



VPLIV MATEMATIČNIH MOBILNIH APLIKACIJ NA ZNAJJE MATEMATIKE

Področje: matematika ali logika

Raziskovalna naloga

Avtorici: Ajda Matjašič

Lara Kramer

Mentorica: Tea Horvat

Hajdina, 2024

ZAHVALA

Pri nastajanju najine raziskovalne naloge se zahvaljujema učiteljici Urški Medved za prevod najine raziskovalne naloge v angleščino in učiteljici Branki Gaiser, ki je lektorirala najino raziskovalno nalogo.

Zahvaljujema se tudi vsem anketirancem, ki so odgovorili na najina vprašanja, in vsem šestošolcem, ki so sodelovali v eksperimentu najine raziskovalne naloge.

Še posebej pa se zahvaljujema mentorici Tei Horvat, ki nama je zelo pomagala, svetovala, naju usmerjala in spodbujala. Brez njene pomoči raziskovalna naloga ne bi uspela tako kot je zdaj.

KAZALO

1	UVOD.....	7
1.1	Namen raziskovalne naloge.....	7
1.2	Raziskovalna vprašanja.....	7
1.3	Hipoteze	7
1.4	Potek raziskovalnega dela	7
2	TEORETIČNI DEL.....	9
2.1	Mobilne aplikacije	9
2.1.1	Mobilne aplikacije v izobraževanju	9
2.1.2	Mobilne aplikacije za matematiko	9
	• Math Games – Math Tricks	10
	• Math Games	10
	• Math Games: Math for Kids	10
	• Math Games	11
	• Math Workout.....	11
	• That Quiz	11
	• Fraction Challenge: Math Games	12
	• Računalo	12
	• Photomath.....	12
	• GeoGebra	12
2.2	Igrifikacija pri pouku matematike.....	13
2.3	Vpliv mobilnih aplikacij na motivacijo za učenje matematike	13
3	RAZISKOVALNI DEL	14
3.1	Raziskovalne metode.....	14
3.1.1	Prebiranje literature	14
3.1.2	Pregled in analiza matematičnih aplikacij	14
3.1.3	Anketa	14
3.1.4	Eksperiment.....	15
4	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	16
4.1	Analiza matematičnih aplikacij.....	16
4.2	Rezultati ankete.....	17
4.3	Rezultati eksperimenta.....	19
5	ZAKLJUČEK	21
6	VIRI IN LITERATURA	22

KAZALO SLIK

Slika 1: Ikona Math Games - Math Tricks	10
Slika 2: Ikona Math Games	10
Slika 3: Ikona Math Games: Math for Kids	10
Slika 4: Math Games	11
Slika 5: Ikona Math Workout - Math Games	11
Slika 6: Ikona ThatQuiz	11
Slika 7: Ikona Fraction Challenge: Math games	12
Slika 8: Ikona Računalo	12
Slika 9: Ikona Photomath	12
Slika 10: Ikona Geogebra	13
Slika 11: QR koda s povezavo do anketnega vprašalnika	14
Slika 12: Eksperiment	15
Slika 13: Tortni prikaz anketirancev glede na spol	17
Slika 14: Tortni prikaz anketirancev z mobilnim telefonom ali tablico	18
Slika 15: Tortni prikaz deleža matematičnih igre na telefonu ali tablici	19
Slika 16: Porazdelitev znanja učencev v posameznem oddelku	20

KAZALO TABEL

Tabela 1: Analiza matematičnih aplikacij	16
Tabela 2: Povprečen rezultat znanja učencev pred eksperimentom	19
Tabela 3: Povprečen rezultat znanja po eksperimentu	20

POVZETEK

Z raziskovalno nalogo sva želeli raziskati vpliv matematičnih mobilnih aplikacij na znanje matematike. Učenci vsakodnevno svoj prosti čas preživijo na pametnih telefonih ali tablicah. Prebrskali sva literaturo o mobilnih aplikacijah, o uporabi aplikacij v izobraževanju ter poiskali matematične mobilne aplikacije, ki bi lahko izboljšale matematično znanje učencev. Za učence sva pripravili anketni vprašalnik o uporabi mobilnih naprav in tablic. Pripravili sva nabor desetih matematičnih aplikacij, jih analizirali in preizkusili. Zanimal naju je vpliv uporabe različnih matematičnih aplikacij in če igranje iger z matematično vsebino vpliva na dvig matematičnega znanja.

Ključne besede: mobilne aplikacije, matematika

ABSTRACT

With the research task, we wanted to study the influence of mathematical mobile applications on the knowledge of mathematics. Students spend their free time on smartphones or tablets every day. We browsed the literature on mobile applications, the use of applications in education, and searched for mathematical mobile applications that could improve students' mathematical knowledge. We prepared a questionnaire for students about the use of mobile devices and tablets. We put together a set of ten mathematical applications, and then analyzed and tested them. We were interested in the impact of using different mathematical applications, if playing games with mathematical content affects the increase of mathematical knowledge.

Key words: mobile applications, mathematics

1 UVOD

1.1 Namen raziskovalne naloge

Učenci veliko svojega prostega časa preživimo doma na pametnih telefonih. Uporaba pametnega telefona je zelo vpeta v vsakdanje življenje. Uporabljajo jih naši starši, stari starši in nenazadnje tudi mi, otroci. V bodoče bi si učenci želeli, da bi mobilne telefone več uporabljali tudi pri pouku.

