

Klaudija Šterman Ivančič

Učinki rabe sodobnih tehnologij na učne dosežke v različnih srednješolskih izobraževalnih programih: raziskava PISA 2022

Povzetek: Hiter razvoj digitalne tehnologije ima pomembne učinke na oblikovanje izobraževalnega okolja, povezovanje digitalnih virov s procesom poučevanja in učenja pa ni spremenilo le načina interakcije učencev in učenk z izobraževalnimi vsebinami, temveč tudi način poučevanja učiteljev. V študiji smo želeli na podatkih raziskave PISA 2022 in reprezentativnem vzorcu 5591 dijakov in dijakinj, starih 15 let, preučiti, v kolikšni meri dijaki in dijakinje iz različnih srednješolskih izobraževalnih programov v Sloveniji poročajo o razpoložljivosti in uporabi digitalnih virov za učenje in prosti čas v šoli in zunaj nje, o uporabi digitalnih virov med profesorji pri pouku in kateri vidiki uporabe digitalnih virov značilno napovedujejo dosežke iz matematike in branja. Rezultati kažejo, da po poročanju 15-letnikov približno četrtina profesorjev v vseh srednješolskih izobraževalnih programih ni pripravljena uporabljati digitalnih virov pri pouku. Dijaki in dijakinje iz splošnih gimnazij poročajo o boljši dostopnosti in pogostejši uporabi digitalnih virov v šoli in zunaj nje. Z vidika pozitivnih učinkov uporabe digitalnih virov na učne dosežke se v programih splošne gimnazije kot pomembnejša kaže bolj učinkovita in načrtna uporaba digitalnih virov za učenje zunaj šole, v programih srednjega poklicnega izobraževanja pa uporaba digitalnih virov med dijaki in dijakinjami ter profesorji pri pouku. Na dosežke iz matematike in branja v vseh izobraževalnih programih najbolj negativno učinkuje pogosta raba digitalnih virov v prostem času, ki ni v izobraževalne namene. V Sloveniji se kot pomembno kaže spodbujanje učinkovite in smiselne uporabe digitalnih virov v izobraževalne namene pri učno šibkejših dijakih in dijakinjah ter spodbujanje programov stalnega ozaveščanja o pasteh in negativnih učinkih prekomerne uporabe digitalnih virov v prostem času na učne dosežke v vseh srednješolskih izobraževalnih programih.

Ključne besede: raziskava PISA, digitalni viri, matematični dosežki, bralni dosežki, srednješolski izobraževalni programi

UDK: 37.091.64

Znanstveni prispevek

Dr. Klaudija Šterman Ivančič, znanstvena sodelavka, Pedagoški inštitut, Gerbičeva ulica 62, SI-1000 Ljubljana, Slovenija; e-naslov: klaudija.sterman@pei.si

Uvod

Vloga informacijske in komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju digitalni viri)¹ postaja v današnjem svetu vse pomembnejša tudi pri poučevanju in učenju. Hiter razvoj digitalnih virov ima pomembne učinke na oblikovanje izobraževalnega okolja, povezovanje digitalnih virov s procesom poučevanja in učenja pa ni spremenilo le načina interakcije učencev z izobraževalnimi vsebinami, temveč tudi način poučevanja učiteljev. UNESCO (2023) opredeljuje digitalne vire celo kot družbeno nujnost za zagotavljanje izobraževanja kot osnovne človekove pravice, zlasti v kriznih časih. Tudi v slovenskem izobraževalnem prostoru je v zadnjem času vse več poudarka na krepitvi digitalnih virov v procesu poučevanja in učenja ter s tem povezanih digitalnih spretnosti učiteljev. Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje je v sklopu odziva Evropske unije na pandemijo covida-19 v letu 2022 sprejelo t. i. Akcijski načrt digitalnega izobraževanja 2021–2027, ki opredeljuje ključne ukrepe in področja za razvoj digitalnega izobraževanja v Sloveniji (MVI 2023). Posledično se je v slovenskih vrtcih, šolah in na univerzah začel izvajati obsežen projekt Digitrajni učitelj, katerega cilj je usposobiti najmanj 20 tisoč strokovnih in vodstvenih delavcev v vzgoji in izobraževanju na področju digitalnih spretnosti, spretnosti za trajnostni razvoj in na področju finančne pismenosti (Digitrajni učitelj 2023).

Skladno s spremembami, ki jih digitalni viri prinašajo v procese poučevanja in učenja, so njihovi učinki v preteklih letih postali pomemben predmet preučevanja tako v mednarodnem kot nacionalnem prostoru. V mednarodnih primerjavah znanja, ki jih koordinirata Mednarodna zveza za evalvacijo izobraževalnih dosežkov (angl. *The International Association for the Evaluation of Educational*

1 V prispevku izhajamo iz podatkov raziskave PISA, ki namesto termina informacijska in komunikacijska tehnologija uporablja termin digitalni viri. Kot digitalni viri so v raziskavi PISA opredeljene različne vrste digitalnih virov, kot so namizni računalniki, prenosni računalniki, pametni telefoni in tablični računalniki, pa tudi izobraževalni računalniški programi in druga digitalna učna orodja.

Achievement – IEA)² in Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (angl. *The Organization for Economic Cooperation and Development – OECD*),³ zavzema preučevanje različnih vidikov uporabe digitalnih virov in s tem povezanih spretnosti učiteljev in učencev že nekaj časa pomembno mesto. Rezultati omenjenih študij, v katerih sodeluje tudi Slovenija,⁴ tako na reprezentativnih vzorcih in različnih populacijah osnovnošolskih in srednješolskih učencev in učenk ter učiteljev omogočajo vpogled v različne vidike uporabe digitalnih virov, kot so dostop do digitalnih virov doma in v šoli, odnos učencev in učenk do digitalnih virov, uporaba digitalnih virov pri učenju, pripravljenost učiteljev na uporabo digitalnih virov pri pouku in njihove digitalne spretnosti (Fraillon in Rožman 2023; Hooper idr. 2017; Mullis idr. 2019; OECD 2023a; Schulz idr. 2022).

OECD (2023) poroča, da rezultati raziskave PISA v različnih preteklih ciklih v sodelujočih državah kažejo, da lahko uporaba digitalnih virov med dijaki in dijakinjami pozitivno učinkuje na bralne, matematične in naravoslovne dosežke na lestvici PISA, vendar le, če je ta učinkovita in zmerna. Nadalje to pomeni, da vedno obstaja tveganje negativnih učinkov digitalnih virov na učne dosežke, če se ti uporabljajo prekomerno ali za namene, ki niso vezani na učenje ali pouk. Rezultati sekundarnih analiz raziskave PISA 2018 (Šterman Ivančič idr. 2020) pa so pokazali, da so slovenski 15-letniki, ki so v povprečju dosegli višje rezultate na lestvici bralne pismenosti PISA, tudi več brali na spletu ter uporabljali digitalne vire za iskanje uporabnih in poučnih informacij.

