

Analiza aplikacija za razvoj grafomotorike prema REVEAC rubrici

Pavlović, Glorija

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:141:009758>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[FOOZOS Repository - Repository of the Faculty of Education](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Glorija Pavlović

**ANALIZA APLIKACIJA ZA RAZVOJ GRAFOMOTORIKE PREMA REVEAC
RUBRICI**

ZAVRŠNI RAD

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI

Sveučilišni preddiplomski studij Ranoga i predškolskog odgoja i obrazovanja

ANALIZA APLIKACIJA ZA RAZVOJ GRAFOMOTORIKE PREMA REVEAC

RUBRICI

ZAVRŠNI RAD

Predmet: Igra i učenje na računalu

Mentor: prof.dr.sc. Zdenka Kolar-Begović

Sumentor: dr.sc. Karolina Dobi Barišić, poslijedokt.

Student: Glorija Pavlović

Matični broj: 3873/3

Osijek, rujan, 2022.

SAŽETAK

Informacijsko komunikacijska tehnologija (IKT) postala je sastavni dio svakodnevice mnogih obitelji, uključujući i odrasle članove i djecu. Djeca predškolske dobi već su vrlo vješta u korištenju IKT-a, posebice mobilnih uređaja i tableta. Mobilne aplikacije utječu na razvoj digitalne kompetencije i digitalne pismenosti. Jedan od ciljeva Nacionalnog kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje je cjelovit razvoj, odgoj i učenje djeteta te razvoj osam ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje, među kojima je i digitalna kompetencija. Ona predstavlja važan resurs učenja, alat dokumentiranja i pomoć u samoevaluaciji. U ovom završnom radu odabrano je 6 Android aplikacija za razvoj grafomotorike djece predškolske dobi pretraživanjem Trgovine Google Play po ključnim riječima *graphomotor skills* i *grafomotorika*. Odabrane aplikacije analizirane su prema REVEAC rubrici dizajniranoj u svrhu evaluacije edukativnih mobilnih aplikacija u četiri područja: obrazovni sadržaj, dizajn, funkcionalnost i tehničke karakteristike, od kojih svaki ima više aspekata. Rezultati istraživanja pokazali su različite pozitivne i negativne karakteristike analiziranih aplikacija.

Ključne riječi: digitalna kompetencija, grafomotorika, mobilne aplikacije, predškolska djeca, REVEAC rubrika

ABSTRACT

Information and communication technology (ICT) has become an integral part of the everyday life of many families, including adult members and children. Preschool children are already very skilled in using ICT, especially mobile devices and tablets. Mobile applications influence the development of digital competence and digital literacy. One of the goals of the National Curriculum for early and preschool education is the comprehensive development, upbringing and learning of a child and the development of eight key competencies for lifelong learning, among which is digital competence. It is an important learning resource, documentation tool and aid in self-evaluation. In this undergraduate thesis, 6 Android applications for the development of graphomotor skills of preschool children are selected by searching the Google Play Store for the keywords *graphomotor skills* and *grafomotorika*. The selected applications are analyzed according to the REVEAC rubric designed to evaluate educational mobile applications in four areas: educational content, design, functionality and technical characteristics, each of which has multiple aspects. The research results showed different positive and negative characteristics of the analyzed applications.

Key words: digital competence, graphomotor skills, mobile applications, preschool children, REVEAC rubric

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. TEORIJSKI PREGLED	3
2.1. Digitalna kultura, digitalni urođenici i useljenici.....	3
2.2. Razvoj digitalne kompetencije kod predškolske djece	4
2.3. Mobilni uređaji i aplikacije	8
2.4. PEGI sustav dobnih oznaka.....	13
2.5. REVEAC rubrika za evaluaciju edukativnih aplikacija.....	14
2.6. Aplikacije za razvoj grafomotorike.....	14
3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA	17
3.1. Vrsta istraživanja.....	17
3.2. Cilj istraživanja	17
3.3. Istraživačko pitanje	17
3.4. Uzorak istraživanja.....	17
3.5. Instrument istraživanja	17
3.6. Postupak istraživanja.....	18
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....	19
4.1. Aplikacija <i>ICT-AAC Pisalica</i>	19
4.2. Aplikacija <i>Learn to Spell & Write</i>	20
4.3. Aplikacija <i>Abeceda: dječja igra</i>	22
4.4. Aplikacija <i>Montessori Fine Motor Skills Game Animal Alphabet</i>	24
4.5. Aplikacija <i>Baby ABC in box! Kids alphabet</i>	26
4.6. Aplikacija <i>Learning games for Kid&Toddler</i>	29
5. RASPRAVA I INTERPRETACIJA REZULTATA	32
6. ZAKLJUČAK.....	34
LITERATURA	35
PRILOZI	39
Prilog 1 - REVEAC rubrika	39

1. UVOD

Posljednjih godina informacijsko-komunikacijska tehnologija je veoma napredovala te ima značajan utjecaj na život odraslih i djece koja se sve ranije s njom susreću. Predškolska djeca sve više koriste mobilne telefone, tablete i računala za gledanje videozapisa, korištenje aplikacija i igranje videoigara. Mobilne aplikacije utječu na razvoj digitalne kompetencije kao jedne od ključnih kompetencija suvremenog čovjeka. U Nacionalnom kurikulumu za rani i predškolski odgoj i obrazovanje navodi se kako se digitalna kompetencija razvija „upoznavanjem djeteta s informacijsko-komunikacijskom tehnologijom i mogućnostima njezine uporabe u različitim aktivnostima“ (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2014, str. 28). Također, ističe se kako digitalna kompetencija u predškolskoj ustanovi može služiti i za dokumentiranje aktivnosti te djeci pomaže u samoevaluaciji aktivnosti i učenja. U svrhu razvoja digitalne kompetencije, u predškolskoj ustanovi potrebno je i odraslima i djeci omogućiti korištenje računala za planiranje, realizaciju i evaluaciju odgojno-obrazovnog procesa (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2014). Nadalje, prema Vijeću Europske unije „digitalna kompetencija uključuje sigurnu, kritičku i odgovornu upotrebu digitalnih tehnologija i rukovanje njima za učenje, na poslu i za sudjelovanje u društvu. Ona uključuje informatičku i podatkovnu pismenost, komunikaciju i suradnju, medijsku pismenost, stvaranje digitalnih sadržaja (uključujući programiranje), sigurnost (uključujući digitalnu dobrobit i kompetencije povezane s kibersigurnošću), pitanja povezana s intelektualnim vlasništvom, rješavanje problema i kritičko razmišljanje“ (Vijeće Europske unije, 2018, str. 9). Problem u provedbi digitalne transformacije predstavlja mali broj digitalnih stručnjaka koji godišnje pristižu na tržište rada te iseljavanje digitalnih stručnjaka iz zemlje. Iz tog razloga Hrvatski sabor (2021, str. 125) postavio je određene prioritete kao što su „povećanje broja visoko obrazovanih IKT stručnjaka koji izlaze na tržište rada, podizanje digitalnih kompetencija stručnjaka iz neinformatičkih zanimanja, podrška srednjoškolskom i visokoškolskom obrazovanju za radna mjesta u digitalnom društvu, prekvalifikacija“ i drugi (Hrvatski sabor, 2021, str. 125). Nadalje, prema Europskoj komisiji postavljen je cilj od najmanje 80% osoba starijih od 16 godina koji će imati barem osnovne digitalne vještine koje su potrebne za „uključivanje i sudjelovanje na tržištu rada i u društvu u digitalno transformiranoj Europi“ (Europska komisija, 2021^a, str. 7). Europski pristup digitalnom društvu trebao bi se temeljiti na poštivanju osnovnih prava Europske unije te bi trebalo uspostaviti određena digitalna načela. Kao jedno od načela ističe se „zaštita i jačanje položaja djece u internetskom prostoru“