V raziskovalni nalogi sva se ukvarjali z matematičnimi mobilnimi aplikacijami. Želeli sva preveriti, če uporaba teh vpliva na razumevanje matematičnih vsebin, če vpliva tudi na motivacijo za učenje matematike ter če igranje matematičnih iger vpliva na dvig matematičnega znanja.

1.2 Raziskovalna vprašanja

Pred začetkom raziskovanja naju je zanimalo, če učenci imajo svoj mobilni telefon ali tablico. Prav tako naju je zanimalo, če učenci v prostem času igrajo igre na mobilnih telefonih ali tablicah. Zanimalo naju je, katere igre igrajo in če se med njimi pojavijo tudi kakšne igre z matematično vsebino.

V eksperimentalnem delu naju je zanimalo, kako bo na učence vplivalo igranje matematičnih iger pri pouku matematike v omejenem časovnem obdobju, kako bodo učenci uspešni po igranju matematičnih iger pri preverjanju matematične vsebine in če bodo igranje matematičnih iger uporabljali še naprej za namen utrjevanja znanja.

Prav tako sva v eksperimentalnem delu pripravili nabor 10 matematičnih aplikacij, jih analizirali, izpostavili pozitivne in negativne lastnosti ter jih tudi sami preizkusili.

1.3 Hipoteze

Od učencev eksperimentalne skupine pričakujemo, da:

- bodo po igranju matematičnih iger uspešnejši v znanju matematike kot učenci kontrolne skupine,
- bodo hitrejši v podajanju odgovorov kot učenci kontrolne skupine,
- bodo oboji motivirani za utrjevanje znanja s pomočjo pametnih telefonov ali tablic tudi doma v prostem času.

1.4 Potek raziskovalnega dela

V teoretičnem delu sva predstavili matematične mobilne aplikacije. Osredotočili sva se na mobilne aplikacije v izobraževanju in na mobilne aplikacije z matematično vsebino. Pripravili sva nabor 10 različnih brezplačnih mobilnih aplikacij, ki delujejo tudi na tablicah, jih opisali, analizirali in nazadnje tudi preizkusili. V literaturi sva prebrskali in prebrali, kaj je igrifikacija in kako vplivajo mobilne aplikacije na motivacijo za učenje matematike.

V raziskovalnem delu sva učence z anketnim vprašalnikom anketirali o uporabi mobilnih aplikacij.

V času raziskovalne naloge sva izvedli eksperimentalni del, kjer sva želeli preveriti, če je uporaba matematičnih aplikacij vplivala na dvig znanja matematike, v kolikšni meri in če so učenci uspešnejši v podajanju povratne informacije znanja kot učenci kontrolne skupine. Zanimalo naju je še, koliko učencev bo v prihodnje za namen utrjevanja uporabljalo matematične aplikacije.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Mobilne aplikacije

Aplikacija je opredeljena kot računalniška programska oprema ali program. Običajno se uporablja za mobilne naprave. Izraz aplikacija se je najprej nanašal na katero koli mobilno ali namizno aplikacijo. Odkar so se pojavile trgovine z aplikacijami, ki prodajajo mobilne aplikacije uporabnikom pametnih telefonov in tabličnih računalnikov, se izraz aplikacija nanaša na majhne programe, ki jih prenese in namesti uporabnik. Torej so tudi igre, ki jih uporabnik namesti na pametni telefon, opredeljene kot aplikacije. Obstaja na tisoče različnih aplikacij, veliko je brezplačnih, nekatere med njimi pa so tudi plačljive (Kaj je aplikacija? - definicija iz tehopedije, 2024).

Uradna trgovina z aplikacijami za Android naprave je Google Play. Ponuja brezplačne in plačljive aplikacije ter druge medije. Google Play je Googlovo spletišče, na katerem je vključena spletna trgovina z glasbo, filmi, knjigami in Android aplikacijami ter medijskim predvajalnikom. Njen upravitelj in razvijalec je Google. Služi kot uradna trgovina z aplikacijami za naprave z Android operacijskim sistemom (Kaj je Google Play trgovina?, 2019).

Apple App Store je uradna trgovina z aplikacijami za iOS naprave. Trgovina Google Play v primerjavi s trgovino Apple App Store izvede dvakrat več prenosov (Apple App Store, 2023).

2.1.1 Mobilne aplikacije v izobraževanju

V času izobraževanja na daljavo smo bili priča razcvetu izobraževalnih aplikacij, namenjenim pouku na daljavo. Namen nastalih aplikacij v izobraževanju je olajšati učenje (Računalniške novice, 2020).

Naša šola se tudi po koncu izobraževanja na daljavo poslužuje uporabe Microsoft Teams spletnega učnega okolja, kjer imamo za posamezne predmete ustvarjene ekipe spletnih učilnic. Microsoft Teams je aplikacija za sodelovanje, ustvarjanje in hibridno delo, ki ponuja orodja za obveščanje, organizacijo in sodelovanje več uporabnikov. Omogoča klepete, da uporabnik lahko pošilja sporočilo posamezniku ali skupini oseb. Uporabnik lahko ustvari ekipo in posamezne kanale v ekipi, kjer se izmenjujejo različne datoteke. Znotraj Teamsov pa je na voljo še mnogo aplikacij, ki olajšajo sodelovanje in ponujajo različne prednosti pri delu (Uvod v Microsoft Teams, 2024).