Tu je študije, ki so prav tako preučevale povezavo med uporabo digitalnih virov v različnih kontekstih (v šoli, doma, za dejavnosti, povezane s šolo, in v prostem času) in učnimi dosežki, kažejo, da dostop do računalnikov in interneta izboljša učno uspešnost, če se uporablja za učenje (Bulman idr. 2016; Fiorini 2010), in da zmerna uporaba digitalnih virov izboljšuje dosežke, medtem ko ima lahko pretirana uporaba negativne učinke (Fuchs idr. 2004; Kim 2023). Podobno avtorji (npr. Livingstone idr. 2007; Malamud idr. 2011; Spiezia 2010), ki so v svojih študijah raziskovali učinke uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli in zunaj nje na učno uspešnost, ugotavljajo pozitivne učinke digitalnih virov, kadar se ti uporabljajo za učenje, a negativne učinke, kadar se ti pretirano uporabljajo za prosti čas (npr. za igranje videoiger in družbena omrežja). Nadalje tako nacionalne (Šterman Ivančič idr. 2020) kot tuje raziskave (Kim 2023) kažejo, da obstajajo značilne razlike v uporabi digitalnih virov v različnih kontekstih med različnimi skupinami učencev in učenk. Tako o bolj večji uporabi digitalnih virov v šoli in zunaj nje poročajo fantje ter tisti učenci in učenke, ki poročajo o višjem socialno-ekonomskem statusu.

2 Mednarodna raziskava računalniške in informacijske pismenosti (angl. *International Computer and Information Literacy Study – ICILS*); Mednarodna raziskava trendov v znanju matematike in naravoslovja (angl. *Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS*); Mednarodna raziskava bralne pismenosti PIRLS (angl. *Progress in International Reading Literacy Study – PIRLS*); Mednarodna raziskava državlanskega izobraževanja in vzgoje (angl. *International Civic and Citizenship Education Study – ICCS*).

3 Program mednarodne primerjave dosežkov učencev (angl. *Programme for International Student Assessment – PISA*).

4 Vse omenjene mednarodne raziskave znanja v Sloveniji izvaja Pedagoški inštitut.

Na področju preučevanja učinkov uporabe digitalnih virov med učitelji pri pouku na učne dosežke učencev in samo uspešnost pouka rezultati niso enoznačni. Banerjee in drugi (2007) ugotavljajo, da so koristi uporabe digitalnih virov odvisne od tega, kako se ti viri uporabljajo v izobraževalnem okolju, poleg tega pa se učitelji pri načrtovanju vključevanja digitalnih virov v pouk soočajo z različnimi izzivi. Raziskave (npr. OECD 2023a; Redecker 2017; Trucano 2005) kažejo, da lahko brez ustreznega načrtovanja uporaba digitalnih virov pri učencih in učenkah povzroči pomanjkanje osredotočenosti in slabšo učno uspešnost, za načrtovanje pouka, ki vključuje digitalne vire, pa morajo učitelji znati prepoznati, oceniti in izbrati tiste vire, ki najbolj ustrezajo njihovim učnim ciljem, kontekstu in pedagoškemu pristopu, prilagoditi ali ustvariti nove digitalne vire, vzporedno pa morajo biti usposobljeni za upravljanje teh virov, da jih lahko delijo z učenci. V državah, ki so leta 2013 sodelovale v mednarodni raziskavi OECD TALIS, so učitelji višjih razredov osnovne šole v povprečju poročali, da za načrtovanje pouka z vključitvijo digitalnih virov porabijo sedem ur na teden (OECD 2014).

Namen študije in raziskovalna vprašanja

Kljub naraščajočemu številu raziskav, ki se osredotočajo na preučevanje povezav med uporabo digitalnih virov med učenci in učenkami ter učitelji v šoli in zunaj nje ter učnimi dosežki, ugotavljamo, da rezultati niso enotni v tem, kako uporaba digitalnih virov v procesu poučevanja in učenja prispeva k učnim dosežkom. Ugotavljamo tudi, da so kljub pomembnosti teme in dostopnosti reprezentativnih podatkov mednarodnih raziskav znanja na tem področju slednji v Sloveniji slabše preučevani, sploh podatki v okviru mednarodne raziskave OECD PISA, ki ponuja vpogled v omenjeno področje v srednješolskih izobraževalnih programih. In čeprav bodo prihodnje generacije učencev in učenk ter učiteljev najverjetneje imele možnost uporabe najnaprednejših digitalnih virov, tudi ni samoumevno, da bodo dostop do omenjenih virov imeli vsi ali da bodo digitalne vire uporabljali na odgovoren in koristen način, saj raziskave kažejo, da obstajajo tako pri dostopnosti kot uporabi digitalnih virov pri poučevanju in učenju značilne razlike med različnimi skupinami učencev in učenk. Ker se je srednješolski izobraževalni program v preteklih sekundarnih analizah podatkov raziskave PISA (npr. Šterman Ivančič idr. 2022, 2023b in 2023c) že potrdil kot značilen napovednik tako učnih dosežkov kot različnih spremljajočih dejavnikov, je pomembno, da v študiji naslovimo razlike v uporabi digitalnih virov v šoli in zunaj nje ločeno po srednješolskih izobraževalnih programih. V kontekstu trenutnega razširjenega usposabljanja slovenskih učiteljev in profesorjev na področju digitalnih spretnosti in povečanih teženj po vpeljavi digitalnih virov v proces poučevanja in učenja se zdi pomembno, da v študiji odgovorimo na naslednja nacionalno relevantna raziskovalna vprašanja:

1. V kolikšni meri slovenski 15-letniki iz različnih srednješolskih izobraževalnih programov poročajo o razpoložljivosti in uporabi digitalnih virov za učenje in prosti čas v šoli in zunaj nje?

2. V kolikšni meri slovenski 15-letniki iz različnih srednješolskih izobraževalnih programov poročajo o uporabi digitalnih virov med profesorji pri pouku?
3. Kateri vidiki uporabe digitalnih virov v šoli in zunaj nje značilno napovedujejo dosežek iz matematike in branja na preizkusu PISA v različnih srednješolskih izobraževalnih programih v Sloveniji?

Metoda

Da bi odgovorili na zastavljena raziskovalna vprašanja, smo izvedli sekundarne analize podatkov raziskave OECD PISA 2022, katerih metoda (vzorec, pripomočki in obdelava podatkov) je pojasnjena v naslednjih odstavkih.

