalnikom niso dojemali kot tako ogrožujoče kot situacijo preverjanja znanja v neposredni interakciji z učiteljem.

5 Sklep

S pomočjo študije smo ugotovili, da lahko uspešnost samostojnega učenja dijakov iz e-učbenika napovedujemo z učiteljevimi navodili o spretnem upravljanju teh učbenikov ter s predznanjem dijakov, z njihovimi predhodnimi izkušnjami z e-učbeniki in s testno anksioznostjo. Z raziskavo smo se dotaknili pomanjkljive raziskanosti področja učenja in poučevanja z e-učbeniki ob veliki aktualnosti tega. Raziskava kot pilotna študija usmerja k nadaljnjemu raziskovanju tega področja s poudarkom, da je treba pri učenju iz e-učbenikov povezovati značilnosti učnega okolja (značilnosti učiteljev) z značilnostmi učencev.

Anja Poznič, Sonja Pečjak, PhD

Characteristics of students and learning environment in connection with e-learning success

In nowadays schools, more and more electronic or e-textbooks are emerging, while it has not yet been sufficiently studied how to use them in teaching and independent learning in order to be as successful as possible. Not many research has been performed in connection to e-textbooks and the success of learning with them, even though e-textbooks are already quite widespread. The mentioned fact thus points to the question what are the factors that contribute to more successful school work with this type of e-textbooks. Professional literature indicates that among the factors there are characteristics of the learning environment and of students as the processors of information from the e-textbook.

The purpose of our research was to determine how the teacher's instructions to students (as an element of the learning environment), are connected with skilful management of multimedia and interactive elements of e-textbooks, and how some characteristics of the students (their experiences with e-textbooks, use of the Internet, their attitude towards e-textbooks, prior knowledge of the content, and the skills of self-regulated learning) connect with students' understanding of the learning content in independent learning from these textbooks. We expected that more precise teacher's instructions about handling the interactive elements of textbooks are, more experience the students have, and the greater affection and more developed self-regulated learning would contribute to a better reading comprehension or to a better learning success.

The study involved 83 first year high school students; there were 33% of girls and 67% of boys. The average age was 15.7 years ($SD = 0.31$). Two teachers, who had taught geography to the students throughout the school year, participated in the study. Half of their students were given precise instructions about how to learn independently from an e-textbook (the experimental group), and the second half of the students did not receive the instructions (control group). The experimental and control groups were balanced in the numbers of boys and girls in both groups ($\chi^2(1) = 0.09, p = 0.76$).

For collecting the research data of the students we used an adaptation of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ; Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1991) for measuring students' motivational orientation and the use of learning strategies in teaching geography. Using the 5-point Likert scale (1 – strongly disagree, 5 – strongly agree), we evaluated the agreement with each statement. With the factor analysis, we got three factorial structure of the questionnaire with the appropriate reliability (Poznič, 2016). The first factor were motivational beliefs (Cronbach $\alpha = 0.90$), the second factor were learning strategies ($\alpha = 0.84$), and the third factor was test anxiety ($\alpha = 0.70$). Alongside, we also used two of our own questionnaires: The questionnaire about the views of the use of e-textbooks and the Questionnaire about the experience with learning with e-textbooks and online work for school. The questionnaire about the

views of the use of e-textbooks had 16 items which students answered on a 5-point scale (1 – strongly disagree, 5 – strongly agree). The factor analysis showed two-factorial structure of the questionnaire, the affection towards e-textbooks and the affection towards classical textbooks. With the questionnaire about the experiences of the students with e-textbooks and online school work, we tested the frequency of students' experiences with e-textbooks (a little, some or much experience), and the frequency of online school work on a 5-point scale (1 – never, 5 – two or more times a week; $\alpha = 0.76$).

We also designed our own test of prior knowledge with 16 exercises that tested their prior knowledge of geography. The test took 20 minutes and each student could get a maximum of 36 points. We tested the learning success of the students, after studying from a selected unit of the e-textbook, using a test made with the help of the two geography teachers. In drawing up the items of the test, we emerged from the curricula of geography for general high schools and the learning objectives that should be achieved by studying the selected unit. The test had 10 tasks of different levels and the students could get a maximum of 32 points.