2.1.2 Mobilne aplikacije za matematiko

V nadaljevanju se bova osredotočili na Google Play brezplačne matematične aplikacije, saj imamo v šoli na voljo android tablice, prav tako pa sva aplikacije testirali na svojih android mobilnih telefonih. V Google Play trgovini sva izbrskali aplikacije z matematično vsebino. Osredotočili sva se na iskanje aplikacij primernih za tretje vzgojno izobraževalno obdobje, ki ustrezajo starostni skupini učencem šestega in sedmega razreda osnovne šole. Pripravili sva nabor naslednjih matematičnih aplikacij in vsako izmed njih podrobneje opisali.

- **Math Games – Math Tricks**



Slika 1: Ikona Math Games - Math Tricks

Igra Math Games - Math tricks omogoča utrjevanje računskih operacij: seštevanje, odštevanje, množenje, deljenje, kvadriranje, korenjenje kot vsake operacije posebej ali mešane računske operacije v izrazu. Omogoča tudi utrjevanje reševanja enačb ter preverjanje trditev (drži ali ne drži). Igra je časovno omejena in omogoča napredovanje med posameznimi stopnjami po težavnosti. Igra ima možnost igranja individualno ali v paru. Na začetku vključuje tudi trike za lažje in spretnejše računanje (Google Play, 2024).

- **Math Games**

Igra Math Games omogoča utrjevanje seštevanja, odštevanja, pisnega seštevanja in odštevanja, množenja, deljenja, korenjenja in računanja z ulomki. Igra omogoča tudi utrjevanje računanja seštevanja in odštevanja z decimalnimi števili. Igra ponuja nastavitve časovne omejitve, prav tako pa se lahko igra tudi v paru. Igra ponuja še logične izzive, kot na primer sudoku. Pri omenjenih izzivih igra poda navodila za igranje. V igri si lahko učenci uredijo svoj profil, izberejo starost in vnesejo ime oz. vzdevek.



Slika 2: Ikona Math Games

- **Math Games: Math for Kids**

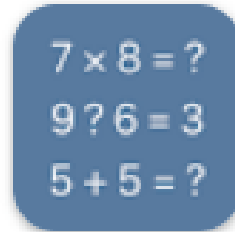
Igra Math Games: Math for Kids omogoča utrjevanje pisnega seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja, ulomkov, potenc, algebre, decimalnih števil, geometrije, kombiniranih operacij. Imajo možnost dveh igralcev in izbire, koliko mestno število bo v računih.



Slika 3: Ikona Math Games: Math for Kids

- **Math Games**

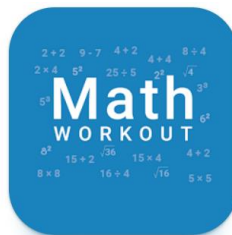
Igra Math games omogoča utrjevanje seštevanja, odštevanja, množenja, deljenja. Lahko si izbereš, katere računske operacije želiš v izzivu. Nekaj izzivov je omejenih s časom. Obstaja možnost za dva igralca. V igri so tudi logični izzivi.



Slika 4: Math Games

- **Math Workout**

Igra Math Workout omogoča utrjevanje seštevanja, odštevanja, množenja, deljenja, seštevanja in odštevanja skupaj, množenja in deljenja skupaj, vsega skupaj ter vajo potenc. Vedno meri čas, da lahko spremljaš, kako hiter si in pred začetkom napiše, kako težki bodo računi. Ima možnost, da ti pokaže število in računsko operacijo za določen čas, ti pa moreš računati na pamet ter na koncu vpisati rezultat. Število in kako težka so vprašanja, si lahko nastaviš sam v nastavitvah.



Slika 5: Ikona Math Workout - Math Games

- **That Quiz**

Aplikacija ThatQuiz je spletna različica matematičnih preizkusov znanja. Namenjena je tako učiteljem kot učencem. Aplikacija ponuja interaktivne naloge različnih področij in težavnosti. Uporabnik si lahko določi število nalog. Naloge so lahko tudi časovno omejene. Uporabnik po končanem reševanju takoj dobi povratno informacijo o uspešnosti reševanja nalog. Napake si lahko ogleda in jih naknadno popravi. Aplikacija je koristna tudi za učitelje, saj si preizkus znanja lahko vnaprej generira iz posameznih učnih snovi ter spremlja napredek učencev. Tekom reševanja spletnega preizkusa lahko učitelj spremlja reševanje nalog učencev (Interaktivna vadnica ThatQuiz, 2022).



Slika 6: Ikona ThatQuiz

- **Fraction Challenge: Math Games**



Slika 7: Ikona Fraction Challenge: Math games

Igra Fraction Challenge: Math Games omogoča utrjevanje seštevanja, odštevanja, množenja in deljenja z ulomki, ki imajo enake in različne imenovalce. Igra utrjuje tudi predstavitev ulomka na številski premici, pojem enakovrednih ulomkov ter del posamezne celote. Igro lahko igrata tudi dva igralca (Fraction Challenge: Math games, 2023).