Vzorec

V raziskavo PISA so v Sloveniji vključeni dijaki in dijakinje, stari od 15 let in 3 mesece do 16 let in 2 meseca, ne glede na izobraževalni program, ki ga obiskujejo. Vzorčenje v raziskavi PISA je večstopenjsko in stratificirano, v vzorec pa so vključeni vsi srednješolski programi v Sloveniji. Končni vzorec v naši analizi vključuje reprezentativni vzorec 5591 dijakov in dijakinj, starih 15 let, kjer je 1486 (27 %) dijakov in dijakinj obiskovalo program splošne gimnazije, 2766 (49 %) jih je obiskovalo programe srednjega strokovnega izobraževanja, 1339 (24 %) dijakov in dijakinj pa programe srednjega poklicnega izobraževanja. Dijaki in dijakinje, ki obiskujejo programe nižjega poklicnega izobraževanja, so bili iz analiz predhodno izločeni, saj zanje v okviru raziskave niso bili zbrani vsi podatki o uporabi digitalnih virov.

Pripomočki

Po kognitivnem preizkusu iz matematične, bralne in naravoslovne pismenosti v raziskavi PISA so dijaki in dijakinje izpolnili t. i. vprašalnik za dijake in dijakinje, ki se uporablja za ugotavljanje različnih spremljajočih dejavnikov dosežkov. Za analizo smo uporabili poročanja dijakov in dijakinj na lestvicah, s katerimi so bile opisane pogostost uporabe digitalnih virov v šoli, dostopnost digitalnih virov v šoli, uporaba digitalnih virov pri pouku, uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli, uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole in uporaba digitalnih virov za prostčasne dejavnosti.⁵

Pri ugotavljanju *pogostosti uporabe digitalnih virov v šoli* so dijaki in dijakinje odgovarjali na vprašanje »Kako pogosto si v tem šolskem letu uporabljal/-a naslednje digitalne vire v šoli?«. Pogostost uporabe so ocenili na petstopenjski le-

⁵ Zaradi obširnosti lestvic navajamo pri posamezni lestvici zgolj nekaj primerov postavk. Celotne lestvice so dostopne v mednarodno objavljenem vprašalniku na povezavi: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/pisa-2022-database.html#questionnaires>.

stvici (1 – Nikoli ali skoraj nikoli do 5 – Večkrat na dan), upoštevali pa so uporabo naslednjih digitalnih virov: »Namizni ali prenosni računalnik«, »Pametni telefon (tj. mobilni telefon z dostopom do interneta)«, »Dostop do interneta (razen na pametnih telefonih)«, »Izobraževalni računalniški program, igre ali aplikacije, druga učna orodja (npr. Doulingo ali Memrise spletna podpora)« ipd.

Pri ugotavljanju *dostopnosti digitalnih virov v šoli* so dijaki in dijakinje odgovarjali na vprašanje »V kolikšni meri se strinjaš ali ne strinjaš z naslednjimi trditvami?«. Postavke so ocenili na štiristopenjski lestvici (1 – Sploh se ne strinjam do 4 – Popolnoma se strinjam), primeri postavk pa so naslednji: »Na moji šoli je dovolj digitalnih virov za vse dijake/-inje«, »Na moji šoli je dovolj digitalnih naprav z dostopom do spleta«, »Hitrost šolske internetne povezave je zadostna«, »Profesorji/-ice na moji šoli imajo potrebne spretnosti za uporabo digitalnih virov med poukom«.

Pri ugotavljanju *uporabe digitalnih virov pri pouku* so dijaki in dijakinje odgovarjali na vprašanje »Kako pogosto uporabljaš digitalne vire med poukom pri naslednjih predmetih?«. Postavke so ocenili na petstopenjski lestvici (1 – Nikoli ali skoraj nikoli do 5 – Pri vsaki ali skoraj vsaki šolski uri), ocenili pa so uporabo digitalnih virov pri naslednjih predmetih: »Slovenščina«, »Matematika«, »Naravoslovni predmeti (biologija, kemija in fizika) ali naravoslovje« in »Računalništvo, informacijska tehnologija, informatika ali podobni predmeti«.

Pri ugotavljanju *uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli* so dijaki in dijakinje odgovarjali na vprašanje »Kako pogosto si v tem šolskem letu uporabljal/-a digitalne vire za naslednje dejavnosti?«. Postavke so ocenili na petstopenjski lestvici (1 – Nikoli ali skoraj nikoli do 5 – Vsak dan ali skoraj vsak dan), primeri postavk pa so naslednji: »Pripravo multimedijske predstavitve s fotografijami, zvokom ali videom«, »Pisanje ali urejanje besedila za šolsko nalogo (npr. z uporabo Microsoft® Worda)«, »Iskanje informacij na spletu o problemih ali pojavih iz resničnega sveta (npr. podnebnih spremembah, razlitju nafte, merjenju višine zgradbe)«, »Analiziranje podatkov, ki si jih zbral/-a sam/-a (npr. z uporabo Microsoft® Excela™)«.

Pri ugotavljanju *uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole* so dijaki in dijakinje odgovarjali na vprašanje »Kako pogosto si v tem šolskem letu uporabljal/-a digitalne vire za naslednje dejavnosti?«. Postavke so ocenili na petstopenjski lestvici (1 – Nikoli ali skoraj nikoli do 5 – Vsak dan ali skoraj vsak dan), primeri postavk pa so naslednji: »Brskanje po spletu za šolsko delo (npr. za pripravo eseja ali predstavitve)«, »Brskanje po spletu za ponavljanje snovi (npr. za iskanje razlag)«, »Komuniciranje s svojim/svojo profesorjem/-ico«, »Iskanje informacij o dejavnostih ali nalogah, povezanih s šolo«.

Pri ugotavljanju *uporabe digitalnih virov za prostocasne dejavnosti* so dijaki in dijakinje odgovarjali na vprašanje »Koliko časa v običajnem dnevu v tednu porabiš za naslednje prostocasne dejavnosti?«. Postavke so ocenili na šeststopenjski lestvici (1 – Nič časa do 6 – Več kot 7 ur na dan), primeri postavk pa so naslednji: »Igranje videoiger (z uporabo svojega pametnega telefona, igralne konzole ali spletne platforme ali aplikacij)«, »Brskanje po družbenih omrežjih (npr. Instagramu®, Facebooku®)«,

»Brskanje po spletu (razen po družbenih omrežjih) za zabavo (npr. branje novic, poslušanje podkastov in glasbe ali gledanje videoposnetkov)«, »Komuniciranje in deljenje digitalnih vsebin na družbenih omrežjih ali katerikoli komunikacijski platformi (npr. Facebooku®, Instagramu®, Twitterju®, po e-pošti ali klepetalnici)«.

Vse uporabljene lestvice so se na vzorcu slovenskih dijakov in dijakinj v raziskavi PISA 2022 izkazale kot ustrezno notranje zanesljive, z vrednostmi koeficientov notranje zanesljivosti med $\alpha = 0,72$ in $\alpha = 0,92$ (OCED 2024).