(Europska komisija, 2021^b, str. 13). Unatoč sve većoj zastupljenosti informacijsko-komunikacijskih tehnologija, istraživanja na tu temu u području ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj slabo su zastupljena.

2. TEORIJSKI PREGLED

2.1. Digitalna kultura, digitalni urođenici i useljenici

Autorica Miloš (2017) ističe pojam „digitalna kultura“ koji omogućuje širenje kulturne raznolikosti putem interneta, računala, mreže te digitalno i digitalizirano. Naglašava kako je tehnologija „ušla u sva područja našeg života“ te da je korištenje računala u nastavi poboljšalo informacijsku pismenost (Miloš, 2017, str. 12). Nadalje, autorica razlikuje „digitalne urođenike“ (*engl. digital natives*) i „digitalne useljenike“ (*engl. digital immigrants*) koji zajedno sudjeluju u razvoju informacijskog društva. Smatra da digitalnim urođenicima pripadaju naraštaji rođeni u punom zamahu informacijskog doba koji odrastaju s novim tehnologijama i njima se vješto služe te navodi da se digitalni useljenici prilagođavaju učeći naknadno. Također, navodi kako digitalna kultura utječe na pojavu „digitalnog narcizma“ kojeg karakterizira nedostatak „empatičnosti i socijalizacije u stvarnome svijetu“ (Miloš, 2017, str. 12). Autorica ističe kako, ukoliko korisnici društvenih mreža predugo borave u digitalnom svijetu uz nedostatak neposredne komunikacije, može doći do njihove društvene izoliranosti, odnosno „digitalne neempatičnosti“ (Miloš, 2017). Autorice Holloway, Green i Stevenson (2015) objašnjavaju kako se „digitodsima“ nazivaju djeca rođena nakon pojave iPhone-a 2007. godine. Oni od rođenja imaju pristup internetu, a kako u razdoblju od 10. do 14. mjeseca života nauče pokazivati prstom, spremni su za korištenje zaslona osjetljivog na dodir. Aplikacije za djecu predškolske dobi zahtijevaju od njih fokusiranost, promišljanje i svrhovito djelovanje čime, prema objavljenim rezultatima istraživanja, djeci u dobi od dvije do tri godine nude veći potencijal za učenje od pasivnog gledanja videozapisa i televizije. Iako mnogi roditelji i skrbnici maloj djeci dopuštaju uporabu mobilnih uređaja sa zaslonom osjetljivim na dodir, istovremeno su i zabrinuti zbog negativnog utjecaja takvih tehnologija te strahuju od kritika i negativne evaluacije drugih (Holloway, Green i Stevenson, 2015). Bill Gates je 2000. uveo pojam „Generacije I“ kako bi opisao skupinu djece koja su odgajana uz internet kao dio njihove svakodnevice. Smatra kako su to djeca rođena nakon 1990-ih koja se, u većini slučajeva, neće sjećati života bez interneta (Holloway i sur., 2015). Autor Prensky (2001) također piše o digitalnim urođenicima i pridošlicama. Navodi kako se digitalni pridošlice prilagođavaju okruženju digitalnih urođenika, no uvijek zadržavaju svoj „naglasak“ i nikada se u potpunosti ne uklape u svijet digitalnih urođenika. Digitalni urođenici naviknuti su primiti informaciju veoma brzo, vole „multitasking“ te bolje funkcioniraju kada su umreženi. Nadalje, autor ističe

kako učitelji koji su digitalni pridošlice smatraju kako njihovi učenici ne mogu uspješno učiti uz televiziju ili slušanje glazbe te smatraju da će iste metode učenja koje su koristili njihovi učitelji biti uspješne i za učenike koje oni podučavaju, no zapravo bi trebali naučiti komunicirati istim jezikom i stilom kojim komuniciraju njihovi učenici, trebali bi ih podučavati brže, manje postupno te više usporedno i nasumičnim pristupom.

2.2. Razvoj digitalne kompetencije kod predškolske djece

Prema Vijeću Europske unije (2019, str. 4) „djeca u ranom djetinjstvu grade temelje i kapacitete za učenje tijekom cijelog života“. Autorice Tatković i Ružić Baf (2011, str. 27) ističu kako „okružena telefonima, mobitelima, televizijom, videoigrama i elektroničkom poštom, djeca se prilagođavaju novom digitalnom okruženju te razvijaju za to potrebna znanja i kompetencije“. Djeca se rađaju i odrastaju okružena tehnologijom te od prvih godina života ulaze u interakciju s raznim uređajima kako bi pronašli i reproducirali sadržaj koji ih zabavlja (Guran, Cojocar i Moldovan, 2018).