- **Računalo**

Aplikacija Računalo omogoča možnost seštevanja, odštevanja, množenja, deljenja, računanje procentov, korenov, potenc, kotnih funkcij. Ponuja vse funkcije kot klasični kalkulator (Računalo, 2024).



Slika 8: Ikona Računalo

- **Photomath**

Aplikacija Photomath omogoča pomoč pri reševanju matematičnih problemov. Znana je po vsem svetu. Deluje na osnovi skeniranja matematičnega izraza, ki nato uporabniku poda matematično razlago po posameznih korakih vključno z rešitvijo matematičnega problema (Photomath, 2024).



Slika 9: Ikona Photomath

- **GeoGebra**

Geogebra je enostavna aplikacija za izdelavo geometrijskih konstrukcij. Omogoča enostavno izdelavo geometrijskih konstrukcij, reševanje matematičnih problemov, shranjevanje in deljenje rezultatov. Učitelji jo uporabljajo za prikazovanje geometrijskih objektov. Geogebra omogoča izdelavo geometrijskih konstrukcij s točkami, premicami, krogi, večkotniki, koti in krivuljami. Riše premice,

daljice, točke, večkotnike, kroge, grafe, omogoča vnos drsnikov za preiskovanje itd. (Geometrija z GeoGebro, 2024).



Slika 10: Ikona Geogebra

2.2 Igrifikacija pri pouku matematike

Učenje, usmerjeno v igro, je novejši koncept, kamor spadajo izobraževalne igre in igrifikacija. Izobraževalne igre so igre, ki so bile oblikovane z namenom usvajanja določenega znanja, npr. iskanje izhoda iz labirinta, pri čemer je potrebno izračunati vmesne ovire. Takšne igre se pogosto imenujejo didaktične igre. Igrifikacija je pa opredeljena kot uporaba elementov iger, ne pa zgolj igranje igre (npr. učitelj te nagradi z zvezdico za uspešno rešeno matematično nalogo). Te elemente običajno vsebujejo tudi računalniške igre (dosežeš posamezno stopnjo in napreduješ). Učenci ob igranju iger doživljajo uspeh, ki sproži notranjo motivacijo (Dolinar, Poberžnik in Jerše, 2023). Da na motivacijo vpliva igrifikacija, je mnenja tudi Lipnik, ki izpostavlja tudi motivacijo za doseganje boljših učnih rezultatov (Lipnik, 2016).

Prav tako igrifikacija olajša učenje in ga naredi zabavnega. Učenci lažje razumejo posamezne učne vsebine, ki jih osvojijo preko igre (The Learning APPS, 2024).

Igrifikacija omogoča tudi zabavno uporabno izkušnjo v učilnici. Postala naj bi tudi eden izmed šestih temeljnih inovacij pedagogike, ki pomaga oblikovati in spreminjati izobraževanje. Njena pozitivna lastnost je pritegnitev pozornosti učenca za učenje (iUčitelj, 2023).

2.3 Vpliv mobilnih aplikacij na motivacijo za učenje matematike

Matematika večini učencev povzroča težave in postaja vedno manj priljubljen predmet med učenci. Učence je potrebno motivirati za učenje matematike, kar pa lahko dosežemo z uporabo različnih matematičnih aplikacij, ki vplivajo na dvig motivacije in posledično pripomorejo k izboljšanju učnih dosežkov. To lahko dosežemo z uporabo kvizov ter iger. Kvizi in igre so odličen zabaven način za učenje matematike. Obstaja široka paleta različnih kvizov in iger, prilagojenih različnim starostnim stopnjam. Na razumevanje matematike vpliva tudi povezava njena uporaba z vsakdanjim življenjem. Učencem je potrebno matematiko približati na njim uporaben način, da bodo razumeli koncepte in se zavedali njene praktične uporabe. Prav tako spodbudno vplivajo vizualni pripomočki (diagrami, grafi, modeli, ...), ki vplivajo na razumevanje abstraktnih matematičnih konceptov (Kako se učiti matematiko na zabaven način, 2023).

3 RAZISKOVALNI DEL

3.1 Raziskovalne metode

V sklopu raziskovalne naloge sva se seznanili z različnimi aplikacijami in aplikacijami z matematično vsebino. V literaturi sva se seznanili z opredelitvijo mobilnih aplikacij in pobrskali v Googl Play trgovini, kjer sva zasledili ogromno aplikacij. Osredotočili sva se na brezplačne matematične aplikacije. Posamezne matematične aplikacije sva preizkusili in jih med seboj primerjali po posameznih lastnostih. Sestavili sva kriterij oziroma ocenjevalno lestvico za analizo matematičnih aplikacij glede na ocene in mnenja dosedanjih uporabnikov.

3.1.1 Prebiranje literature

Raziskovalne naloge sva se lotili s prebiranjem informacij na spletu, prav tako pa sva literaturo iskali tudi v šolski knjižnici.