The students independently learned from the geography e-textbook for general high school. The learning theme was Hydrosphere and the subtopic was The composition of the hydrosphere and the water cycle in nature. The students were given the instructions that they will independently learn from the e-textbook for 20 minutes. Half of the students received teacher's precise instructions to which items they have to devote the most attention, like the terms written in bold, pictures and information that are shown by clicking on them, simulations that show processes, as well as information, questions and exercises in coloured frames. The other half of the students were not given these instructions. After 20 minutes, the students received the test for which they had 20 minutes to complete. Before the students' independent learning, we gained an insight into their prior knowledge of geography, and with the help of questionnaires we obtained the information about their motivational beliefs, test anxiety, learning strategies, attitudes towards e-textbooks and classical textbooks, and their experiences with e-textbooks and online school work.

Firstly, we determined the correlations of the variables in the study. We established that the effect size of the prior knowledge on knowledge of the students, after individual learning from e-textbooks, was medium, positive, and highly significant ($r = 0.44$; $p < 0.01$), meanwhile, the effect size of the prior knowledge on the views of the e-textbooks was small, negative, and highly significant ($r = -0.23$; $p < 0.05$). Students with less prior knowledge were more in favour of e-textbooks. Other variables did not have a statistically significant correlation with learning success. A medium, positive, and highly significant correlation was found between motivational beliefs and learning strategies ($r = 0.48$; $p < 0.01$). The more that the students were internally motivated, the more important was the learning content for them, the more they felt competent for learning, and the more often they used learning strategies. They would use learning strategies more often if they were more in favour of classical textbooks, and if they had experiences with online school work. There was a highly significant and negative correlation

between being in favour towards e-textbooks and being in favour of classical textbooks ($r = -0.54$; $p < 0.01$).

The main purpose of the research was to find out how individual variables (teacher's instructions and the characteristics of the students) predict students' learning success in individual learning from e-textbooks. In the hierarchical multiple regression in the first step we included the teacher's instructions, in the second step we included the prior knowledge of the students and their self-regulated skills, motivational beliefs, test anxiety and learning strategies. In the last step, we added being in favour of the classical and e-textbooks and the experience with e-textbooks, the frequency of the experience with e-textbooks, and the experience with online school work. With all of the predictors, we have managed to clarify 40% of variability in learning success of the students learning with e-textbooks. In doing so, we could, with the teacher's instructions about the skilful management of multimedia and interactive elements of e-textbook, explain 7% of variability in learning success in our sample of the students.

The students in the experimental group who have received such teacher's instructions had shown a significantly better learning success in comparison to the students who had not received the instructions. The additional predictor of the prior knowledge and the skills of self-regulated learning (motivational beliefs, test anxiety, learning strategies) additionally explained 19% of variability in learning success of the students. Together with the previous variables, the additional variables in step 3 (being in favour of e-textbooks and classical textbooks, the presence of previous experience with e-textbooks, the frequency of these experiences and the experiences with online school work) had additionally explained 14% of variability in the learning success of the students. It turned out that there were four predictors that had importantly predicted the success of learning from e-textbooks. The most important predictor of good understanding of the learning content were the prior knowledge of the students ($\beta = 0.41$), followed by previous experiences of working with e-textbooks ($\beta = 0.39$), while somewhat weaker predictors were teacher's instructions ($\beta = 0.26$) and test anxiety ($\beta = 0.21$).

LITERATURA

1. Abdullah, Z.D., Ziden, A.B.A., Aman, R.B.C., Mustafa, K.I. (2015). Students' attitudes towards information technology and the relationship with their academic achievement. *Contemporary Educational Technology*, 6, št. 4, str. 338–354.
2. Al-Mashaqbeh, I., Al-Shurman, M. (2015). The adoption of tablet and e-textbooks: First grade core curriculum and school administration attitude. *Journal of Education and Practice*, 6, št. 21, str. 188–164.
3. Berg, S.A., Hoffmann, K., Dawson, D. (2010). Not on the same page: Undergraduates' information retrieval in electronic and print books. *The Journal of Academic Librarianship*, 36, št. 6, str. 518–525.
4. Cakir, R., Solak, E. (2014). Exploring the factors influencing e-learning of Turkish EFL learners through TAM. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13, št. 3, str. 79–87.