Prema autorici Kiss (2017) digitalne vještine obuhvaćaju niz osnovnih do vrlo naprednih vještina koje omogućuju korištenje digitalnih tehnologija (digitalnog znanja) s jedne strane, te temeljnih kognitivnih, emocionalnih ili socijalnih vještina neophodnih za korištenje digitalnih tehnologija s druge strane. Državama članicama Europske unije preporučuje se da poboljšaju razvoj kurikuluma ranog odgoja i obrazovanja, između ostalog, i davanjem smjernica pružateljima usluga o dobnu primjerenosti upotrebi digitalnih alata i novih tehnologija (Vijeće Europske unije, 2019). Pavlović Breneselović (2014) navodi kako digitalna pismenost postaje neophodna u svijetu u kojem djeca uče i razvijaju se i u kojemu će odrastati u članove društva koji oblikuju tehnologije (Flewitt, 2011, prema NAEYC, 2012; prema Pavlović Breneselović, 2014). Također, autorica ističe kako uključivanje IKT-a u predškolski program postaje neizbježno kao sastavni dio društvene i kulturne sredine u kojoj djeca odrastaju i s obzirom na nužnost digitalne pismenosti za uspješno funkcioniranje djeteta u sadašnjim i budućim ulogama. Holloway i sur. (2015) ističu kako djeca počinju koristiti digitalne tehnologije u sve ranijoj dobi. Taj trend izaziva podijeljena mišljenja stručnjaka za rano djetinjstvo. Trenutne preporuke koje nalažu da je vrijeme koje djeca provode ispred ekrana štetno u suprotnosti su sa savjetima stručnjaka za obrazovanje i programerima aplikacija koji smatraju da je ono poučno i poticajno. Smjernice zdravstvene struke ističu kako je potrebno strogo ograničiti vrijeme koje djeca provode ispred ekrana. Djeca mlađa od dvije godine ne bi uopće trebala

provoditi vrijeme ispred ekrana (Brown, 2011, prema Holloway i sur., 2015), a starijoj djeci ono bi se trebalo ograničiti na najviše dva sata dnevno (Strasburger i sur., 2013, prema Holloway i sur., 2015). Smjernice za obrazovanje u ranom djetinjstvu promiču razvoj digitalne pismenosti te se također ističe da je pristup računalu i internetu djece predškolske dobi povezan s njihovim ukupnim obrazovnim postignućima (Holloway i sur., 2015). NAEYC (National Association of the Education of Young Children, 2012) navodi kako, ukoliko se koristi pravilno, tehnologija i mediji mogu poboljšati kognitivne i društvene sposobnosti djece te poticati neovisnost djece s posebnim potrebama i podržati inkluziju u razredu s njihovim vršnjacima. Također, autorice Kalabina i Progackaya (2021) navode kako, iako nije originalno dizajnirano za djecu, digitalno okruženje ima veliku ulogu u djetetovu životu te sve više djece postaje redovitim korisnicima interneta prije polaska u osnovnu školu. Ističu kako digitalna kompetencija označava sigurno i kritičko korištenje informacijskih tehnologija za rad, slobodno vrijeme i komunikaciju (Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning, 2006, prema Kalabina i Progackaya, 2021). Navode kako temelj digitalne kompetencije predstavljaju društveni i emocionalni aspekti korištenja i razumijevanja digitalnih uređaja (Ilomäki, Paavola, Lakkala i Kantosalo, 2016, prema Kalabina i Progackaya, 2021). Autorice smatraju da je osnovna razlika digitalne kompetencije i digitalne pismenosti uključenost motivacijske komponente u suštinu koncepta koja, između ostalog, određuje njegovu psihološku i pedagošku usmjerenost. Navode kako su znanstvenici proveli istraživanja o problemima koji utječu na razvoj digitalne kompetencije kod adolescenata, no nisu istraživali digitalnu kompetenciju djece drugih dobnih skupina. Iako postoji nekoliko modela za razvoj digitalne kompetencije, još nije razvijen model za djecu predškolske dobi. Nadalje, smatraju kako je za razvoj digitalne kompetencije kod djece predškolske dobi primjenjiv model predložen od strane istraživača Zaklade za razvoj interneta (Foundation for Internet Development) koji uključuje komponente znanja, vještina, motivacije te sigurnosti i odgovornosti (Soldatova i sur., 2013, prema Kalabina i Progackaya, 2021). Istraživanje koje su provele Kalabina i Progackaya (2021), u kojem su anketirale djecu u dobi od 5 do 7 godina, pokazalo je kako je 95,1% djece imalo iskustvo aktivne interakcije s raznim digitalnim uređajima, od kojih najviše koriste pametne telefone i tablete. Vrijeme provedeno u korištenju digitalnih uređaja premašilo je vrijeme preporučeno za ovu dobnu skupinu te se kretalo od 1 do 3 sata dnevno. 68,3% ispitanice djece imalo je vlastite digitalne uređaje. Također, istraživanje je pokazalo kako je zabava glavna svrha korištenja digitalnih tehnologija kod djece starije predškolske dobi. Autorice također ističu kako bi djeca tehnologiju mogla koristiti u obrazovne svrhe, ali uglavnom odaberu ne koristiti ju uopće ili ju

koriste rijetko ili neredovito (Kalabina i Progackaya, 2021). Nadalje, istraživanje je obuhvaćalo promišljanje o samo nekoliko područja života i aktivnosti u kojima se mogu koristiti digitalni uređaji. Suočeni s raznim rizicima internetskog okruženja, ispitanici radije nisu o njima izvještavali roditelje te su se s njima pokušali nositi sami, najčešće zbog straha od kažnjavanja. Što se tiče roditelja ispitanice djece, oni digitalnu tehnologiju u životu djece percipiraju prvenstveno kao sredstvo zabave. Značajan broj roditelja bio je svjestan potencijala koji digitalni uređaji imaju na razvoj djeteta, no taj potencijal je rijetko bio ostvaren. Također se pokazalo kako su roditelji skloni podcjenjivanju rizika internetskog okruženja za djecu. Autorice smatraju da braća ili sestre mogu biti važan čimbenik u razvoju digitalne kompetencije (Kalabina i Progackaya, 2021). Nadalje, važan dio sveobuhvatnog razvoja u ranoj dobi predstavlja okruženje u kojem se uči. Važan aspekt u korištenju tehnologije je odrasla osoba koja nadzire dijete, bilo da se radi o roditelju ili učitelju. Odrasla osoba treba poticati korištenje tehnologije povećavajući djetetovo samopouzdanje dopuštajući im da istražuju i eksperimentiraju te postanu kompetentni korisnici IKT-a (Sillat, Kollom i Tammets, 2017). Nadalje, različita istraživanja pokazuju kako su glavni problemi u implementaciji tehnologije u učenje stavovi učitelja prema novoj tehnologiji (Sánchez-García, Marcos, GuanLin i Escribano, 2013, prema Sillat i sur., 2017), nedovoljna obučenost, vještine i iskustvo, uključujući nedostatak vremena za uvođenje novih IKT alata u nastavni proces (Liu, Toki i Pange, 2014, prema Sillat i sur., 2017) te nedostatak resursa i podrške od viših razina organizacije (Morris, 2010, prema Sillat i sur., 2017). Korištenje IKT-a u obrazovanju u ranom djetinjstvu zahtijeva i tehnološke alate i digitalne kompetencije te osposobljavanje učitelja koje podupire razvoj vještina i znanja (Martinovic i Zhang, 2012, prema Sillat i sur., 2017).