3.1.2 Pregled in analiza matematičnih aplikacij

V Google Play trgovini sva odkrili veliko aplikacij. Opazili sva, da jih obstaja na tisoče. Nekatere izmed njih uporabljajo tudi najini starši. V nadaljevanju sva se osredotočili na aplikacije z matematično vsebino. Med preizkušanjem matematičnih aplikacij sva bili navdušeni, saj sva med analizo na zabaven način hkrati utrjevali še znanje matematike.

3.1.3 Anketa

V raziskovalnem delu sva pred eksperimentalnim delom raziskovalne naloge z anketnim vprašalnikom pridobili informacije učencev 6. in 7. razreda. Vprašalnik so izpolnili vsi, tako učenci kontrolne skupine kot učenci eksperimentalne skupine šestih razredov. Anketo sva izvedli 5. 2. 2024, pred izvedbo eksperimenta. Povezavo do anketnega vprašalnika sva delili preko Microsoft Teamsov. Izpolnilo jo je 67 učencev. Učenci, ki so bili odsotni, so anketo rešili naknadno v času odmora. Tem sva posredovali tiskano različico QR kode, da so z mobilnim telefonom hitro izpolnili najino anketo. Anketni vprašalnik je bil za anketirance anonimen.



Slika 11: QR koda s povezavo do anketnega vprašalnika

3.1.4 Eksperiment

V raziskovalni nalogi sva za najino raziskovalno metodo uporabili eksperiment. Učence 6. razreda sva umestili v kontrolno in eksperimentalno skupino. Učenci 6. a so predstavljali kontrolno, medtem ko najini sošolci in sošolke 6. b razreda pa eksperimentalno skupino.

Predznanje učencev sva pred eksperimentom preverili s kontrolnim preizkusom znanja. Zanimal naju je povprečen rezultat znanja v posameznem oddelku. Želeli sva preveriti, če je znanje učencev med šestošolci primerljivo. Nato sva izvedli eksperiment, ki je trajal teden dni. Učenci eksperimentalne skupine so utrjevali znanje matematike s pomočjo tablic in matematičnih aplikacij. Učenci kontrolne skupine pa so znanje utrjevali na klasičen način – reševanjem nalog v učbeniku in zvezku. Po končanem eksperimentu sva znanje učencev ponovno preverili s preizkusom znanja. Oba preizkusa znanja sta bila interaktivna z uporabo tablic. Učenci so po končanem preizkusu bili takoj seznanjeni s povratno informacijo, rezultatom uspešnosti.



Slika 12: Eksperiment (Vir: Tea Horvat, 2024)

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Analiza matematičnih aplikacij

Aplikacije, ki sva jih opisali v teoretičnem delu, sva tudi preizkusili. Zanimalo naju je, katere matematične vsebine utrjujejo, število prenosov posamezne aplikacije, če te ustrezajo predvideni starostni skupini uporabnikov (šestošolcev in sedmošolcev) ter mnenja in ocene uporabnikov. Najine ugotovitve sva strnili v spodnji tabeli.

Tabela 1: Analiza matematičnih aplikacij

Ime aplikacije	Ustreza starostni stopnji (DA/NE)	Število prenosov	Ocena uporabnikov	Mnenje uporabnikov
Math Games - Maths Tricks	DA	5 mio. +	4,2	Koristna aplikacija.
Math Games	DA	50 mio. +	4,6	Uporabna aplikacija, priporočilo za otroke in odrasle.
Math Games: Math for Kids	DA	10 mio. +	4,4	Uporabna aplikacija.
Math Games	DA	10 mio. +	4,5	Super za možgane, odlična.
Math Workout	DA	1 mio. +	4,7	Uporabna, v pomoč.
ThatQuiz	DA	500 tis. +	3,9	/
Fraction Challenge: Math games	DA	100 tis. +	4,5	/
Računalo	DA	1 mrd. +	4,3	Super, koristna, priročna.
Photomath	DA	100 mio. +	4,6	Odlična aplikacija, uporabna, koristna.
GeoGebra	DA	1 mio. +	4,0	/

Najpogosteje prenesena aplikacija je računalno. Uporabniki navajajo, da jim je v pomoč pri računanju in kot prednost izpostavljajo njeno dostopnost. Aplikacija Računalno je z nami prisotna povsod.

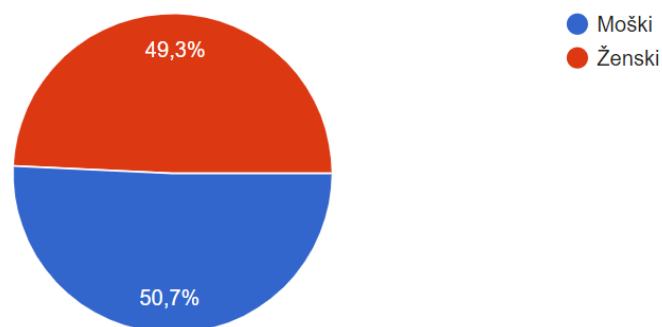
Najbolje ocenjena aplikacija po mnenju uporabnikov je Math Workout. Uporabniki so jo ocenili kot koristno.

Izmed analiziranih matematičnih aplikacij je najmanj prenešana Fraction Challenge: Math games. Uporabniki so jo ocenili visoko. Ocenjena je z oceno 4,7. Uporabniki zanjo niso podali nobenega mnenja.

