

Analiza uporabe digitalnih orodij pri pouku matematike na razredni stopnji

Lea Ovidoni

Študentka Univerze na Primorskem, Pedagoške fakultete
98242053@student.upr.si

Eva Sintič

Študentka Univerze na Primorskem, Pedagoške fakultete
98242043@student.upr.si

Ana Povšič

Študentka Univerze na Primorskem, Pedagoške fakultete
98242033@student.upr.si

Sodobna tehnologija vse bolj prodira na področje vzgoje in izobraževanja najmlajših učencev. Ponuja številna orodja, ki učiteljem omogočajo oblikovanje bolj individualiziranega in interaktivnejšega pouka, kar spodbuja aktivno učenje ter globlje razumevanje matematičnih pojmov in konceptov. Obenem prispeva k razvoju digitalnih kompetenc, ki so ključne za delovanje v sodobni družbi. V raziskavi smo s pomočjo vprašalnika ugotavljali, kako pogosto učitelji razrednega pouka v Sloveniji uporabljajo posamezna digitalna orodja za poučevanje različnih matematičnih področij ter kje prepoznajo prednosti in slabosti uporabe le-teh. Prav tako smo analizirali, v kolikšni meri šole sodelujejo v projektih, povezanih z digitalizacijo. Ugotovili smo, da učitelji pri uporabi digitalnih orodij zaznavajo več prednosti kot slabosti, vendar te kljub temu le redko ali le občasno vključujejo v pouk matematike. Med najpogostejše uporabljene sodijo e-učbeniška gradiva in predstavitvena orodja. Ugotovili smo tudi, da se šole vključujejo v projekte, povezane z digitalizacijo, a ti še niso splošno razširjeni. Rezultati raziskave prispevajo k boljšemu razumevanju trenutne prakse ter omogočajo prepoznavanje ključnih izzivov in priložnosti za izboljšave.

Ključne besede: digitalna orodja, poučevanje, matematika, projekti, prednosti in slabosti

 © 2025 Lea Ovidoni, Ana Povšič in Eva Sintič

<https://doi.org/10.26493/978-961-293-540-5.8>

Teoretični okvir

Digitalna tehnologija in s tem digitalna orodja so postala sestavni del sodobnega vsakdana, tako v našem zasebnem kot profesionalnem življenju. Za njihovo uspešno uporabo je ključna digitalna pismenost, ki jo je Evropska komisija že leta 2006 opredelila kot eno temeljnih kompetenc 21. stoletja. Zajema varno in kritično uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT)

pri delu, sporazumevanju in v prostem času (Priporočilo Evropskega parlamenta in Sveta o ključnih kompetencah za vseživljenjsko učenje, 2006). Leta 2013 je oblikovala Evropski okvir digitalnih kompetenc, poznan pod kratico DigComp, ki določa temeljne digitalne kompetence za učinkovito in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij (Vourikari idr., 2022). V okviru tega je bil razvit tudi Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev. V dokumentu Digitalna Slovenija 2030 (Vlada Republike Slovenije, 2023) so digitalne kompetence razložene kot kompetence, ki zajemajo samozavestno, kritično in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij pri učenju, delu ter sodelovanju v družbi. Opredeljene so kot tiste, ki jih morajo izobraževalci prenesti na učence. Ravno razvoj digitalnih kompetenc pri izobraževalcih sodi v vseživljenjsko učenje, saj gre za nekaj, kar se stalno spreminja, in posledično se je treba na tem področju nenehno izobraževati ter izpopolnjevati. Če tega učitelji ne storijo, digitalnih kompetenc ne bodo prenesli na učence (Redecker, 2017).

Velik pomen digitalne pismenosti pojasnjuje tudi Unesco (UNESCO, 2023) v svojem poročilu o tehnologiji v izobraževanju. Med drugim navaja, da je digitalna pismenost z razvojem umetne inteligence vedno pomembnejša. Na podlagi tega izpostavlja, da prav vsi učitelji potrebujejo ustrezno usposabljanje za uporabo digitalnih orodij, žal pa trenutno to zahtevo v standarde za razvoj IKT-veščin zaposlenih v izobraževanju vključuje le polovica držav (UNESCO, 2023). Ravno tukaj je izpostavljena slaba realizacija vseživljenjskega učenja in izpopolnjevanja znanja učiteljev. Kljub številnim prednostim uporabe IKT Unesco opozarja, da morajo potrebe učencev in osebni stik med učenci in učitelji vedno ostati v ospredju. Poudarja, da bi danes nujno potrebovali dokaze o dodani vrednosti pouka z uporabo digitalnih naprav, vendar nam teh dokazov primanjkuje. Na podlagi tega svari pred nepremišljenim sprejemanjem digitalne tehnologije (UNESCO, 2023).