Autorice Enochsson i Ribaeus (2020) navode kako su stavovi odgojitelja prema digitalnoj tehnologiji, i općenito i za osobnu uporabu, pozitivni, no mnogi od njih su zabrinuti oko njezine uporabe u radu s djecom. Na primjer, postoji zabrinutost oko ograničenja dječje kreativnosti i uzrokovanja zdravstvenih problema (Palaiologou, 2016, prema Enochsson i Ribaeus, 2020). Enochsson i Ribaeus (2020) također navode kako su uloga i stav učitelja važni pri korištenju tehnologije u predškolskoj ustanovi. Iako odgojitelji pokazuju pozitivan stav pokazalo se da imaju manjak svijesti o svojoj pedagoškoj ulozi i ne mogu uvijek voditi djecu pri korištenju tehnologije (Magen-Nagar i Firstater, 2019, prema Enochsson i Ribaeus, 2020). Na primjer, dok su učitelji planirali aktivnost s pedagoškim sadržajem, djeca su više bila usredotočena na samu aplikaciju i na to da ju „natjeraju da radi“ putem pokušaja i pogrešaka te nisu uvijek marili za zadatke (Nilsen, 2016, prema Enochsson i Ribaeus, 2020). Autorice Đuran,

Koprivnjak i Maček (2019) također govore o važnoj ulozi odgojitelja u medijskom odgoju djece predškolske dobi koji bi, između ostalog, trebali educirati djecu o prepoznavanju kvalitetnog medijskog sadržaja i o mogućim pozitivnim i negativnim utjecajima medija. Također navode kako roditelji i odgojitelji moraju preuzeti odgovornost i jačati svoje kompetencije u području medijske i digitalne pismenosti kao preduvjeta medijskog opismenjavanja djece.

Autorice Guran, Cojocar i Moldovan (2018) navode kako istraživanje o poslovima budućnosti pokazuje kako će 90% njih zahtijevati digitalne vještine. Također, ističu kako su današnja djeca ranije spomenuti „digitalni urođenici“ zbog velike izloženosti tehnologiji od rane dobi, no navode kako to ipak nije dovoljno da bi se nosili sa stalno promjenjivom domenom radne snage u Europskoj uniji (Moran, 2018, prema Guran i sur., 2018). Nadalje, navode kako nema smisla pokušavati izbjeći korištenje različitih digitalnih uređaja kod male djece. Umjesto toga, potrebno je usredotočiti se na pružanje digitalnog sadržaja djeci koji će im pomoći da se razvijaju u pravom smjeru (Guran i sur., 2018). Istraživanja pokazuju da demografski čimbenici, ponašanje i odnos roditelja prema medijima utječu na ponašanje njihove djece predškolske dobi vezano uz medije (Rek i Kovačić, 2018). Djeca roditelja s nižim prihodima i nižim stupnjem obrazovanja su izloženija medijima (Rideout i Hamel, 2006, prema Rek i Kovačić, 2018). Ističe se kako je posljednjih godina korištenje pametnih telefona i tableta od strane predškolske djece znatno poraslo (Formby, 2014, prema Rek i Kovačić, 2018). Dvije trećine roditelja navodi kako djeca koriste mobitel za gledanje crtića, polovica navodi kako ga koriste za igranje igara, trećina navodi kako ga koriste za slušanje pjesama i priča te petina roditelja navodi kako ga koriste za obrazovne web stranice (Baek i sur., 2013, prema Rek i Kovačić, 2018).

Aktivnosti vezane uz medije mogu imati pozitivne i negativne učinke. Istraživanja pokazuju da pretjerana uporaba medija može dovesti do problema s pozornošću, poteškoća u školi, poremećaja spavanja i prehrane te pretilosti (Rek i Kovačić, 2018). Autorice Šimić Šašić i Rodić (2021) također govore o pozitivnim i negativnim utjecajima medija na djecu. Pretjerano gledanje televizije u ranom djetinjstvu može dovesti do kašnjenja u kognitivnom, jezičnom i socioemocionalnom razvoju (Reid Chassiakos i sur., 2016, prema Šimić Šašić i Rodić, 2021). Izloženost medijskom nasilju može utjecati na agresivno ponašanje, misli i osjećaje (Bushman i Huesmann, 2006, prema Šimić Šašić i Rodić, 2021). Korištenje medija povezuje se s pretilosti, problemima sa spavanjem, pažnjom i negativnim utjecajem na socijalizaciju i razvoj jezika (AAP Council on Communications and Media, 2016, prema Šimić Šašić i Rodić, 2021).

S druge strane, korištenje medija može potaknuti razvoj pismenosti, računanja i prosocijalnih vještina (Christakis i sur., 2013, prema Šimić Šašić i Rodić, 2021). Televizija može utjecati na stjecanje novih znanja i vještina. Također, prosocijalni mediji utječu na prosocijalno ponašanje, empatiju i nižu razinu agresivnog ponašanja (Coyne i sur., 2018, prema Šimić Šašić i Rodić, 2021). Igranjem videoigara poboljšavaju se kognitivne vještine, raspoloženje, socijalne vještine te ishodi učenja i ustrajnost (Granic, Lobel i Engels, 2013, prema Šimić Šašić i Rodić, 2021).

2.3. Mobilni uređaji i aplikacije

Mobilne tehnologije znatno su napredovale u svom razvoju posljednjih nekoliko godina te su postale dio ljudske svakodnevice (Sarwar, Soomro, 2013, prema Kraleva, Kralev i Kostadinova, 2016). Stoga je lako razumjeti veliki interes za korištenje mobilne tehnologije u obrazovanju. Digitalni uređaji su dio kulture u kojoj dijete odrasta; oni prožimaju djetetov dom i školski život (Zaranis, 2013, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Kao rezultat toga, društvo vrši pritisak na nastavnike i roditelje da maloj djeci osiguraju digitalnu pismenost (Pearsall, 2014, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Dobro dizajnirani i razvojno primjereni uređaji, softver i drugi digitalni izvori mogu imati pozitivan utjecaj na razvoj male djece pod uvjetom da su strateški integrirani u smislene aktivnosti učenja (Papadakis i Kalogiannakis, 2017; McClure i sur., 2017, prema Kalogiannakis, Ampartzaki, Papadakis i Skaraki, 2018). Djeca odrastaju u okruženju koje je puno elektroničkih uređaja koje svakodnevno mogu samostalno koristiti (Papadakis i sur., 2018, prema Kalogiannakis i sur., 2018).