Najslabše ocenjena aplikacija izmed analiziranih je ThatQuiz. Prejela je oceno 3,9. Predvidevava, da je namenjena bolj za učitelje kot za učence oziroma ostale uporabnike.

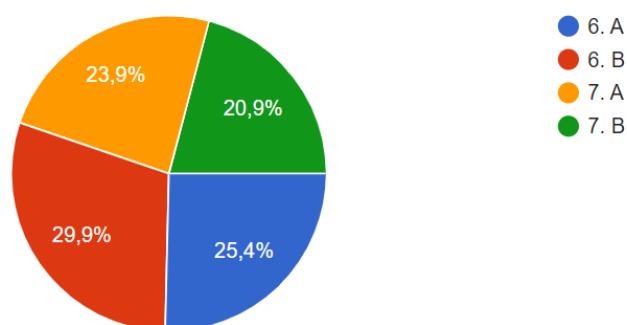
4.2 Rezultati ankete

Anketo je izpolnilo 67 učencev šestega in sedmega razreda. Tortni prikaz prikazuje razporeditev anketirancev po spolu. Anketo je izpolnilo 49,3 % učenk in 50,7 % učencev.



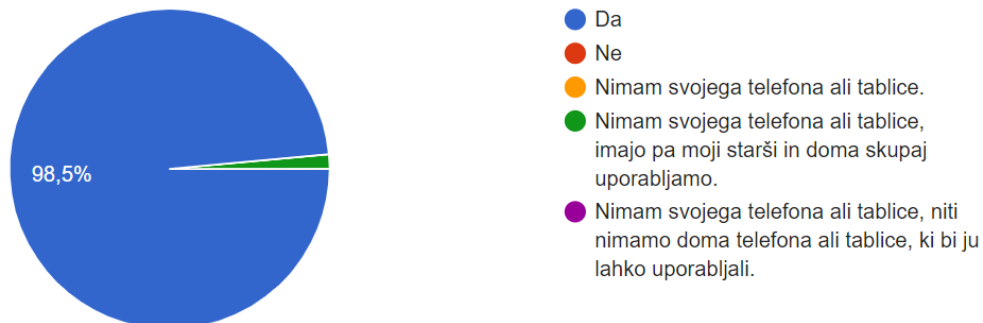
Slika 13: Tortni prikaz anketirancev glede na spol

Anketo je izpolnilo 55,3 % šestošolcev in 44,7 % sedmošolcev. Šestošolci so v primerjavi s sedmošolci v oddelku tudi številčnejši.



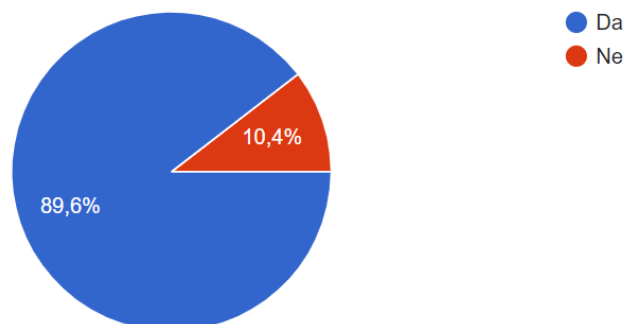
Slika 13: Tortni prikaz anketirancev po posameznem razredu

Zelo velik odstotek 98,5 %, skoraj vsi učenci, razen enega posameznika imajo svoj mobilni telefon ali tablico. Posameznik je navedel, da svojega mobilnega telefona nima, vendar ima doma na voljo tablico ali mobilni telefon od staršev.



Slika 14: Tortni prikaz anketirancev z mobilnim telefonom ali tablico

Tortni prikaz spodaj nam prikazuje, da večina anketirancev 89,6 % igra mobilne igre, samo 10,4 % pa ne.

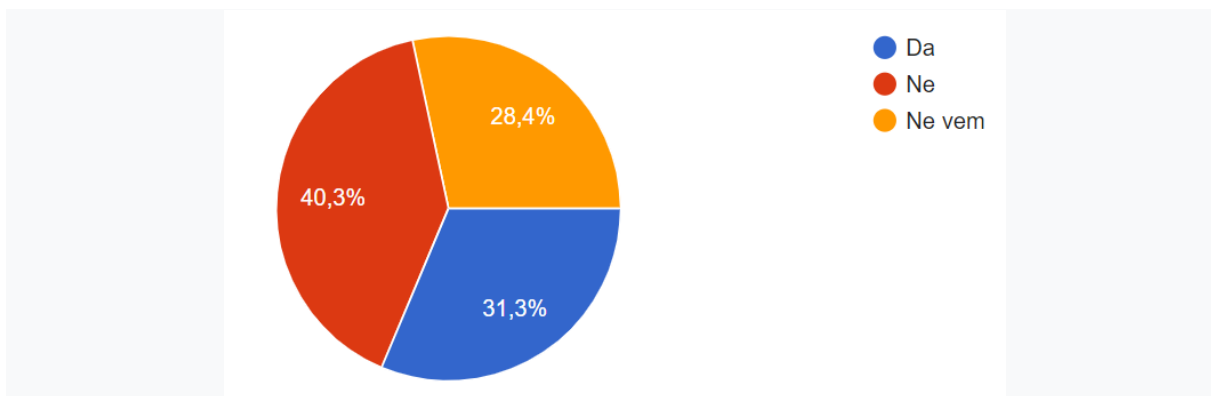


Slika 15: Tortni prikaz deleža anketirancev, ki igra igre

Anketiranci so navedli, da igrajo naslednje igre: Roblox, Brawl Stars, Draw it, Hill Climb Racing, Subway Surfers, Puzzle Blocks, Minecraft, Call of Duty, Fifa, Stumble Guys, Fortnite, Wow Words, ...