Obdelava podatkov

Pri odgovarjanju na prvo in drugo raziskovalno vprašanje smo za izračun povprečnih vrednosti indeksov uporabe digitalnih virov v različnih srednješolskih izobraževalnih programih in deležev odgovorov dijakov in dijakinj na postavke o dostopnosti digitalnih virov na šoli uporabili vrednosti mednarodno primerljivih indeksov⁶ ter povprečne vrednosti dosežkov iz branja in matematike na lestvici PISA iz nacionalne baze podatkov PISA 2022 za Slovenijo.

Pri odgovarjanju na tretje raziskovalno vprašanje smo za namen ugotavljanja učinkov rabe digitalnih virov pri pojasnjevanju dosežka iz matematike in branja na preizkusu PISA 2022 uporabili postopek linearne regresije. Za preverjanje multikolinearnosti med neodvisnimi (pogostost uporabe digitalnih virov v šoli, dostopnost digitalnih virov v šoli, uporaba digitalnih virov pri pouku, uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli, uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole in uporaba digitalnih virov za prostoeasne dejavnosti) in odvisnimi spremenljivkami (povprečni dosežek iz matematike in branja na preizkusu PISA 2022) smo izračunali Pearsonove koeficiente povezanosti, kot kriterij pa upoštevali vrednost 0,80. Zaradi velikosti vzorca smo predvidevali tudi normalnost porazdelitve rezidualov povezanosti posameznega napovednika s kriterijsko spremenljivko.

Zaradi dvostopenjskega vzorčenja v raziskavi smo podatke analizirali s pomočjo statističnega programa IBM SPSS 27.0 in orodja IEA IDBAnalyzer Version 5.0.23, ki pri obravnavi podatkov omogoča ustrezno uporabo uteži za posameznega učenca (W_FSTUWT) in vzorčnih uteži z namenom ustrezne ocene standardne napake parametrov v populaciji po metodi ponovnega vzorčenja (angl. *Bootstrap*).

Rezultati

Rezultati primerjave rabe digitalnih virov v različnih srednješolskih izobraževalnih programih v Sloveniji s povprečjem OECD (Preglednica 1) kažejo, da so slovenski 15-letniki iz vseh treh obravnavanih srednješolskih izobraževalnih programov (splošna gimnazija, srednje strokovno izobraževanje in srednje poklicno izobraževanje) v primerjavi z vrstniki iz držav OECD poročali o povprečni oz.

⁶ Indeks je standardizirana vrednost s povprečjem 0 in standardnim odklonom 1.

nekoliko nadpovprečni pogostosti uporabe digitalnih virov v šoli in dostopnosti digitalnih virov v šoli ter o podpovprečni uporabi digitalnih virov pri pouku, za šolske dejavnosti v šoli in tudi za šolske dejavnosti zunaj šole. V primerjavi s povprečjem OECD v Sloveniji najbolj odstopajo vrednosti indeksa uporabe digitalnih virov pri pouku v vseh treh srednješolskih izobraževalnih programih, in sicer so te precej podpovprečne. Podobno odstopa tudi vrednost indeksa uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole, predvsem v programih srednjega strokovnega in srednjega poklicnega izobraževanja.

Če primerjamo rezultate med izobraževalnimi programi v Sloveniji, vidimo, da dijaki in dijakinje, ki obiskujejo programe splošne gimnazije, v primerjavi z dijaki in dijakinjami, ki obiskujejo programe srednjega strokovnega in srednjega poklicnega izobraževanja, v povprečju poročajo o boljši dostopnosti digitalnih virov v šoli, več uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole, a o manj uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli in bistveno manj uporabe digitalnih virov za prostočasne dejavnosti.

	Gimg		SSI		SPI	
	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>
Pogostost uporabe DV v šoli	0,12	0,02	0,04	0,02	0,05	0,03
Dostopnost DV v šoli	0,19	0,02	0,09	0,02	-0,03	0,03
Uporaba DV pri pouku	-0,28	0,02	-0,34	0,02	-0,30	0,03
Uporaba DV za šolske dejavnosti v šoli	-0,19	0,02	-0,07	0,02	-0,09	0,04
Uporaba DV za šolske dejavnosti zunaj šole	-0,07	0,02	-0,21	0,02	-0,37	0,03
Uporaba DV za prostočasne dejavnosti	-0,27	0,02	0,08	0,02	0,10	0,04

Preglednica 1: Uporaba digitalnih virov med slovenskimi dijaki in dijakinjami v različnih izobraževalnih programih v primerjavi s povprečjem OECD

Opomba: M – aritmetična sredina mednarodno primerljivega indeksa; SE – standardna napaka; DV – digitalni viri; Gimg – program splošne gimnazije; SSI – program srednjega strokovnega izobraževanja; SPI – program srednjega poklicnega izobraževanja; vrednosti mednarodno primerljivega indeksa so standardizirane vrednosti s povprečjem 0 (povprečje OECD) in standardnim odklonom 1; pri dostopnosti digitalnih virov v šoli, uporabi digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli in zunaj šole ter uporabi digitalnih virov za prostočasne dejavnosti, je vrednost indeksa v programu Gimg značilno višja od vrednosti indeksov v programih SSI in SPI na ravni $p \leq 0,05$.

V Preglednici 2 so podrobneje predstavljeni deleži odgovorov dijakov in dijakinj na postavki, s katerima smo v okviru lestvice dostopnosti digitalnih virov za učenje in poučevanje na šoli ugotavljali uporabo digitalnih virov med profesorji.

Da so profesorji na šoli pripravljeni uporabljati digitalne vire za poučevanje, je menilo 74 % dijakov in dijakinj iz programov srednjega poklicnega izobraževanja, 78 % dijakov in dijakinj iz programov srednjega strokovnega izobraževanja ter 79 % dijakov in dijakinj iz programov splošne gimnazije. Glede usposobljenosti profesorjev za uporabo digitalnih virov med poukom med dijaki in dijakinjami iz različnih srednješolskih programov v deležih strinjanja s postavko ni bilo razlik, in sicer se je približno 70 % dijakov in dijakinj iz vseh treh srednješolskih progra-

mov strinjalo, da imajo njihovi profesorji na šoli potrebne spretnosti za uporabo digitalnih virov med poukom.

	Gimg		SSI		SPI	
	%	SE	%	SE	%	SE
Profesorji/-ice na moji šoli imajo potrebne spretnosti za uporabo digitalnih virov med poukom.	70,28	1,55	71,20	1,30	70,15	1,84
Profesorji/-ice na moji šoli so pripravljeni uporabljati digitalne vire za poučevanje.	79,48	1,52	78,30	1,22	73,68	1,86

Preglednica 2: Uporaba digitalnih virov za poučevanje pri profesorjih

Opomba: % – delež dijakov in dijakinj, ki se s postavko strinjajo ali zelo strinjajo; SE – standardna napaka; Gimg – program splošne gimnazije; SSI – program srednjega strokovnega izobraževanja; SPI – program srednjega poklicnega izobraževanja; med izobraževalnimi programi ni statistično značilnih razlik na ravni $p \leq 0,05$.