Pojam mobilno učenje (*engl. mobile learning*) označava korištenje mobilnih aplikacija instaliranih na mobilnom uređaju (pametnom telefonu ili tabletu) koje se koriste u obrazovnom procesu u školi i na fakultetu (Parsons i Ryu, 2006, prema Kraleva i sur., 2016). Autori ističu kako je posebnu pozornost potrebno obratiti na sigurnost djece pri korištenju bilo kojeg računalnog uređaja koji omogućuje povezivanje s internetom. Također, ističe se kako mobilni uređaji imaju ograničene resurse hardverskih komponenti. Najznačajniji nedostatak je veličina zaslona. Nadalje, gumbi koji se koriste moraju biti dovoljno veliki i izdvajati se od ostatka sučelja tako da se korisnik može lako snalaziti u njegovu korištenju, korisnik se uvijek mora

moći vratiti na početnu stranicu te bi aplikacija trebala pružiti i mogućnost implementacije glasovnih naredbi (Kraleva i sur., 2016).

Mobilni uređaji brzo postaju preferirani izbor medija za djecu zbog veličine zaslona, mobilnosti, mogućnosti internetskog prijenosa (*engl. stream*) sadržaja, interaktivnih mogućnosti i smanjenih troškova (Radesky, Schumacher i Zuckerman, 2015, prema Kabali i sur., 2015). Autori ističu kako djeca koriste mobilne uređaje za igranje igara, gledanje videozapisa, komunikaciju, fotografiranje i pristup aplikacijama. Postoji mogućnost da će brzo prihvaćanje mobilnih uređaja od strane djece utjecati na obiteljsku dinamiku te na zdravlje, razvoj i pismenost djece (Kabali i sur., 2015). Prema istraživanju koje su proveli Kabali i sur. (2015) anketirajući 423 roditelja, pokazano je da većina roditelja dopušta svojoj djeci da koriste mobilne uređaje (često ili ponekad) kako bi oni mogli obaviti poslove ili kako bi smirili dijete na javnim mjestima. Također je pokazano kako je četvrtina roditelja koristila mobilni uređaj za uspjavanje djeteta (Kabali i sur., 2015).

Papadakis i suradnici (2020) navode kako su, u usporedbi s drugim uređajima, tableti sigurni, jeftini, jednostavni za korištenje, prenosivi te ih je mogućnost dodavanja ili uklanjanja aplikacija učinila upotrebljivijima u usporedbi s drugim uređajima kojima se rukuje. Ove značajke učinile su gadžete, posebice tablete, atraktivnim medijem za predškolsku i školsku djecu (Kabali i sur., 2015, prema Papadakis i sur., 2020). To je bilo posebno revolucionarno za veoma malu djecu (čak i dvogodišnjake) jer su im zasloni osjetljivi na dodir omogućili nove načine učinkovite interakcije s tehnologijom bez posrednih alata kao što su miševi i tipkovnice koji zahtijevaju višu razinu fine motorike (Wohlwend, 2017, prema Papadakis i sur., 2020). Prijenosni uređaji poput tableta, imaju niz značajki koje ih čine privlačnima maloj djeci (mala težina, autonomija, multimodalne značajke, povezanost s internetom itd.) te ih čine idealnim alatom za njih (Kalogiannakis i sur., 2018).

Prema rezultatima Prvog nacionalnog istraživanja o predškolskoj djeci pred malim ekranima (Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba, 2017) gotovo sve obitelji s predškolskom djecom u svom kućanstvu imaju televizor, mobitel i računalo. 85% kućanstava s predškolskom djecom ima tablet, a 65% igraće konzole. U svojim spavaćim sobama 27% djece ima televizor, 8% računalo te 5% igraće konzole. Sva djeca koriste barem jedan elektronički uređaj (97,2% gleda televiziju, više od dvije trećine koristi mobitel i tablet, 60% koristi računalo te svako četvrto dijete koristi igraće konzole). Predškolska djeca pred ekranom u prosjeku provode 2,4 sata radnim danom te 3 sata vikendom. Nadalje, 6% predškolske djece posjeduje vlastiti

mobilni telefon, a čak 4,2% djece ga posjeduje prije navršene četvrte godine. 97% predškolske djece zna samostalno upaliti neki elektronički uređaj, 90% ih samostalno traži i pokreće sadržaje koje žele, 77% fotografira i snima mobitelom te 45% samostalno koristi internet. Što se tiče nadzora roditelja, čak četvrtina njih ne postavlja pravila vezana uz korištenje elektroničkih uređaja te svaki deseti roditelj nikada nije ili rijetko djetetu kaže što smije gledati. 70% djece koristi TV bez nadzora, dvije trećine djece koristi mobitel i računalo bez nadzora te 75% djece koristi tablet bez nadzora. 39% roditelja nikada se ne igra s djetetom na elektroničkom uređaju te 21% roditelja nikada ne pregledava povijest pretraživanja interneta (Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba, 2017).

Autori Papadakis i Kalogiannakis (2017) ističu kako popularnost pametnih mobilnih uređaja brzo raste. Ovi uređaji predstavljaju novu generaciju tehnoloških alata koji nude izvanredan pristup sadržaju te mogućnosti kreativne uporabe čak i od strane male djece. Mala djeca istražuju i uče pomoću mobilnih uređaja na njima prirodne načine (dodirom, ponavljanjem, pokušajima i pogreškama) (Cohen i sur., 2011, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017) jer su uređaji sa zaslonom osjetljivim na dodir dizajnirani na način da ih čak i vrlo mladi korisnici mogu lako koristiti (Papadakis i sur., 2017, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Istraživanja pokazuju kako bi dvogodišnjaci prirodno stupali u interakciju sa zaslonom osjetljivim na dodir na isti način na koji bi koristili prirodne instinkte za igru s novom igračkom (Sharkins i sur., 2015, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). O popularnosti mobilnih uređaja govori i činjenica da istraživanje provedeno u Australiji, Novom Zelandu, SAD-u i Velikoj Britaniji pokazuje kako je više djece u dobi od 2 do 5 godina sposobno koristiti aplikacije nego zavezati vezice ili voziti bicikl (Grose, 2013, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017).