Nekateri so omenili, da ne igrajo iger, uporabljajo pa aplikacije SnapChat, TikTok, YouTube ipd. Nekaj anketirancev pa je omenilo, da igrajo samo poučne igre.

Ko sva jih v nadaljevanju povprašali, če imajo katero matematično igro na mobilnem telefonu ali tablici, jih je 31,3 % odgovorilo pritrdilno, 40,3 % nikalno, preostalih 28,4 % pa ne vedo, če imajo matematično igro na telefonu ali tablici.



Slika 15: Tortni prikaz deleža matematičnih igr na telefonu ali tablici

Učenci, ki so prepoznali igre z matematično vsebino na svojih mobilnih telefonih in tablicah, so omenili kalkulator, Math Games, Photomath, interaktivne vaje, razlage video posnetkov za razumevanje učne snovi, reševanje logičnih nalog, sudoku, križanke ter matematične igre.

4.3 Rezultati eksperimenta

V eksperimentu je sodelovalo 36 šestošolcev. Učenci 6. a so predstavljali kontrolno skupino, učenci 6. b pa eksperimentalno skupino.

S preizkusom v aplikaciji ThatQuiz sva pred začetkom najinega eksperimenta preverili znanje učencev. Ugotovili sva, da je bilo znanje učencev v 6. a in 6. b med seboj primerljivo. 6. a je bil v primerjavi s 6. b uspešnejši za 1 %. Preizkus na začetku ni bil časovno omejen.

Tabela 2: Povprečen rezultat znanja učencev pred eksperimentom

Razred	Povprečje
6. a	75 %
6. b	74 %

Eksperiment sva izvajali 7 dni v času od 19. 2. do 23. 2. 2024. Učenci eksperimentalne skupine so v okviru rednih ur matematike učno vsebino utrjevali s pomočjo matematičnih aplikacij. Učenci so 10 min vadili računanje z decimalnimi števili in se urili v poštevanki, ki jim bo v pomoč pri spretnem računanju tudi v prihodnjih učnih urah. Nekatero učence eksperimentalne skupine sva navdušili celo tako, da so si omenjene matematične aplikacije namestili na pametne telefona in se doma urili v utrjevanju znanja matematike.

Po končanem eksperimentu sva učence testirali s končnim preizkusom znanja. Pripravili sva nabor nalog, ki je preverjala usvojeno učno snov v času eksperimenta. V času eksperimenta smo računali z decimalnimi števili. Končni preizkus sva časovno omejili na 5 minut. Obsegal je 50 številskih izrazov. S časovno omejitvijo sva vsem udeležencem zagotovili enake pogoje. Tehničnih težav v času izvajanja preizkusa nisva imeli. Učenci so po končanem preizkusu bili seznanjeni s takojšnjo povratno informacijo.

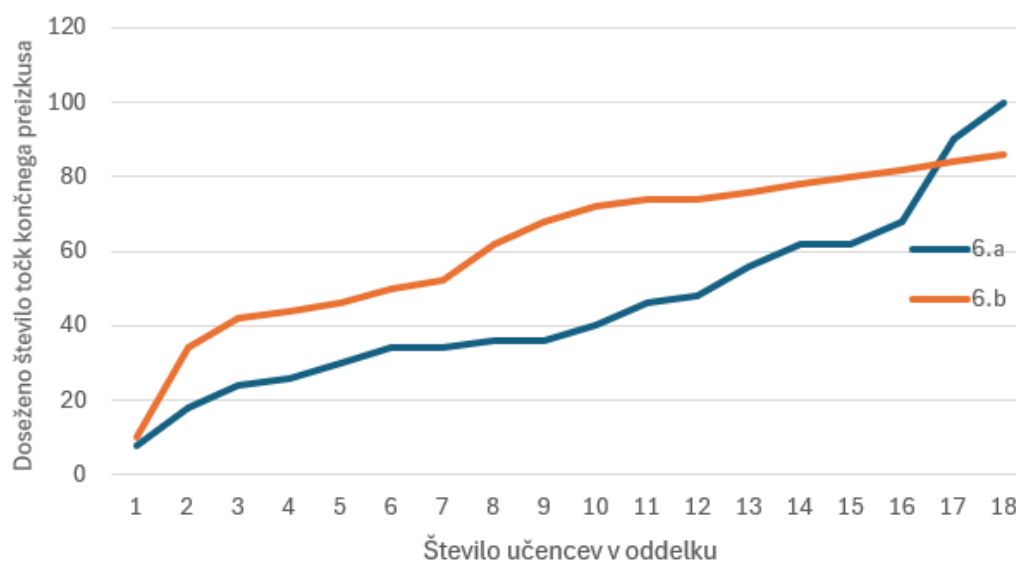
Ugotovili sva, da so učenci eksperimentalne skupine bili 16,4 % uspešnejši v primerjavi z učenci kontrolne skupine. Najino prvo hipotezo, da bodo učenci po igranju matematičnih iger uspešnejši v znanju matematike kot učenci kontrolne skupine, lahko s tem rezultatom potrdiva.