Od učiteljev se zato pričakujejo dobro razvite digitalne kompetence, ki jim omogočajo učinkovito uporabo digitalnih orodij pri poučevanju. To je danes še posebej pomembno, saj živimo v hitro razvijajoči se digitalni dobi, ki zahteva nenehno prilagajanje in učenje skozi vsa življenjska obdobja (Hutagalung idr., 2021). Ključno je, da učitelji učencem zagotovijo priložnosti za uporabo digitalne tehnologije pri reševanju in raziskovanju matematičnih konceptov ter problemov (Wijaya, 2020). Digitalne kompetence so bile v šolah postavljene v ospredje preko različnih projektov, npr. Dvig digitalne kompetentnosti, NA-MA-POTI (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, b. l.), Inovativna pedagogika 5.0 (<https://inovativna-sola.si/>), DigCompEdu (Redecker, 2017), B-RIN (Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta, 2023), Digitalna Slovenija 2030 (Vlada Republike Slovenije, 2023) itd.

Slabše so digitalne kompetence zajete v učnem načrtu za matematiko, zlasti za učence razredne stopnje. V zvezi z digitalnimi tehnologijami je namreč v učnem načrtu za matematiko naveden samo en cilj, in sicer pri geometriji in merjenju (Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011, str. 9): »Učenci se orientirajo na ravnini; na listu papirja, zaslonu računalnika, tipkovnici itd.« Med didaktičnimi priporočili je le za 6. razred navedeno, naj učitelji pri obdelavi podatkov predvidijo pouk v računalniški učilnici, kjer naj se učenci naučijo sami oblikovati in urejati preglednice ter različne prikaze. Podobno kot pri drugih predmetih lahko z digitalnimi orodji in napravami tudi pri matematiki komuniciramo z učenci, spremljamo njihov napredek, jih motiviramo pri učenju in urjenju matematičnega znanja, lahko pa jih seznanimo z uporabo orodji in naprav, ki jo nadgradijo v višjih razredih (Sirnik in Bone, 2021).

Poleg tega je med didaktičnimi priporočili v učnem načrtu za matematiko večkrat navedeno, da se svetuje obravnava na konkretni ravni. Vključevanje digitalnih orodij in naprav je smiselnejše pri ponavljanju, utrjevanju, preverjanju ter ocenjevanju znanja (Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011). V *Smernicah za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu matematika* je navedeno, da lahko digitalne naprave vključujemo z namenom razvijanja in usvajanja novih matematičnih pojmov, izvajanja matematičnih postopkov, raziskovanja in reševanja matematičnih ter avtentičnih problemov (modeliranje), avtomatiziranja določenih postopkov, shranjevanja, razvrščanja, urejanja, predstavljanja rezultatov dela, utrjevanja in preverjanja (pred)znanja, podajanja povratne informacije (Sirnik in Bone, 2021). Delia Hillmayr idr. so v obsežni metaanalizi raziskav od leta 2000 dalje pokazali, da uporaba tehnologije izboljša učenje matematike. Njen učinek je večji, ko so digitalna orodja uporabljena poleg drugih metod poučevanja in ne kot njihov nadomestek (Žakelj, 2023).

Dokument o strategiji digitalne preobrazbe Slovenije med drugim navaja, da sodobna podjetja in sodobna družba potrebujejo digitalno izobražene ljudi, ki pa jih morajo priskrbeti šole. Pomembno je torej, da temu prilagodimo tudi formalno izobraževanje. Na tem mestu je treba prilagoditi učne načrte vseh predmetov in vanje vključiti celovit razvoj digitalnih kompetenc učencev (Vlada Republike Slovenije, 2023). Kot primer takšne prilagoditve navajamo geoploščo. Glede na to, da je geoplošča navedena kot predlagano didaktično sredstvo, bi bila v učnem načrtu smiselna nadgradnja cilja, da učenci oblikujejo oblike na klasični in digitalni geoplošči itd. (Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011).

Amalija Žakelj (2023) pravi, da je v procesu učenja in poučevanja matematike pomembna uporaba računalnika, saj premišljena raba omogoča razvoj

matematične intuicije, razumevanje matematičnih konceptov, raziskovanje odnosov, natančno grafično ponazarjanje in raziskovanje, potrjevanje domnev, uporabo različnih strategij reševanja problemov, preizkušanje in formalno dokazovanje itd. Poleg računalnikov so učiteljem na voljo tudi številne interaktivne aplikacije in programi, kot so GeoGebra, Kahoot, Nearpod, Geoplošča, PowerPoint, ki jih lahko uporabijo pri vseh tipih učnih ur za poučevanje različnih matematičnih vsebin (Korenova idr., 2024), vendar ne smejo pozabiti, da morajo učenci nove vsebine vedno spoznati najprej na konkretni ravni, šele nato pa se lahko usmerijo v uporabo digitalnih orodij in naprav (Rebolj, 2008). Elektronska učna gradiva lahko uporabijo v različnih fazah učnega procesa ali za samostojno delo učencev izven pouka. Učitelju in učencem so v pomoč ob morebitni daljši odsotnosti. Dodana vrednost, ki jo ponuja tehnologija, je gotovo tudi e-komunikacija med učencem, učiteljem, starši in ostalimi strokovnimi delavci šole. Spletne učilnice lahko uporabljamo za urejanje, oddajanje in hranjenje gradiv ter dokazil o učenju, preverjanje (pred)znanja, izmenjavo informacij med učenci in učiteljem (Sirnik in Bone, 2021).