Mobilnost i jednostavnost pametnih uređaja omogućuju djeci učenje u različitim okruženjima umjesto tradicionalnog okruženja stola i stolice (Ellingson, 2016, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Tako djeca mogu položiti tablet u krilo, na pod ili se s njim mogu premjestiti u bilo koji dio doma (Wood i sur., 2016, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Za djecu predškolske dobi osobito su korisne određene karakteristike tableta kao što su automatsko okretanje zaslona u pejzažni ili portretni način ovisno o tome kako se uređaj drži, mogućnost višestrukog dodira te mogućnost interakcije s uređajem pomoću alternativnih gesti (pokreta koji ne zahtijevaju pomoć ili vodstvo odraslih) (Crescenzi-Lanna i Grané-Oró, 2016, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Nadalje, aktivnost u kontekstu pametnih mobilnih uređaja mogu imati različite oblike. Na primjer, djeca mogu dodirnuti zaslon, pomicati uređaj

(protresti ga, nagnuti, usmjeriti...), govoriti ili pjevati u mikrofon, slušati glazbu preko zvučnika ili slušalice te mahati kameri koja je povezana sa softverom za prepoznavanje gesta (Hirsh-Pasek i sur., 2015, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Nadalje, pametni mobilni uređaji ne zahtijevaju niz zasebnih perifernih uređaja koji se koriste za računala kao što su miš, kuglica (*engl. trackball*), dodirna podloga (*engl. touchpad*), upravljačka palica (*engl. pointing stick*) i tipkovnica (Bayles i Knoke-Staggs, 2013, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017).

Shuler (2009, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017) navodi kako pametni mobilni uređaji pružaju značajne mogućnosti za podršku diferenciranog, autonomnog i individualiziranog učenja. Mobilni uređaji i njihove aplikacije mogu poboljšati stjecanje znanja kroz tri različita stila učenja: vizualni, akustični i kinestetički (Beeland, 2002, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Različita istraživanja govore o doprinosu mobilnih uređaja na cjelokupni razvoj djece. Na primjer, istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji pokazalo je kako tehnologija zaslona osjetljivog na dodir pruža intuitivan i atraktivan izvor senzorne i kognitivne stimulacije za malu djecu koja im omogućuje razvoj fine motorike (Bedford i sur., 2016, prema Kalogiannakis i sur., 2018). Digitalne aktivnosti učenja mogu potaknuti djecu na suradnju te je utvrđeno da su učinkovitije od tradicionalnih aktivnosti učenja (Zaranis, 2011, prema Zaranis, Kalogiannakis i Papadakis, 2013). Istraživanja su pokazala da bi korištenje IKT-a moglo učinkovito podržati proces učenja, posebice u matematici i cjelokupnom obrazovnom razvoju djece, jer su virtualne manipulacije koje omogućuje računalni softver slične fizičkim manipulacijama (Clements, 2000, prema Zaranis i sur., 2013). Između ostalog, digitalne aktivnosti utječu na učenje (dobro osmišljene aktivnosti potencijalno potiču motiviranost i rezultiraju poticanjem učenja u usporedbi s tradicionalnim metodama poučavanja) (Swing i Anderson, 2008, prema Zaranis i sur., 2013), na kognitivne vještine te na socijalnu interakciju (Zaranis i sur., 2013).

Mobilna aplikacija je računalni program dizajniran za rad na mobilnim uređajima kao što su pametni telefoni i tablet računala (Bouck i sur., 2016, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Može se utvrditi nekoliko zahtjeva koje aplikacija mora ispuniti da bi se moglo tvrditi da je prikladna za mobilno učenje: mora osigurati sigurno okruženje za djecu, sadržavati nastavni materijal naveden u državnim propisima o obrazovanju, biti na materinjem/službenom jeziku djece te imati prijateljsko i intuitivno sučelje koje će djeci omogućiti jednostavno korištenje aplikacije (Kraleva i sur., 2016).

Tijekom posljednjeg desetljeća došlo je do eksplozivnog porasta broja mobilnih aplikacija koje se nazivaju „edukativnim“ i koje su usmjerene na djecu u dobi od 3 do 6 godina. Istraživanja

pokazuju kako su samo neke od njih izrađene uzimajući u obzir razvoj djece i procese učenja (Papadakis i sur., 2020).

Iako je potreba škola, učenika, nastavnika i roditelja za aplikacijama koje koriste najnoviju tehnologiju mobilnih uređaja i zaslona osjetljivih na dodir velika, većina edukativnih aplikacija koje su dostupne u popularnim trgovinama kao što su „Trgovina Google Play“ i „App Store“, i besplatne i one koje se plaćaju, nemaju jamstvo vlastite edukativne vrijednosti (Vaala, Ly i Levine, 2015, prema Papadakis i sur., 2020). Iako neke aplikacije mogu pružiti bogato iskustvo učenja kako bi se unaprijedilo znanje djece te istovremeno zadržala visoka razina zadovoljstva u formalnim i neformalnim okruženjima za učenje, većina samopozvanih „edukativnih“ aplikacija ne pruža značajne dokaze koji bi potkrijepili tu titulu (Hiniker, 2018, prema Papadakis i sur., 2020).

Većina najprodavanijih plaćenih aplikacija u kategoriji obrazovanja namijenjena je djeci, no navodi se kako je teško odrediti obrazovnu vrijednost tih aplikacija (Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Ključno pitanje koje se postavlja je kako roditelji, skrbnici ili učitelji mogu odabrati odgovarajuće i visokokvalitetne edukativne aplikacije (Papadakis i sur., 2020). Roditelji i nastavnici, koji počinju koristiti mobilne uređaje zbog potencijalne obrazovne koristi koje očekuju za svoju djecu i/ili učenike, imaju ograničen broj alata pomoću kojih mogu procijeniti aplikacije. Danas je dostupno mnogo aplikacija te je nastavnicima i roditeljima problematično i teško odabrati najprimjerenije obrazovne aplikacije za djecu (Papadakis i Kalogiannakis, 2017).

Nacionalna udruga za obrazovanje djece (National Association for the Education of Young Children, NAEYC) zauzima stav kako je važno poticati djecu od rođenja do 8 godina da koriste tablete i edukativne aplikacije primjerene dobi kako bi podržali rani razvoj digitalne pismenosti (Ellingson, 2016, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Istraživanje koje su proveli Abdul Aziz i sur. (2013, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017) pokazalo je kako sva djeca u dobi od 4 godine i nadalje mogu koristiti sve geste zaslona na dodir koje mobilne aplikacije zahtijevaju za korištenje.

Istraživanja također pokazuju da se tijekom korištenja aplikacija odvija nekoliko vrsta učenja. To uključuje učenje načina na koji aplikacija funkcionira, svladavanje eksplicitnih zadataka učenja (npr. sparivanje, brojanje) koji su ugrađeni u narativ igre te korištenje vještina i modela usvojenih i primijenjenih na druge vrste igara i razine igre (Papadakis i Kalogiannakis, 2017).

Goodwin (2012, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017) razlikuje aplikacije prema trima kategorijama. Prve su konstruktivne ili „produktivne“ aplikacije koje su dizajnirane za kreativno izražavanje. Zatim, instruktivne aplikacije koje imaju elemente dizajna „drill-and-practice“ pri čemu aplikacija isporučuje unaprijed određeni „zadatak“ koji izaziva homogeni odgovor korisnika. Ove aplikacije zahtijevaju minimalno kognitivno ulaganje u ime učenika. Najviše aplikacija za igre klasificirane su kao instruktivne. Treća kategorija su aplikacije kojima se može manipulirati. Ove aplikacije zahtijevaju više kognitivnog angažmana od instruktivnih aplikacija, ali manje od konstruktivnih aplikacija.