Tabela 3: Povprečen rezultat znanja po eksperimentu

Razred	Povprečje
6. a	45,4 %
6. b	61,8 %

Končni preizkus znanja sva po eksperimentu namerno časovno omejili, saj si nekateri učenci vzamejo veliko več časa za reševanje kot drugi. S testom sva želeli pridobiti primerljive rezultate, zato sva ga časovno omejili na 5 min. Učenci eksperimentalne skupine so v primerjavi z učenci kontrolne skupine rešili večje število nalog. Torej najino drugo hipotezo, da bodo učenci eksperimentalne skupine hitrejši v podajanju odgovorov kot učenci kontrolne skupine, lahko prav tako potrdiva.

Rezultate doseženih točk sva v Excelu uredili od najmanjšega do najvišjega. Uporabili sva črtni prikaz za prikaz razporeditve znanja v posameznem oddelku.



Slika 16: Porazdelitev znanja učencev v posameznem oddelku

Učence kontrolne skupine sva po eksperimentu seznanili z matematičnimi mobilnimi aplikacijami. Predstavili sva jim analizirane aplikacije ter tudi njih navdušili za urejevanje matematike na zabaven način.

Učenci so nama v povratni informaciji sporočili, da jih bo tri četrtine še v prihodnje uporabljalo matematične aplikacije za utrjevanje matematičnega znanja ali pa zgolj za zabavo. S tem podatkom lahko potrdiva še najino zadnjo hipotezo, da bodo oboji motivirani za utrjevanje znanja s pomočjo pametnih telefonov ali tablic tudi doma v prostem času.

5 ZAKLJUČEK

S potekom raziskovalne naloge sva se veliko naučili. Opazili sva, da so učenci uživali med igranjem matematičnih iger. Igranje iger je pozitivno vplivalo na motivacijo učencev. To jih je spodbudilo k utrjevanju znanja matematike, kar je vplivalo na dvig njihovega znanja matematike. Vse tri najine hipoteze sva v raziskovalni nalogi potrdili. V prihodnje predlagava, da bi eksperiment izvedli pri vseh učencih predmetne stopnje ter morda celo pri različnih učnih predmetih. V Google Play trgovini sva zasledili veliko izobraževalnih aplikacij, ki so namenjene tudi drugim predmetom.

6 VIRI IN LITERATURA

- Apple App Store*. (2023). Pridobljeno iz Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/a/apple-app-store.asp>
- Dolar, M., Poberžnik, A., & Jerše, L. (2023). *Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc*. Ljubljana: Zavod RS za šolstvo.
- Fraction Challenge: Math games*. (19. 10. 2023). Pridobljeno iz Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.didactoons.math.games.fractions>
- Geometrija z GeoGebro*. (2024). Pridobljeno iz Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android.geometry&hl=sl&gl=US>
- Google Play*. (2024). Pridobljeno iz Math Games - Maths Tricks: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.maths.games.add.subtract.multiply.divide&hl=en_US
- Interaktivna vadnica ThatQuiz*. (18. 3. 2022). Pridobljeno iz SIO: <https://resitve.sio.si/interaktivna-vadnica-thatquiz/>
- iUčitelj*. (2023). Pridobljeno iz <https://iucitelj.si/sl/novice/32/igrifikacija-v-primerjavi-z-ucenjem-na-osnovi-igre-kaj-je-razlika-in-zakaj-je-pomembna>
- Kaj je aplikacija? - definicija iz tehopedije*. (2024). Pridobljeno iz <https://sl.theastrologypage.com/app>
- Kaj je Google Play trgovina?* (2019). Pridobljeno iz Madwise: <https://madwise.si/blog/google-play-trgovina/>
- Kako se učiti matematiko na zabaven način*. (3.. 4. 2023). Pridobljeno iz Whoosh: <https://whoosh.com.hr/sl/blogs/news/kako-nauciti-matematiku-na-zabavan-nacin>
- Lipnik, R. (2016). Tablice pri pouku matematike kot inovativno učno okolje. *Vodenje v vzgoji in izobraževanju*, 69-82.
- Photomath*. (1. 2. 2024). Pridobljeno iz Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microblink.photomath>
- Računalniške novice*. (14. 4. 2020). Pridobljeno iz Razcvet izobraževalnih aplikacij: <https://racunalniske-novice.com/razcvet-izobrazevalnih-aplikacij-po-svetu/>
- Računalo*. (29. 2. 2024). Pridobljeno iz Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.calculator>
- The Learning APPS*. (2024). Pridobljeno iz <https://www.thelearningapps.com/sl/games-that-will-make-your-kid-enjoy-math/>
- Uvod v Microsoft Teams*. (2024). Pridobljeno iz <https://support.microsoft.com/sl-si/office/uvod-v-microsoft-teams-b98d533f-118e-4bae-bf44-3df2470c2b12>