Uporaba digitalnih orodij učencem omogoči napredovanje po različnih stopnjah in z različno hitrostjo, hkrati pa spodbuja in izboljšuje sodelovanje med učenci (Redecker, 2017). Uporaba digitalne tehnologije omogoča hitrejši in bolj individualizirano podajanje povratnih informacij o uspešnosti, kar učiteljem lajša tudi ocenjevanje. Vse to pripomore k oblikovanju pozitivnega odnosa do poučevanja in učenja (Korenova idr., 2024). Kljub temu da je načrtovanje učnih ur z uporabo digitalnih orodij lahko časovno dolgotrajno, ta omogočajo preprosto shranjevanje učnih vsebin. Učitelj lahko gradivo hitro prilagodi posameznemu razredu, pri tem pa uporabi različne dejavnosti in naloge (Hodaňová idr., 2019), pri čemer so mnoge brezplačno dostopne na spletu. Poleg tega digitalna tehnologija omogoča dostop do pripravljenih vsebin in gradiv kjer koli ter kadar koli (Hutagalung idr., 2021), kar povečuje prilagodljivost učitelja. Digitalna tehnologija lahko prispeva k izboljšanju učnih dosežkov ter povečuje motivacijo in interes za aktivno vključevanje učencev v matematične dejavnosti, vendar le, če ima učitelj dobro razvite digitalne kompetence, ki jih smiselno uporabi pri svojem pedagoškem delu (Korenova idr., 2024; Hutagalung idr., 2021). Uporaba IKT ima številne prednosti tudi pri matematiki, saj lahko digitalna tehnologija na številne načine podpre in izboljša strategije poučevanja ter učenja matematičnih vsebin. Omogoča uporabo raznolikih metod, ki lahko izboljšajo procesa poučevanja in učenja (Ghavifekr idr., 2016) ter prikaz abstraktnih matematičnih konceptov, kar prispeva k bolj poglobljenemu razumevanju snovi. Poleg tega podpira

diferencirano podajanje navodil in razlag ter s tem ustreza različnim učim stilom (Korenova idr., 2024).

Kljub temu da se učitelji zavedajo vrednosti vključevanja digitalne tehnologije v izobraževalni proces, se pogosto srečujejo z različnimi izzivi, ki ovirajo njeno učinkovito uporabo (Ghavifekr, idr. 2016). Med najpogostejšimi ovirami so tehnične težave z digitalnimi napravami, težave z omrežjem, dostopom do vsebin, orodij, neustreznost in napake v programski opremi, omejena razpoložljivost naprav ter pomanjkljiva tehnična podpora (Korenova idr., 2024). Druga temeljna ovira, zlasti pri starejših učiteljih, je omejena digitalna pismenost. Mnogi med njimi nimajo dovolj znanja za učinkovito vključevanje digitalnih orodij v poučevanje, kar kaže na potrebo po stalnem dodatnem strokovnem izobraževanju oz. vseživljenjskem izobraževanju učiteljev, tako na področju uporabe kot integracije digitalne tehnologije v pouk (Hutaga-lung idr., 2021; Korenova idr., 2024). Pomanjkanje ustreznih izobraževanj je ena največjih ovir pri digitalizaciji pouka, kar je še večji izziv zaradi hitrega razvoja novih tehnologij, orodij in didaktičnih pristopov (Ghavifekr, idr. 2016). Povezana s tem je tudi pripravljenost učiteljev za uporabo digitalnih orodij. Tudi če ti menijo, da orodja pripomorejo k usvajanju matematičnih konceptov, to še ne pomeni, da jih pri poučevanju tudi dejansko uporabljajo (Wijaya, 2020). Uporaba digitalnih orodij je tesno povezana z učiteljevimi prepričanji o njihovi učinkovitosti pri izboljšanju delovne uspešnosti ter s tem vpliva na oblikovanje odnosa do njih. Verjetnost za uporabo je večja, če je odnos pozitiven (Ghavifekr, idr. 2016). Glede uporabe digitalnih naprav je učitelj svoboden oz. avtonomen. Hkrati pa se od njega pričakuje, da sam poišče kakovostna orodja in vsebine, ki jih bo smiselno vključil v pouk. Pričakuje se tudi, da sam raziskuje in preizkuša nove kakovostne didaktične programe ter jih preizkusi z učenci. Glede na to, da so učitelji tisti, ki spreminjajo pedagoške prakse, so pomembne sposobnosti in znanja vsakega izmed njih (Brečko, 2016). Učitelji bodo prej posegli po orodju, če ga ocenijo kot enostavnega za uporabo, preglednega in razumljivega. Med slabostmi učitelji v veliki meri navajajo še pomanjkanje časa za raziskovanje in spoznavanje digitalnih orodij ter načrtovanje učnih ur, ki temeljijo na njihovi uporabi (Ghavifekr, idr. 2016).