Kvaliteta mobilnih aplikacija namijenjenih djeci ovisi o dva uvjeta: uzimanje u obzir razvojne faze djeteta pri formuliranju sadržaja i aktivnosti te korištenje interaktivnog dizajna aplikacije koji je primjeren kognitivnom i psihomotornom razvoju djeteta (Crescenzi-Lanna i Grané-Oró, 2016, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Prema Educational App Store-u (EAS) razvojno prikladne aplikacije zadovoljavaju sljedeće smjernice: aplikacije su svrhovite i edukativne, interaktivne, transparentne i intuitivne, potiču dijete da ima kontrolu te potiču suradnju između djeteta i učitelja/voditelja/roditelja, aplikacije mogu ojačati povezanost u domu i školi te ne smiju sadržavati nikakve naznake nasilja ili stereotipa (Parmar, 2012, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017).

Dizajneri i programeri dječjih mobilnih aplikacija za učenje trebaju uzeti u obzir njihovu upotrebljivost kako bi ih djeca prihvatila. One trebaju biti jednostavne za korištenje, djeci pružiti znanje, trebaju biti razumljive, atraktivne te pružiti ugodno iskustvo mladim korisnicima (Mkpojiogu, Hussain i Hassan, 2018).

2.4. PEGI sustav dobnih oznaka

PEGI sustav dobnih oznaka osigurava da različiti zabavni sadržaji poput video igara, filmova, TV emisija te mobilnih aplikacija budu označeni prema minimalnoj dobi za koju su prikladni uzimajući u obzir njihov sadržaj, a ne razinu težine ili ponašanje drugih igrača. Takav sustav pomaže potrošačima, posebice roditeljima, donositi odluke o kupnji određenih proizvoda (PEGI, Pan European Game Information, 2017^a). PEGI sustav klasificiran je prema životnoj dobi oznakama 3, 7, 12, 16 i 18. Igre označene s „PEGI 3“ smatraju se prikladnim za sve dobne skupine. Sadržaj igre s oznakom „PEGI 7“ mogao bi uplašiti mlađu djecu te sadrži vrlo blage oblike nasilja. Igre označene s „PEGI 12“ prikazuju slikovitije nasilje prema fantastičnim

likovima ili nerealistično nasilje prema ljudskim likovima. Igre označene s „PEGI 16“ vizualno prikazuju nasilje koje izgleda kao što je očekivano u stvarnom životu, a igre označene s „PEGI 18“ namijenjene su odraslim osobama (PEGI, Pan European Game Information, 2017^b).

2.5. REVEAC rubrika za evaluaciju edukativnih aplikacija

REVEAC rubrika (Rubric for the Evaluation of Educational Apps for preschool Children) izrađena je zbog potrebe za evaluacijskim alatom kojim bi se procjenjivale edukativne aplikacije za djecu predškolske dobi. Prema REVEAC rubrici, analiza aplikacija temelji se na četiri područja: obrazovni sadržaj, dizajn, funkcionalnost i tehničke karakteristike. Obrazovni sadržaj obuhvaća primjerenost paketa znanja, pružanje znanja, niveliranje, motivaciju/angažman, ispravljanje pogrešaka/pružanje povratnih informacija, praćenje napretka/dijeljenje te postojanje pristranosti. Dizajn obuhvaća grafiku, zvuk, raspored/krajolik te dizajn aplikacije/izbornika. Funkcionalnost obuhvaća pogodnost za djecu, autonomiju, postojanje uputa te mogućnost konfiguracije. Tehničke karakteristike obuhvaćaju izvedbu i pouzdanost, oglase/elektroničke transakcije te društvene interakcije (Papadakis, Kalogiannakis i Zaranis, 2017). Cjelokupna rubrika je dostupna u Prilogu 1.

2.6. Aplikacije za razvoj grafomotorike

Grafomotoričke vještine obuhvaćaju finu motoriku šake, vizualnu percepciju, okulomotornu koordinaciju te glasovnu analizu i sintezu. Grafomotorika se počinje razvijati u dobi od oko 18 mjeseci, a do polaska u školu kod djece je potrebno utemeljiti osnovne grafomotoričke sposobnosti (Granić, 2018). Proces pisanja definira se kao složena vještina koja ovisi o različitim komponentama, od kojih svaka na specifičan način pridonosi transformaciji slušane ili mišljene verbalne informacije u grafemski oblik (Berninger i Whitaker, 1993, prema Perrone, Pallonetto i Palumbo, 2022). Učenje pisanja ovisi o sazrijevanju i sinergijskom radu kognitivnih, jezičnih i motoričkih vještina koje proizlaze iz različitih funkcionalnih aktivnosti (Perrone i sur., 2022). Pisanje je motorička vještina koja se definira kao „specifična domena“, što znači da su pokreti potrebni za pisanje specifični samo za ovu aktivnost i ne mogu se povezati s drugim obrascima kretanja (Perrone i sur., 2022).

Autorice Havigerová i Janků (2018) navode kako su rane grafomotoričke vještine prepoznate kao vještine važne za spremnost za školu i povezuju se s kasnijim akademskim uspjehom te

kako grafomotoričke poteškoće u školi ometaju cjelokupnu učenikovu osobnost. Također, No i Choi (2021) ističu kako je rano djetinjstvo važno razdoblje za snažan razvoj sposobnosti čitanja i pisanja. Navode kako se grafomotoričke vještine odnose na finu motoričku kontrolu uključenu u pisanje (Singer, Bashir, 2004, prema No i Choi, 2021). U dobi od otprilike 12 mjeseci djeca počinju pokazivati zanimanje za korištenje pribora za pisanje kao što su masne bojice kako bi njima ostavili trag na različitim mjestima. U dobi od oko 4 godine djeca uglavnom koriste palac, kažiprst i srednji prst za držanje bojice. Pokreti uključeni u pisanje prelaze s grube motorike ramena i lakta na finu motoriku zapešća i prstiju. Pred kraj 5. godine razvoj grafomotorike omogućuje im crtanje većine geometrijskih oblika te pisanje slova i riječi (No i Choi, 2021). Grafomotoričke vještine procjenjuju se kroz različite vještine pisanja, kao što su brzina pisanja, fluidnost pokreta, raspored slova, razmak između slova i pritisak koji se koristi za pisanje (Prinz, 2013, prema No i Choi, 2021).