Analiza koeficientov povezanosti med obravnavanimi spremenljivkami (Preglednica 3) kaže, da so spremenljivke v večini primerov med seboj povezane šibko do srednje močno, pri čemer je najmočnejšo značilno povezavo opaziti med uporabo digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli in uporabo digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole ter za prostočasne dejavnosti. S povprečnim dosežkom iz matematike in branja na preizkusu PISA se izmed vseh obravnavanih spremenljivk najmočnejše značilno pozitivno povezuje dostopnost digitalnih virov v šoli, najmočnejše značilno negativno pa uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti.

	1	2	3	4	5	6	7	8	M	SD
1	-								0,07	0,89
2	0,01*	-							0,09	0,92
3	0,00	0,05**	-						-0,33	0,84
4	-0,01*	0,17**	0,25**	-					-0,13	0,90
5	0,02*	0,24**	0,17**	0,45**	-				-0,19	0,80
6	-0,07**	0,03**	0,26**	0,36**	0,25**	-			-0,05	0,97
7	0,01*	0,10**	-0,01*	-0,04**	0,04**	-0,19**	-		485,00	89,00
8	0,01*	0,15**	-0,05**	-0,09**	0,08**	-0,21**	0,76**	-	469,00	97,00

Preglednica 3: Vrednosti koeficienta povezanosti med obravnavanimi spremenljivkami

Opomba: 1 – Pogostost uporabe digitalnih virov v šoli; 2 – Dostopnost digitalnih virov v šoli; 3 – Uporaba digitalnih virov pri pouku; 4 – Uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli; 5 – Uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole; 6 – Uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti; 7 – Dosežek iz matematike na preizkusu PISA; 8 – Dosežek iz branja na preizkusu PISA. Kot mera povezanosti med spremenljivkami so izračunane vrednosti Pearsonovega koeficienta povezanosti; M – aritmetična sredina; SD – standardni odklon; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

Nadalje analiza napovednikov dosežkov iz matematike in branja na preizkusu PISA 2022 v različnih srednješolskih izobraževalnih programih v Sloveniji kaže, da se značilni napovedniki, ki se navezujejo na uporabo digitalnih virov, razlikujejo glede na izobraževalni program in dosežek iz matematike ter branja.

Pri pojasnjevanju dosežka iz matematike (Preglednica 4) se je v programu splošne gimnazije kot značilen pozitiven napovednik potrdila uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole, kot značilna negativna napovednika pa dostopnost digitalnih virov v šoli in uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti, pri čemer ima slednji pri pojasnjevanju dosežka iz matematike v programu splošne gimnazije največjo velikost učinka. Eno enoto višja vrednost indeksa uporabe digitalnih virov za prostočasne dejavnosti se povezuje s 26 točkami manj na preizkusu iz matematične pismenosti PISA 2022. Pri pojasnjevanju dosežka iz matematike v programu srednjega strokovnega izobraževanja sta se kot značilna potrdila dva napovednika: uporaba digitalnih virov pri pouku kot pozitiven napovednik in, ponovno, uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti kot negativen napovednik z največjo velikostjo učinka. Tudi v programu srednjega poklicnega izobraževanja sta se pravkar omenjena napovednika potrdila kot značilna pri pojasnjevanju dosežka iz matematike, pri čemer pa uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti nima tako velikega učinka kot v programu splošne gimnazije in srednjega strokovnega izobraževanja. Poleg tega se je, podobno kot v programu splošne gimnazije, kot značilen napovednik dosežka iz matematike potrdila še uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole, vendar kot negativen in ne pozitiven napovednik, kot se je pokazalo v programu splošne gimnazije. V splošnem z modelom pojasnjevanja v programu splošne gimnazije pojasnimo 6 % variabilnosti v dosežku iz matematike na preizkusu PISA, v programu srednjega strokovnega izobraževanja 4 % in v programu srednjega poklicnega izobraževanja 3 %.

Rezultati analize značilnih učinkov napovednikov pri pojasnjevanju povprečnega dosežka iz branja na preizkusu PISA 2022 (Preglednica 5) kažejo nekoliko drugačno sliko. V splošnem z vključenimi napovedniki različne uporabe digitalnih virov pojasnimo več variabilnosti v dosežku iz branja kot pa iz matematike, sploh v programih srednjega poklicnega (7 %) in srednjega strokovnega izobraževanja (6 %). V programu splošne gimnazije z vključenimi napovedniki pojasnimo 5 % variabilnosti v dosežku iz branja na preizkusu PISA 2022. Do razlik prihaja tudi v značilnosti vključenih napovednikov. V programu splošne gimnazije se je kot značilen pozitiven napovednik dosežka iz branja potrdila uporaba digitalnih virov pri pouku, kot negativna napovednika pa pogostost uporabe digitalnih virov v šoli in uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti, ki ima, podobno kot pri matematiki, največji učinek tudi tukaj. V programih srednjega strokovnega in srednjega poklicnega izobraževanja so se kot značilni pri pojasnjevanju dosežka iz branja potrdili isti štirje napovedniki: dostopnost digitalnih virov v šoli in uporaba digitalnih virov pri pouku kot značilna pozitivna napovednika in uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole ter uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti kot značilna negativna napovednika. Med vsemi tremi izobraževalnimi programi ima pri pojasnjevanju dosežka iz branja največji pozitiven

učinek uporaba digitalnih virov pri pouku, največji negativen učinek pa uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti, a le v programu splošne gimnazije in srednjega strokovnega izobraževanja. Omenjeni dejavnik se je sicer potrdil kot značilen negativen napovednik dosežka iz branja tudi v programu srednjega poklicnega izobraževanja, a ima pri pojasnjevanju dosežka iz branja nekoliko večji negativen učinek uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole.