Metodologija

Namen naše raziskave je bil ugotoviti, kako pogosto učitelji razrednega pouka uporabljajo digitalna orodja pri različnih matematičnih vsebinah, kakšne prednosti in slabosti zaznavajo pri njihovi uporabi ter v kolikšni meri so šole vključene v projekte, povezane z digitalizacijo. Glede na to smo si zastavili naslednje raziskovalne cilje:

- C1: raziskati, katere vrste digitalnih orodij uporabljajo učitelji razrednega pouka pri posameznih matematičnih vsebinah;
- C2: preučiti, kako pogosto učitelji razrednega pouka uporabljajo različna digitalna orodja pri pouku matematike;
- C3: preučiti prednosti in slabosti uporabe digitalnih orodij za poučevanje matematike s strani učiteljev razrednega pouka;
- C4: raziskati, v kolikšni meri šole sodelujejo v projektih, povezanih z digitalizacijo.

V okviru raziskovanja smo si zastavili naslednje hipoteze:

- H1: Učitelji razrednega pouka pri pouku matematike najpogosteje uporabljajo multimedijska predstavljena orodja in e-učbeniška gradiva.
- H2: Učitelji razrednega pouka pri pouku matematike pogosto uporabljajo digitalna orodja.
- H3: Učitelji razrednega pouka pri uporabi digitalnih orodij za poučevanje matematike zaznavajo več prednosti kot slabosti.
- H4: Šole so v projekte, povezane z digitalizacijo, vključujejo v veliki meri.

Pri raziskovanju smo uporabili deskriptivno in kavzalno neeksperimentalno metodo empiričnega pedagoškega raziskovanja. Pridobljene podatke smo analizirali z uporabo deskriptivne statistike. Vrednosti smo vstavili v program Excel in nato obdelali s programom IBM SPSS.

Za zbiranje podatkov smo uporabili vprašalnik, ki smo ga poimenovali Uporaba digitalnih orodij pri pouku matematike na razredni stopnji. Izdelan je bil s pomočjo Arnesovega programa 1KA in sestavljen iz dveh sklopov. Prvi sklop vključuje demografska vprašanja o spolu, starosti in razredu poučevanja. Drugi vključuje vprašanja o pogostosti uporabe, vrstah orodij za poučevanje posameznih matematičnih področij, prednostih in slabostih ter projektih, povezanih z digitalizacijo. Podatke smo zbirali v mesecih marcu in aprilu 2025.

V raziskavo je bilo vključenih 95 učiteljev razrednega pouka v Sloveniji, od tega 93 (98 %) ženskega spola in dva (2 %) moškega. Vzorec je izbran namensko neslučajnostno, in sicer s povabilom preko elektronske pošte Gmail.

Od vseh respondentov, ki so do konca rešili anketo, največji delež predstavljajo učitelji, stari od 46 do 55 let (41,0 %), sledita starosti skupini od 36 do 45 let (27,4 %) in od 26 do 35 let (17,9 %). Manjši delež predstavljajo učitelji, starejši od 56 let (12,6 %), najmanjši pa stari do vključno 25 let (1,1 %).

Preglednica 2 Število (*f*) in strukturni odstotek (*f*%) učiteljev razrednega pouka glede na razred poučevanja v šolskem letu 2024/2025

Razred poučevanja	<i>f</i>	<i>f</i> %
1. razred	20	21,1
2. razred	17	17,9
3. razred	13	13,7
4. razred	20	21,1
5. razred	21	22,1
Kombinirani oddelek	4	4,1
Skupaj	95	100,0

V šolskem letu 2024/2025 največ respondentov poučuje v petem razredu (21 ali 22,1 %), sledita prvi in četrti razred (20 ali 21,1 %), v drugem razredu jih poučuje 17 (17,9 %), v tretjem razredu en (13,7 %), medtem ko v kombiniranem oddelku poučujejo le štirje (4,1 %).

Rezultati raziskave in razprava

Raziskovali smo uporabo digitalnih orodij pri pouku matematike na razredni stopnji. Najprej smo se osredotočili na uporabo posameznih digitalnih orodij glede na matematično področje, saj se nam to zdi najpomembnejši vidik raziskave.

Na podlagi zbranih podatkov lahko ugotovimo, da učitelji razrednega pouka¹ pri matematiki med vsemi digitalnimi orodji najpogosteje uporabljajo e-učbeniška gradiva, in to pri vseh matematičnih področjih, še posebej pri računskih operacijah (76 %), prikazovanju podatkov (75 %) in reševanju problemov (73 %), kar potrjuje domnevo, da lahko digitalna tehnologija olajša ponazoritev matematičnih konceptov (Žakelj, 2023). Visoki odstotki se kažejo tudi na področju geometrije (61 %). Poleg e-učbeniških gradiv se pogosto uporabljajo tudi predstavitvena orodja, kot so PPT, Canva ali Prezi. Največkrat jih uporabljajo za prikazovanje podatkov (57 %), pri obravnavi števil (52 %) in računskih operacijah (49 %). Nekoliko manj se uporabljajo pri logiki in jeziku (43 %), reševanju problemov (43 %), merjenju (42 %) in geometriji (37 %), vendar je delež še vedno visok v primerjavi z uporabo drugih digitalnih orodij.