5. Clark, R.E., Feldon, D.F. (2005). Five common but questionable principles of multimedia learning. V: Mayer, R. E. (ur.). *Cambridge Handbook of Multimedia Learning* Cambridge: Cambridge University Press, str. 97–116. DOI: 10.1017/CBO9780511816819.007.
6. Dobler, E. (2015). E-textbooks: A personalized learning experience or digital distraction? *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58, št. 6, str. 482–491. DOI: 10.1002/jaal.391.
7. Gegenfurtner, A., Lehtinen, E., Säljö, R. (2011). Expertise differences in the comprehension of visualizations: A meta-analysis of eye-tracking research in professional domains. *Education Psychology Review*, 23, št. 4, str. 523–552. DOI: 10.1007/s10648-011-9174-7.
8. Jones, T., Brown, C. (2011). Reading engagement: A comparison between e-books and traditional print books in an elementary classroom. *International Journal of Instruction*, 4, št. 2, str. 5–22.
9. Kreuh, N., Kač, L., Mohorčič, G. (2011). *Izhodišča za izdelavo e-učbenikov*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
10. Luik, P., Mikk, J. (2008). What is important in electronic textbooks for students of different achievement levels? *Computer Education*, 50, št. 4, str. 483–94. DOI: 10.1016/j.compedu.2007.02.001.
11. Mayer, R.E. (2009). *Multimedia learning* (2nd edition). New York: Cambridge University Press.
12. Mayer, R.E. (2013). Učenje s tehnologijo. V: Dumont, H., Istance, D. in Benavides, F. (ur.), *O naravi učenja – uporaba raziskav za navdih prakse*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, str. 163–181.
13. Mayer, R.E., Mathias, A., Wetzell, K. (2002). Fostering understanding of multimedia messages through pre-training: Evidence for a two-stage theory of mental model construction. *Journal of Experimental Psychology*, 8, št. 3, str. 147–154. DOI: 10.1037/1076-898X.8.3.147.
14. Mbarek, R., El Gharbi, J.E. (2013). A meta-analysis of e-learning effectiveness antecedent. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 3, št. 1, str. 48–58.
15. Nishizaki, D.M. (2015). The effects of tablets on learning: Does studying from a tablet computer affect student learning differently across educational levels. Senior thesis, Claremont McKenna College, Claremont, CA. Pridobljeno dne 09.03.2016 s svetovnega spleta: http://scholarship.claremont.edu/cmhc_theses/1011.
16. Núñez, J.C., Cerezo, R., Bernardo, A., Rosário, P., Valle, A., Fernández, E., Suárez, N. (2011). Implementation of training programs in self-regulated learning strategies in Moodle format: Results of a experience in higher education. *Psicothema*, 23, št. 2, str. 274–281.
17. Paris, S.G., Paris, A.H. (2001). Classroom applications of research on self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 36, št. 2, str. 89–101. DOI: 10.1207/S15326985EP3602_4.
18. Pečjak, S. (2015). Psihološka perspektiva e-učenja. Vzgoja in izobraževanje, 46, št. 2–3, str. 15–23.
19. Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T., McKeachie, W.J. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Ann Arbor, MI: University of Michigan. Pridobljeno dne 6. 3. 2016 s svetovnega spleta: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338122.pdf>.
20. Poznič, A. (2016). Vpliv učiteljevih navodil na učno uspešnost dijakov pri učenju z elektronskimi učbeniki. Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta: Magistrsko delo.
21. Rutar Leban, T., Milekšič, V. (2016). Evalvacijska študija pilotnih projektov uporabe e-učbenikov v osnovnih šolah in gimnazijah. V: Sambolič Beganović, A. in Čuk, A. (ur.). *Kaj nam prinaša e-Šolska torba II. Primeri obetavnih praks in evalvacija projekta*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, str. 163–181.
22. Shih, C.C., Gamon, J.A. (2002). Relationships among learning strategies, patterns, styles, and achievement in web-based courses. *Journal of Agricultural Education*, 43, št. 4, str. 1–11. DOI: 10.5032/jae.2002.04001.
23. Song, H.D., Kang, T. (2012). Evaluating the impacts of ICT use: A multi-level analysis with hierarchical linear modeling. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11, št. 4, str. 132–140.
24. Uluyol, Ç., Şahin, S. (2014). Elementary school teachers' ICT use in the classroom and their motivators for using ICT. *British Journal of Educational Technology*, 47, št. 1, str. 65–75. DOI: 10.1111/bjet.12220.