Dosežek iz matematike na preizkusu PISA					
	<i>B</i>	<i>SE_B</i>	β	<i>t_B</i>	<i>p</i>
Splošna gimnazija					
Konstanta	553,95	2,77		199,72	< 0,001
1	2,30	3,73	0,02	0,62	> 0,05
2	-7,74	3,23	-0,07	-2,40	< 0,05
3	0,99	2,74	0,01	0,36	> 0,05
4	-1,63	3,46	-0,02	-0,47	> 0,05
5	9,91	3,74	0,10	2,65	< 0,05
6	-24,04	3,71	-0,23	-6,48	< 0,001
Srednje strokovno izobraževanje					
Konstanta	472,28	2,07		227,99	< 0,001
1	2,72	2,59	0,03	1,05	> 0,05
2	-2,98	2,76	-0,03	-1,08	> 0,05
3	7,40	2,04	0,09	3,63	< 0,001
4	-0,26	2,57	0,00	-0,10	> 0,05
5	2,57	2,29	-0,03	-1,12	> 0,05
6	-12,32	2,11	-0,17	-5,85	< 0,001
Srednje poklicno izobraževanje					
Konstanta	413,76	2,76		150,16	< 0,001
1	4,07	2,87	0,07	1,42	> 0,05
2	3,13	3,46	0,05	0,91	> 0,05
3	8,01	2,80	0,13	2,86	< 0,01
4	0,78	2,66	0,01	0,29	> 0,05
5	-5,39	2,57	-0,09	-2,10	< 0,05
6	-5,62	2,45	-0,11	-2,30	< 0,05

Preglednica 4: Različni vidiki rabe digitalnih virov pri učenju in poučevanju kot napovedniki dosežka iz matematike na preizkusu PISA v različnih izobraževalnih programih

Opomba: 1 – Pogostost uporabe digitalnih virov v šoli; 2 – Dostopnost digitalnih virov v šoli; 3 – Uporaba digitalnih virov pri pouku; 4 – Uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli; 5 – Uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole; 6 – Uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti; *B* = nestandardizirani regresijski koeficient; *SE_B* = standardna napaka koeficienta; β = standardizirani regresijski koeficient; *t_B* = *t*-test; *p* = *p*-vrednost; $R^2 = 0,06$ za program splošne gimnazije; $R^2 = 0,04$ za program srednjega strokovnega izobraževanja; $R^2 = 0,03$ za program srednjega poklicnega izobraževanja.

Dosežek iz branja na preizkusu PISA					
	<i>B</i>	<i>SE_B</i>	β	<i>t_B</i>	<i>p</i>
Splošna gimnazija					
Konstanta	537,61	3,13		171,70	< 0,001
1	-7,82	3,55	-0,08	-2,21	< 0,05
2	3,09	3,55	0,03	0,87	> 0,05
3	6,42	2,97	0,07	2,16	< 0,05
4	-2,33	3,28	-0,02	-0,71	> 0,05
5	2,19	4,01	0,02	0,55	> 0,05
6	-18,96	3,51	-0,18	-5,41	< 0,001
Srednje strokovno izobraževanje					
Konstanta	458,31	2,49		183,87	< 0,001
1	-5,92	3,13	-0,07	-1,89	> 0,05
2	7,29	3,06	0,07	2,39	< 0,05
3	10,91	2,63	0,13	4,14	< 0,001
4	-1,12	2,54	-0,01	-0,44	> 0,05
5	-5,10	2,50	-0,06	-2,04	< 0,05
6	-12,72	2,43	-0,16	-5,24	< 0,001
Srednje poklicno izobraževanje					
Konstanta	392,46	3,77		104,23	< 0,001
1	-3,34	3,38	-0,05	-0,99	> 0,05
2	6,43	3,15	0,08	2,04	< 0,05
3	15,47	2,99	0,21	5,17	< 0,001
4	4,27	3,54	0,05	1,20	> 0,05
5	-8,20	2,95	-0,12	-2,78	< 0,01
6	-5,83	2,65	-0,10	-2,20	< 0,05

Preglednica 5: Različni vidiki rabe digitalnih virov pri učenju in poučevanju kot napovedniki dosežka iz branja na preizkusu PISA v različnih izobraževalnih programih

*Opomba: 1 – Pogostost uporabe digitalnih virov v šoli; 2 – Dostopnost digitalnih virov v šoli; 3 – Uporaba digitalnih virov pri pouku; 4 – Uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli; 5 – Uporaba digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole; 6 – Uporaba digitalnih virov za prostostčasne dejavnosti; B = nestandardizirani regresijski koeficient; SE_B = standardna napaka koeficienta; β = standardizirani regresijski koeficient; *t_B* = *t*-test; *p* = *p*-vrednost; *R*² = 0,05 za program splošne gimnazije; *R*² = 0,06 za program srednjega strokovnega izobraževanja; *R*² = 0,07 za program srednjega poklicnega izobraževanja.*

Razprava

Ključni rezultati študije kažejo, da obstajajo v Sloveniji razlike v razpoložljivosti in uporabi digitalnih virov med različnimi izobraževalnimi programi. Tako dijaki in dijakinje, ki obiskujejo programe splošne gimnazije, poročajo o najbolj pogosti uporabi digitalnih virov v šoli, boljši dostopnosti digitalnih virov v šoli, več uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti zunaj šole, a o manj uporabe digitalnih virov za šolske dejavnosti v šoli in bistveno manj uporabe digitalnih virov za prostočasne dejavnosti. To so tudi dijaki in dijakinje, ki na preizkusu PISA v vseh dosedanjih zajemih podatkov v povprečju dosegajo najvišje dosežke tako pri matematiki kot pri branju (npr. Šterman Ivančič idr. 2023a). Ta rezultat je skladen s študijami, kjer različni avtorji (npr. Bulman idr. 2016; Fiorini 2010; Kim 2023; Livingstone idr. 2007) ugotavljajo, da dostop do digitalnih virov in njihova uporaba v učne namene izboljšata učno uspešnost in da o bolj večji uporabi digitalnih virov v šoli in zunaj nje poročajo učenci in učenke z višjim socialno-ekonomskim statusom.⁷

Nadalje je iz rezultatov razbrati, da z napovedniki različne rabe digitalnih virov pojasnimo več variabilnosti v dosežku iz branja kot iz matematike, to pa velja predvsem za programe srednjega poklicnega izobraževanja. V programih splošne gimnazije z vključenimi dejavniki pojasnimo več variabilnosti v dosežkih iz matematike. Ti rezultati ponovno kažejo, da raba digitalnih virov različno učinkuje na različne predmete poučevanja in da so ti učinki drugačni tudi med različnimi skupinami dijakov in dijakinj. Rezultati so skladni z ugotovitvami metaštudij (npr. Cheung idr. 2013; OECD 2023a; Tamim idr. 2011), kjer različni avtorji ugotavljajo, da ima uporaba digitalnih virov v procesu poučevanja in učenja bolj pozitivne učinke pri učenju branja kot matematike, saj je za učenje matematike pogosto potrebno strukturirano in zaporedno reševanje problemov, kjer se kot koristnejši velikokrat izkažejo tradicionalni pristopi poučevanja, večje pozitivne učinke pa je zaznati pri učencih z nižjimi dosežki na področju branja.