Spletna učilnica se glede na prvi dve orodji uporablja v manjši meri, najpogosteje pri reševanju problemov (23 %) in računskih operacijah (21 %). Interaktivni kvizi, kot je Kahoot, se uporabljajo še manj, ponovno najpogosteje pri računskih operacijah (18 %) ter v enakem razmerju pri geometriji (13 %) in obravnavi števil (13 %). V najmanjših deležih učitelji uporabljajo

¹ Izraz učitelji razrednega pouka označuje respondente in obratno.

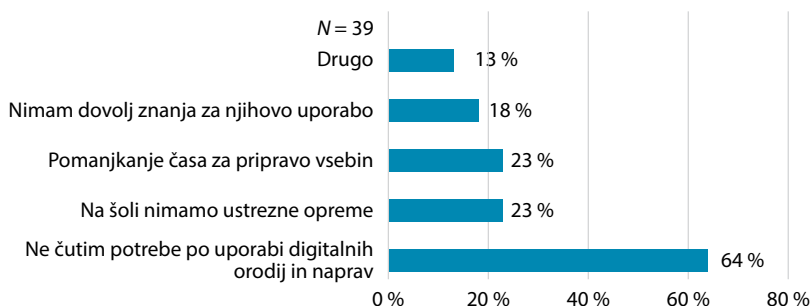
Preglednica 3 Uporaba digitalnih orodij glede na matematično področje

		Geometrija	Računske operacije	Prikazovanje podatkov	Logika in jezik	Problemi	Merjenje	Obravnava števil
Predstavitvena orodja (PPT, Canvas, Prezi itd.)	f f %	35 37 %	47 49 %	54 57 %	40 43 %	40 43 %	38 42 %	48 52 %
GeoGebra	f f %	3 3 %	1 1 %	1 1 %	0 0 %	1 1 %	1 1 %	0 0 %
E-učbeniška gradiva	f f %	57 61 %	72 76 %	71 75 %	65 70 %	68 73 %	57 63 %	60 65 %
Interaktivni kviz (Kahoot)	f f %	12 13 %	17 18 %	11 12 %	8 9 %	7 8 %	11 12 %	12 13 %
Spletna učilnica	f f %	15 16 %	20 21 %	16 17 %	13 14 %	21 23 %	15 17 %	14 15 %
Excel	f f %	1 1 %	2 2 %	5 5 %	2 2 %	1 1 %	0 0 %	1 1 %
Geoboard (Geoplošča)	f f %	6 6 %	0 0 %	1 1 %	2 2 %	1 1 %	0 0 %	2 2 %
Nobeno	f f %	26 28 %	11 12 %	12 13 %	19 20 %	12 13 %	22 24 %	18 19 %

digitalna orodja GeoGebro, Excel in Geoboard. Čeprav gre za uporabna in nazorna orodja, se jih respondenti poslužujejo v manjši meri. GeoGebro in Geoboard najpogosteje uporabljajo pri geometriji (3 %), medtem ko je njuna uporaba na ostalih področjih zelo nizka ali ničelna. Excel, kot orodje za delo s podatki, se nekoliko bolj uporablja pri prikazovanju le-teh (5 %), redkeje se uporabi pri računskih operacijah (2 %) ter logiki in jeziku (2 %). Presenetljivo visoko so tudi podatki v kategoriji »Nobeno«, kar pomeni, da učitelji pri določenih matematičnih področjih ne uporabljajo nobenega digitalnega orodja.

Preglednica 4 Pogostost uporabe digitalnih orodij pri pouku matematik

Pogostost uporabe	f	f %
Nikoli	5	5,3
Redko (manj kot enkrat mesečno)	32	33,7
Občasno (večkrat na mesec)	31	32,6
Pogosto (skoraj pri vsaki uri)	25	26,3
Vedno	2	2,1
Skupaj	95	100,0



Graf 1 Razlogi za neuporabo ali redko uporabo digitalnih orodij pri pouku matematike.

Glede na pridobljene podatke lahko postavljeno hipotezo, da učitelji razrednega pouka najpogosteje uporabljajo predstavitvena orodja in e-učbeniška gradiva, potrdimo. Vsa ostala digitalna orodja se uporabljajo manj pogosto.

V nadaljevanje nas je zanimalo, kako pogosta je uporaba digitalnih orodij med učitelji pri pouku matematike in kaj so razlogi za redko uporabo ali neuporabo.

Rezultati kažejo, da večina učiteljev razrednega pouka digitalna orodja uporablja le redko (32 ali 33,7 %) ali občasno (31 ali 32,6 %), torej v manj kot polovici učnih ur. Nekoliko manj jih poroča, da jih uporabljajo pogosto (25 ali 26,3 %). Zgolj nekaj posameznikov pa jih pri pouku nikoli ne uporablja (pet ali 5,3 %) ali jih uporablja vedno, pri vsaki učni uri (dva ali 2,1 %). Ob združitvi odgovorov »Pogosto« in »Vedno« ugotovimo, da v ti dve skupini sodi le 28,4 % učiteljev, kar predstavlja manj kot polovico vseh sodelujočih, zato predpostavljene hipoteze, da učitelji pogosto uporabljajo digitalna orodja, ne moremo potrditi. Za boljše razumevanje nizke pogostosti uporabe digitalnih orodij pri pouku matematike smo raziskali tudi razloge.

Najpogostejši razlog respondentov za neuporabo ali redko uporabo digitalnih orodij je, da zgolj ne čutijo potrebe po tem (64 %). Nekateri navajajo, da na šoli nimajo ustrezne opreme ali jim primanjkuje časa za pripravo takšnih vsebin (23 %). Najmanj pa jih kot razlog navaja, da nimajo dovolj znanja za njihovo uporabo (18 %). Med odprtimi odgovori so učitelji dodatno izpostavili še, da dajejo prednost učenju z gibanjem in izkustvenemu učenju, da je število učencev v razredu preveliko, kar povzroča logistične težave pri uporabi digitalnih orodij, in da je v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju nujna konkretna raven poučevanja, kot med didaktičnimi priporočili navaja tudi učni načrt za matematiko (Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2011). Nekateri so omenili tudi, da je uporabe digitalnih

Preglednica 5 Število učiteljev glede na zaznavanje prednosti in slabosti uporabe digitalnih orodij

	<i>f</i>	<i>f</i> %
Ima več prednosti.	71	74,7
Ima več slabosti.	18	19,0
Ni odgovora	6	6,3
Skupaj	95	100,0
Rezultat χ^2 -preizkusa	$\chi^2 = 75,558$; $G = 2$; $2P < 0,001$	

Preglednica 6 Zaznane prednosti uporabe digitalnih orodij pri pouku matematike

Prednosti	<i>f</i>	<i>f</i> %
Lažja in hitrejša priprava učnih materialov, nalog, dejavnosti za pouk.	43	13,9
Uporaba poveča motivacijo učencev za delo.	58	18,7
Omogoča nazornejši prikaz matematičnih vsebin.	45	14,5
Omogoča razvoj digitalne pismenosti pri učencih.	34	11,0
Omogoča lažjo diferenciacijo nalog in dejavnosti za učence.	22	7,1
Hitrejšo preverjanje in/ali ocenjevanje znanja.	27	8,7
Možnost večkratne uporabe gradiv in deljenje gradiv z drugimi učitelji.	51	16,5
Hitrejšo in lažje posredovanje snovi manjkajočim učencem.	30	9,6
Drugo	0	0,0
Skupaj	310	100,0

orodij med učenci že na splošno preveč, zato teh ne želijo dodatno vključevati v pouk. V nadaljevanju smo pri učiteljih preverili zaznavo prednosti in slabosti.

Rezultati kažejo, da respondenti v večji meri ocenjujejo, da ima uporaba digitalnih orodij več prednosti (71 ali 74,7 %) kot slabosti (18 ali 19,0 %). Rezultat χ^2 -preizkusa enake verjetnosti je pokazal, da je razlika med odgovoroma statistično pomembna ($\chi^2 = 75,558$; $G = 2$; $2P < 0,001$). Na podlagi teh podatkov lahko hipotezo, da učitelji razrednega pouka v uporabi digitalnih orodij za poučevanje matematike prepoznajo več prednosti kot slabosti, potrdimo.

Učitelji razrednega pouka kot glavno prednost uporabe digitalnih orodij najpogosteje izberejo, da ta povečujejo motivacijo učencev za delo (58 ali 18,7 %). Sledijo prednosti, kot so možnost večkratne uporabe gradiv in njihovo enostavno deljenje z drugimi učitelji (51 ali 16,5 %), nazornejši prikaz matematičnih vsebin (45 ali 14,5 %) ter lažja in hitrejša priprava učnih materialov, nalog ter dejavnosti (43 ali 13,9 %). Nekoliko manj, a še vedno pomemben delež respondentov meni, da digitalna orodja omogočajo razvoj digitalne pismenosti pri učencih (34 ali 11,0 %) ter hitrejšo in lažje posredovanje snovi manjkajočim učencem (30 ali 9,6 %). Manjši delež respondentov kot prednost zaznava hitrejšo preverjanje in ocenjevanje znanja (27 ali 8,7 %) ter lažjo

Preglednica 7 Zaznane slabosti uporabe digitalnih orodij pri pouku matematike

Slabosti	<i>f</i>	<i>f</i> %
Za uporabo digitalnih orodij je potrebna ustrezna oprema.	8	14,0
Digitalna orodja se je treba naučiti uporabljati, kar je časovno zamudno.	6	10,5
Pomanjkanje ustrezne tehnične podpore (npr. računalničarjev).	7	12,3
Ustrezna programska oprema je velik finančni zalogaj.	5	8,8
Pomanjkanje pedagoške vrednosti (bolj namenjena zabavi kot učenju).	6	10,5
Digitalna orodja ob dolgotrajni uporabi negativno vplivajo na zdravje.	5	8,8
Za učence 1. VIO digitalna orodja niso dovolj konkretna.	12	21,0
Pomanjkanje ustreznih aplikacij za pouk matematike v 1. VIO.	5	8,8
Drugo	3	5,3
Skupaj	57	100,0