Pri preučevanju napovednikov dosežkov iz matematike in branja ugotavljamo, da ima pogosta uporaba digitalnih virov za prostočasne dejavnosti, kot je na primer brskanje po družbenih omrežjih, brskanje po spletu za zabavo ali komuniciranje in deljenje digitalnih vsebin na družbenih omrežjih, precejšnje negativne učinke na dosežke iz matematike in branja tako pri učno uspešnejših kot učno manj uspešnih dijakih in dijakinjah. Rezultat je skladen z ugotovitvami drugih študij in analiz OECD, kjer so omenjene učinke ugotavljali v različnih sodelujočih državah (npr. OECD 2015; Vigdor idr. 2014). Nasprotno se raba digitalnih virov pri pouku kaže kot pomembna za spodbujanje dosežkov iz matematike in branja, predvsem pri dijakih in dijakinjah z nižjimi dosežki na lestvici PISA, dijaki in dijakinje, ki v povprečju dosegajo najvišje rezultate, pa imajo več prednosti zaradi uporabe digitalnih virov za namene učenja zunaj šole. Vloge uporabe digitalnih virov pri pouku in spodbujanju dosežkov iz matematike in branja tako ne gre za-

⁷ Po podatkih raziskave PISA dijaki in dijakinje, ki obiskujejo programe splošne gimnazije, v povprečju poročajo o precej višjem socialno-ekonomskem statusu kot dijaki in dijakinje, ki obiskujejo programe srednjega poklicnega izobraževanja (npr. Šterman Ivančič idr. 2023a).

nemariti, rezultati pa kažejo tudi na pomembnost razvijanja spretnosti ravnanja z digitalnimi viri pri učno manj uspešnih dijakih in dijakinjah, da jih bodo lahko ti zunaj šole učinkoviteje uporabljali kot orodje, ki jim je lahko v pomoč pri učenju in iskanju koristnih vsebin za pouk. Podobno piše Fairlie s sodelavci (2013), ki je potrdil učinke usposabljanja na področju uporabe digitalnih virov v izobraževalne namene pri učencih z različnim ozadjem in učnimi dosežki in ugotovil, da je intervencija zelo koristila učno šibkejšim učencem, saj se je izboljšala tako stopnja opravljanja domačih nalog kot splošna učna uspešnost.

Pri uporabi digitalnih virov pri učenju in poučevanju v raziskavi ne ugotavljamo bistvenih razlik med izobraževalnimi programi. Slovenski 15-letniki iz vseh treh izobraževalnih programov poročajo, da pri pouku slovenščine, matematike, naravoslovnih predmetov in računalništva bistveno manj uporabljajo različne digitalne vire kot njihovi vrstniki v povprečju držav OECD. Nadalje slovenski 15-letniki poročajo, da približno 30 % profesorjev ne glede na izobraževalni program, v katerem poučujejo, nima potrebnih spretnosti za uporabo digitalnih virov, približno četrtnina profesorjev pa v teh srednješolskih izobraževalnih programih ni pripravljena uporabljati digitalnih virov med poukom. Ta rezultat je podoben povprečju držav OECD, kjer je v letu 2022 približno 74 % učiteljev poročalo, da pri svojem poučevanju uporabljajo različne digitalne vire (OECD 2023b).

Sklep

V študiji izhajamo iz rezultatov raziskave PISA, ki je prečna študija, kar nam onemogoča sklepanje o vzročno-posledičnih povezavah med uporabo digitalnih virov v šoli in zunaj nje ter dosežki iz matematike in branja na lestvici PISA. Podatki v študiji izhajajo iz poročanj 15-letnikov, podatki o uporabi digitalnih virov v procesu poučevanja med učitelji pa za Slovenijo niso na voljo. Rezultati tudi kažejo, da je pojasnjevalna moč obravnavanih modelov dosežkov iz matematike in branja relativno nizka.

Kljub navedenim metodološkim zadržkom menimo, da lahko na podlagi rezultatov, pridobljenih na reprezentativnem vzorcu slovenskih dijakov in dijakinj, sklenemo, da v Sloveniji obstajajo razlike v razpoložljivosti in uporabi digitalnih virov med različnimi srednješolskimi izobraževalnimi programi, kjer imajo prednost dijaki in dijakinje, ki obiskujejo programe splošne gimnazije. Ne le, da poročajo o boljši razpoložljivosti digitalnih virov v šoli, iz rezultatov je tudi razbrati, da ti dijaki in dijakinje bolj učinkovito in načrtno uporabljajo digitalne vire za učenje zunaj šole, kar pomembno pozitivno učinkuje na njihove (višje) učne dosežke na področju matematike in branja. To pa ne drži za dijake in dijakinje, ki obiskujejo programe srednjega poklicnega izobraževanja. Zanje je pomembneje, da profesorji ali oni sami uporabljajo digitalne vire pri pouku, kar ima pozitivne učinke na njihove dosežke na področju matematike, še bolj pa na dosežke na področju branja. Pomemben je tudi podatek, da ne glede na izobraževalni program, ki ga dijaki in dijakinje obiskujejo, tako na dosežke iz matematike kot branja v veliki

meri negativno učinkuje pogosta raba digitalnih virov v prostem času, torej ne za izobraževalne namene.

Zaključimo lahko, da ima raba digitalnih virov v procesu poučevanja in učenja različne učinke na dosežke pri različnih predmetih ter med različnimi skupinami dijakov in dijakinj, tako da njenih pozitivnih učinkov ne moremo posploševati niti na vsa učna področja niti na vse skupine učečih. Pomembni se zdita tudi krepitev dostopnosti digitalnih virov ter krepitev digitalnih veščin dijakov in dijakinj, ki obiskujejo programe srednjega strokovnega in poklicnega izobraževanja, kar bi jim lahko omogočilo smiselno in učinkovito uporabo digitalnih virov v izobraževalne namene tako v šoli kot zunaj nje. Spodbujanje programov stalnega ozaveščanja o pasteh in negativnih posledicah prekomerne uporabe digitalnih virov v prostem času pa se še vedno nakazuje kot pomembno v vseh srednješolskih izobraževalnih programih v Sloveniji.