Preglednica 8 Sodelovanje respondentov v projektih, povezanih z digitalizacijo

	<i>f</i>	<i>f</i> %
Da.	46	48,4
Ne.	48	50,5
Ni odgovora	1	1,1
Skupaj	95	100,0

diferenciacijo nalog in dejavnosti za učence (22 ali 7,1 %). Nobeden respondent ni izbral možnosti »Drugo«.

Med zaznanimi slabostmi uporabe digitalnih orodij pri pouku matematike učitelji razrednega pouka najpogosteje izpostavljajo, da ta niso primerna za učence prvega vzgojno-izobraževalnega obdobja, saj niso dovolj konkretna (12 ali 21,0 %). Sledita potreba po ustrezni opremi (osem ali 14,0 %) in pomanjkanje prisotnosti tehnične podpore, kot je prisotnost računalničarjev (sedem ali 12,3 %). Enak delež učiteljev meni, da je učenje uporabe digitalnih orodij časovno potratno (šest ali 10,5 %) ali da orodja pogosto nimajo pedagoške vrednosti in so bolj usmerjena k zabavi kot učenju (šest ali 10,5 %). Najmanj respondentov kot slabosti zaznava negativne vplive digitalnih orodij na zdravje (pet ali 8,8 %), velik finančni zalogaj zaradi nakupa ustrezne programske opreme (pet ali 8,8 %) in pomanjkanje ustreznih aplikacij za pouk matematike v 1. VIO (pet ali 8,8 %). Med drugimi odgovori učitelji ponovno navajajo zgoraj omenjene razloge.

Kot lahko razberemo iz zgornje preglednice, je število respondentov, ki v okviru šole sodelujejo v projektih, povezanih z digitalizacijo (46 ali 48,4 %), enako številu tistih, ki v teh ne sodelujejo (49 ali 50,5 %). Dobljeni podatki zato

ne omogočajo jasnih in zanesljivih statističnih zaključkov, s katerimi bi lahko potrdili ali zavrnili zastavljeno hipotezo. Pridobljeni rezultati kažejo na to, da se respondenti vključujejo v projekte, povezane z digitalizacijo, vendar ti še vedno niso univerzalno razširjeni, kljub temu da je Evropska komisija že leta 2013 oblikovala okvir digitalnih kompetenc (Vourikari idr., 2022).

Kot drugo učitelji v naslednjem vprašanju navajajo, da se vključujejo v projekte, kot so Digitrajni učitelj, Dvig digitalne kompetentnosti, B-RIN, RAČek, Inovativna pedagogika 5.0 in KODIRAM.

Zaključek

Raziskava se je osredotočila na uporabo digitalnih orodij pri pouku matematike na razredni stopnji. Skušala je ugotoviti, kako pogosto jih učitelji uporabljajo pri določenih matematičnih vsebinah, kakšne prednosti in slabosti uporabe zaznavajo ter v kolikšni meri so šole vključene v projekte digitalizacije.

Rezultati kažejo, da je dejanska pogostost uporabe razmeroma nizka. Učitelji najpogosteje uporabljajo e-učbeniška gradiva in predstavljena orodja, medtem ko so ostala orodja, kot so GeoGebra, Geoplošča in Excel, v praksi manj prisotna. Kljub temu večina učiteljev prepozna več prednosti kot slabosti uporabe digitalnih orodij, pri čemer kot ključne prednosti izpostavljajo povečano motivacijo učencev, nazornejši prikaz učne snovi, možnost za deljenje in večkratno uporabo učnih gradiv ter lažjo in hitrejšo pripravo le-teh. Najpogostejši razlogi za redko ali neuporabo digitalnih orodij so pomanjkanje časa, tehnične podpore ter dostopa do ustrezne opreme. Poseben izziv predstavlja poučevanje v prvem vzgojno-izobraževalnem obdobju, kjer učitelji poudarjajo pomen konkretnega pristopa, ki ga digitalna orodja pogosto ne morejo ustrezno nadomestiti.

Približno polovica sodelujočih poroča, da njihove šole sodelujejo v projektih, povezanih z digitalizacijo, kar kaže na delno vključevanje v procese digitalne preobrazbe. Kljub temu ti projekti še niso sistemsko uveljavljeni na vseh ravneh izobraževanja. Za izboljšanje trenutnega stanja je ključno zagotoviti ustrezno podporo učiteljem, tako tehnično kot strokovno, in digitalno pismenost ter uporabo digitalnih orodij celoviteje vključiti v učne načrte. Rezultati raziskave tako predstavljajo izhodišča za nadaljnje razmisleke in oblikovanje ukrepov na ravni izobraževalne politike ter šolske prakse.