Literatura

- Banerjee, A. V., Cole, S., Duflo, E. in Linden, L. (2007). Remedying education: Evidence from two randomized experiments in India. *The Quarterly Journal of Economics*, 122, št. 3, str. 1235–1264.
- Bulman, G. in Fairlie, R. W. (2016). Chapter 5 – Technology and education: Computers, software, and the internet. V: E. A. Hanushek, S. Machin in L. Woessmann (ur.). *Handbook of the economics of education*. Amsterdam: Elsevier, str. 239–280.
- Cheung, A. in Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing reading achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, št. 1, str. 88–113.
- Digitrajni učitelj (2023). *Projekt Digitrajni učitelj*. Dostopno na: <https://digitrajni.si/> (pridobljeno 23. 6. 2024).
- Fairlie, R. W. in Robinson, J. P. (2013). Experimental evidence on the effects of home computers on academic achievement among schoolchildren. *American Economic Journal: Applied Economics*, 5, št. 3, str. 211–240.
- Fiorini, M. (2010). The effect of home computer use on children's cognitive and non-cognitive skills. *Economics of Education Review*, 29, št. 1, str. 55–72.
- Fraillon, J., in Rožman, M. (ur.). *International computer and information literacy study 2023: Assessment framework*. Dostopno na: https://www.iea.nl/sites/default/files/202312/20231221%20ICILS2023_Assessment_Framework_Final_0.pdf (pridobljeno 14. 7. 2024).
- Fuchs, T. in Woessmann, L. (2004). *Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school*. CESifo Working Paper Series 1321.
- Hooper, M., Mullis, I. V. S., Martin, M. O. in Fishbein, B. (2017). Chapter 3: TIMSS 2019 context questionnaire framework. V: I. V. S. Mullis in M. O. Martin (ur.). *TIMSS 2019 assessment frameworks*. Boston: IEA, Boston College, str. 59–78.
- Kim, M. in Kim, H. (2023). Profiles of students' ICT use in high-performing countries in PISA 2018. *Computers in the Schools*, 40, št. 3, str. 262–281.
- Livingstone, S. in Helsper, E. (2007). Gradations in digital inclusion: Children, young people and the digital divide. *New Media and Society*, 9, št. 4, str. 671–696.

- MVI (2023a). *Akcijski načrt digitalnega izobraževanja 2021–2027*. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/SDIG/Akcijski-na crt-za-digitalno-izobrazevanje_ANDI-2023_web.pdf (pridobljeno 23. 6. 2024).
- Malamud, O. in Pop-Éleches, C. (2011). Home computer use and the development of human capital. *The Quarterly Journal of Economics*, 126, št. 2, str. 987–1027.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O. in Liu, J. (2019). Chapter 2: PIRLS 2021 context questionnaire framework. V: I. V. S. Mullis in M. O. Martin (ur.). *PIRLS 2021 assessment frameworks*. Boston: IEA, Boston College, str. 27–56.
- OECD (2014). *TALIS 2013 results: An international perspective on teaching and learning*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2023a). *PISA 2022 ICT framework*. Dostopno na: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9bd299c1en.pdf?expires=1726679561&id=id&accname=guest&checksum=F3A6EF7DC2D58EE5064A847B190FD6FD> (pridobljeno 14. 7. 2024).
- OECD (2023b). *PISA 2022 results (Volume II): Learning during – and from – disruption*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2024). *PISA 2022 technical report*. Paris: OECD Publishing.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Dostopno na: <https://doi.org/10.2760/159770> (pridobljeno 14. 7. 2024).
- Schulz, W., Fraillon, J., Losito, B., Agrusti, G., Ainley, J., Damiani, V. in Friedman, T. (2022). *ICCS assessment framework*. Dostopno na: <https://www.iea.nl/sites/default/files/202206/IEA%20International%20Civic%20and%20Citizenship%20Education%20Study%202022%20Assessment%20Framework.pdf> (pridobljeno 14. 7. 2024).
- Spiezia, V. (2011). Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA. *OECD Journal: Economic Studies*, 7, št. 1, str. 7–17.
- Šterman Ivančič, K. in Puklek Levpušček M. (2020). Branje mladih leta 2009 in leta 2018 ter razlike v branju glede na spol in izobraževalni program. *Šolsko polje*, 31, št. 1/2, str. 11–33.
- Šterman Ivančič, K. in Štremfel, U. (2022). Globalne kompetence in trajnostni razvoj: slovenski učenci in učenke v raziskavi PISA. *Sodobna pedagogika*, 73, št. 2, str. 41–57.
- Šterman Ivančič, K. in Mlekuž, A. (ur.) (2023a). *Program mednarodne primerjave dosežkov učencev in učenk – PISA 2022 Nacionalno poročilo s primeri nalog iz matematike*. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Šterman Ivančič, K. in Štremfel, U. (2023b). *Globalne kompetence slovenskih učencev in učenk: konceptualni in empirični vpogledi*. Ljubljana: Pedagoški inštitut. Dostopno na: <https://www.doi.org/10.32320/978-961-270-349-3> (pridobljeno 5. 9. 2024).
- Šterman Ivančič, K., Štremfel, U., Peras, I. in Japelj Pavešič, B. (2023c). *Občutek pripadnosti šoli, dobrobit in učna uspešnost učencev in učenk: vpogledi mednarodnih raziskav znanja*. Ljubljana: Pedagoški inštitut. Dostopno na: <https://www.doi.org/10.32320/978-961-270-355-4> (pridobljeno 5. 9. 2024).
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. in Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81, št. 1, str. 4–28.
- Trucano, M. (2005). *Knowledge maps: ICT in education knowledge maps*. Dostopno na: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496513.pdf> (pridobljeno 14. 7. 2024).
- UNESCO (2023). *Digital education: What you need to know*. Dostopno na: <https://www.unesco.org/en/digital-education/need-know> (pridobljeno 14. 6. 2024)

Vigdor, J. L., Ladd, H. F. in Martinez, E. (2014). Scaling the digital divide: Home computer technology and student achievement. *Economic Inquiry*, 52, št. 3, str. 1103–1119.

Klaudija ŠTERMAN IVANČIČ (Educational Research Institute, Slovenia)

THE EFFECTS OF THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES ON LEARNING ACHIEVEMENT IN DIFFERENT UPPER-SECONDARY EDUCATION PROGRAMMES: THE PISA 2022 STUDY

Abstract: The rapid development of digital technology has had significant effects on the design of the educational environment and the integration of digital resources into the teaching and learning process. It has not only changed the way students interact with educational content but also the way teachers teach. Using data from the PISA 2022 study and a representative sample of 5,591 students aged 15, the aim was to examine the extent to which students from different upper-secondary education programmes in Slovenia report the availability and use of digital resources for learning and leisure both in and out of school, the use of digital resources by teachers in the classroom and which aspects of the use of digital resources are significant predictors of achievement in mathematics and reading. The results show that, as reported by 15-year-olds, about a quarter of teachers from all upper secondary education programmes are unwilling to use digital resources in the classroom. Students who attend general gymnasiums report better access to and more frequent use of digital resources, both inside and outside of school. In terms of the positive predictors of the use of digital resources for academic achievement, more effective and intentional use of digital resources for learning outside school appears to be more important for general gymnasium programmes. However, the use of digital resources in the classroom by students and teachers appears to be more important for vocational education programmes. The predictor with the most negative impact on mathematics and reading achievement in all educational programmes is the frequent use of digital resources in leisure time for non-educational purposes. In Slovenia, it is important to promote the effective and meaningful use of digital resources for educational purposes by academically disadvantaged students, as well as ongoing awareness-raising programmes on the pitfalls and negative effects of the excessive use of digital resources in leisure time on learning achievement in all upper secondary education programmes.

Keywords: PISA, digital resources, mathematics achievement, reading achievement, upper secondary education programmes

Email for correspondence: klaudija.sterman@pei.si