Digitalna orodja imajo velik potencial za izboljšanje poučevanja in učenja matematike, vendar le, če so smiselno in premišljeno vključena v pedagoški proces. Tako lahko postanejo dragoceno sredstvo za približevanje znanja učencem, prilagajanje pouka njihovim individualnim potrebam in spodbujanje digitalne pismenosti že v prvih letih šolanja.

Pomembno je, da šola učencem ponudi kakovostne priložnosti za usvajanje in razvijanje digitalnih kompetenc, ki so nujne za uspešno delovanje v sodobni družbi. Da bi jih dosegli, je treba najprej prepoznati in razumeti izzive, s katerimi se učitelji soočajo pri vključevanju digitalnih orodij v pouk. Prepoznavanje teh ovir je ključen korak k izboljšanju digitalne pismenosti učiteljev in učencev. V prihodnosti bo za razvoj digitalnih kompetenc učiteljev nujno potrebno ciljno usposabljanje, ki naj bi se začelo že v času študija. Fakultete morajo prihodnje učitelje opremiti z znanji in veščinami, ki jim bodo omogočili učinkovito in samozavestno integracijo digitalnih orodij v pouk, tako matematike kot vseh drugih predmetov.

Literatura

- Brečko, B. N. (2016). Spremenjene pedagoške prakse z uporabo IKT. *Andragoška spoznanja*, 22(4), 43–56.
- Ghavifekr, S., Kunjappan, T., Ramasamy, L., in Anthony, A. (2016). Teaching and learning with ICT tools: Issues and challenges from teachers' perceptions. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 38–57.
- Hodaňová, J., Hyksová, H., in Škultéty, M. (2019). Digital technologies in mathematics teaching at primary school. V *Proceedings of EDULEARN19 conference* (str. 4168–4172). International Academy of Technology, Education and Development.
- Hutagalung, B., in Purbani, W. (2021). The ability of digital literacy for elementary school teachers. *Journal Pendidikan Indonesia*, 10(4), 710–721.
- Korenova, L., Krpec, R., in Barot, T. (2024). Digital technologies in primary mathematics education: Insights from future teachers' portfolios. *Proceedings of the 23rd European Conference on e-Learning*, 23(1), 197–208.
- Ministrstvo za šolstvo in šport in Zavod Republike Slovenije za šolstvo. (2011). *Program osnovna šola: matematika; učni načrt*.
- Priporočilo Evropskega parlamenta in Sveta o ključnih kompetencah za vseživljenjsko učenje. (2006). *Uradni list Evropske unije*, (962). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962>
- Rebolj, V. (2008). *E-izobraževanje: skozi očala pedagogike in didaktike*. Didakta.
- Redecker, C. (2017). *Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev: DigCompEdu*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Sirnik, M., in Bone, J. (2021). *Smernice za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu matematika*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education; A tool on whose terms?*
- Univerza na Primorskem, Pedagoška fakulteta. (2023, 20. oktober). *Projekt B-RIN: temeljne vsebine RIN od vrtca do 5. razreda OŠ – pristop Računalništvo*

brez računalnika. <https://www.pef.upr.si/sl/novice/2023102010303129/projekt-b-rin-temeljne-vsebine-rin-od-vrtca-do-5-razreda-os-pristop-racunalnistvo-brez-racunalnika>

Vlada Republike Slovenije. (2023). *Digitalna Slovenija 2030: krovna strategija digitalne preobrazbe Slovenije do leta 2030*.

Vourikari, R., Kluzer, S., in Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: okvir digitalnih kompetenc za državljane; z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo.

Wijaya, A. (2020). The role of mathematics teacher in the digital era. *Journal of Physics: Conference Series*, 1581(1), 12069–12077.

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. (B. l.). *Projekti*. <https://www.zrss.si/kategorija/projekti/>

Žakelj, A. (2023). *Digitalna tehnologija pri pouku matematike z uporabo interaktivnih i-učbenikov*. Založba Univerze na Primorskem.

A Study on the Use of Digital Tools in Primary School Mathematics Education

Modern technology is increasingly entering the field of early childhood education, offering numerous digital tools that enable teachers to create more individualized and interactive lessons. These tools promote active learning and foster a deeper understanding of mathematical concepts, while supporting the development of digital competencies, which are essential for functioning in modern society. This research, conducted through a questionnaire, examined how frequently primary school teachers in Slovenia use various digital tools to teach different areas of mathematics, as well as their perceptions of the advantages and disadvantages of such tools. The research also examined the extent of school participation in digitalization projects. The findings indicate that teachers perceive more advantages than disadvantages in using digital tools. However, they rarely or only occasionally incorporate them into mathematics lessons. The most commonly used tools include digital textbooks and presentation tools. We also found that schools do participate in digitalization projects, although these are not yet widespread. The results of this study contribute to a better understanding of current practices and help identify key challenges and opportunities for improvement.

Keywords: digital tools, teaching, mathematics, projects, advantages and disadvantages