Iako u novije vrijeme interaktivno učenje korištenjem tableta privlači veliku pozornost među nastavnicima i istraživačima malo je poznato o njegovim edukativnim učincima kao medija za pisanje (Alamargot i Morin, 2015, prema No i Choi, 2021) te je još uvijek neizvjesno treba li predškolsku i osnovnoškolsku djecu poučavati pisanju pomoću tableta (Gerth i sur. 2016, prema No i Choi, 2021). Autori također ističu kako razlike koje doživljavaju osjetila u procesu pisanja zbog razlika u teksturi između papira i zaslona tableta mogu utjecati na dječja motorička osjetila i motoričku kontrolu (No i Choi, 2021). Istraživanje koje su proveli No i Choi (2021) pokazalo je da grafomotoričke vještine predškolske djece variraju ovisno o mediju pisanja. Djeca pišu veće, brže i vrše manji pritisak rukom kada pišu na zaslonu tableta nego na papiru. Također, kratke i jednostavne aktivnosti pisanja na zaslonu tableta mogu biti korisne u kontekstu obrazovanja u ranom djetinjstvu (No i Choi, 2021).

Istraživanja sugeriraju da djeca najbolje uče kada su kognitivno aktivna i angažirana, kada su iskustva učenja smisljena i društveno interaktivna te kada je učenje vođeno određenim ciljem (Hirsh-Pasek i sur., 2015, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Četiri „stupa“ edukativne aplikacije odnose se na aktivno sudjelovanje, kontinuirani angažman, stvaranje smislenih veza i društvenu interakciju (Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Odabir odgovarajućih mobilnih aplikacija je od posebne važnosti jer razvojno prikladne aplikacije mogu podržati djetetovo učenje (Bennett, 2011, prema Papadakis i Kalogiannakis, 2017). Također, integracija mobilnih uređaja u proces učenja smatra se inovativnim pristupom za današnje školovanje (Ismail i sur., 2016, prema Kalogiannakis i sur., 2018). Kao rezultat toga, istraživači, učitelji i drugi dionici zagovaraju korištenje tehnologija u ranom djetinjstvu kako bi se djeca pripremila za njeno

uspješno korištenje u svakodnevnom životu (Brown i Englehardt, 2017, prema Kalogiannakis i sur., 2018). Autor Zaranis i sur. (2013) navode kako se digitalne aktivnosti smatraju posebno učinkovitima kada su osmišljene za ispitivanje određenog problema ili podučavanje određene vještine. Na primjer, poticanje učenja u tematskim područjima kurikuluma kao što su matematika, prirodne znanosti i jezik, gdje se mogu odrediti specifični ciljevi i kada se selektivno razvija unutar konteksta relevantnog za aktivnost učenja i specifični cilj (Johnson i sur., 2011, prema Zaranis i sur., 2013). Autori također navode kako su za djecu u dobi od 3 do 5 godina obrazovne digitalne aktivnosti često usmjerene na vještine spremnosti za vrtić, uključujući čitanje (prepoznavanje slova, oblikovanje slova, povezanost glasa i slova, jednostavno sricanje), matematiku (prepoznavanje brojeva, oblikovanje brojeva, brojanje, grupiranje), vještine razmišljanja i prosuđivanja, perceptivne vještine, vještine svakodnevnog života (higijena), socijalne vještine, kreativnost i samoizražavanje, kao i razumijevanje koncepata kao što su obiteljski odnosi, emocije, profesije i drugo (Lieberman, Fisk i Biely, 2009, prema Zaranis i sur., 2013).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA

3.1. Vrsta istraživanja

Prema vrstama pedagoških istraživanja istraživanje je temeljno, transverzalno, neempirijsko te istraživanje sadašnjosti.

3.2. Cilj istraživanja

Cilj istraživanja je analizirati odabrane aplikacije za razvoj grafomotorike kod djece predškolske dobi u odnosu na Rubriku za evaluaciju edukativnih aplikacija za predškolsku djecu (REVEAC).

3.3. Istraživačko pitanje

I: Koje kriterije prema REVEAC rubrici odabrane aplikacije za razvoj grafomotorike kod djece predškolske dobi zadovoljavaju, odnosno ne zadovoljavaju?

3.4. Uzorak istraživanja

Istraživanje obuhvaća analizu 6 aplikacija za razvoj grafomotorike kod djece predškolske dobi. Aplikacije su odabrane upisivanjem ključnog pojma *grafomotorika* na engleskom i hrvatskom jeziku (*graphomotor skills* i *grafomotika*) u tražilicu Trgovine Google Play. Kako bi se osigurala minimalna raznolikost odabranih aplikacija, početna selekcija se vršila na temelju ocjene koju je aplikacija dobila od strane korisnika. Na taj način je odabir podijeljen na 3 aplikacije ocijenjene ocjenom 4,5 ili višom te 3 aplikacije koju imaju nižu ocjenu. Svaka od 3 aplikacije unutar podjele na temelju ocjene odabrana je proizvoljnim odabirom.

3.5. Instrument istraživanja

Kao instrument istraživanja koristit će se REVEAC rubrika dizajnirana u svrhu evaluacije odabranih edukativnih mobilnih aplikacija u četiri područja: obrazovni sadržaj, dizajn, funkcionalnost i tehničke karakteristike, od kojih svaki ima više aspekata (Papadakis i sur., 2017).

3.6. Postupak istraživanja

Odabrane aplikacije su instalirane na mobilni uređaj te su opisane su na temelju podataka dostupnih na Trgovini Google Play, navedena je prosječna ocjena dobivena od strane korisnika te rangiranje aplikacije u PEGI sustavu kao i broj recenzija krajnjih korisnika. Za svaku aplikaciju opisan je način njezina korištenja te je prikazan izgled sučelja i pojedinih vježbi napravljen kao snimka zaslona. Na kraju je aplikacija opisno analizirana pomoću REVEAC rubrike za svaki od sektora i aspekata navedenih u rubrici.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati analize za svaku odabranu aplikaciju bit će prikazani deskriptivno te će se pružiti odgovor na postavljeno istraživačko pitanje.

4.1. Aplikacija *ICT-AAC Pisalica*

Prema opisu aplikacije postavljenom na Trgovini Google Play, aplikacija služi za učenje pravilnog pisanja velikih i malih tiskanih slova. Aplikacija ima ocjenu 4,3, više od 10 tisuća preuzimanja te 46 recenzija. Aplikacija ima oznaku „PEGI 3“ što znači da je prikladna za sve dobne skupine. Na početnom zaslonu aplikacije dodiranjem „započni igru“ aplikacija nudi izbor pisanja velikih ili malih tiskanih slova. Nakon odabira prikazuju se sva velika, odnosno mala, slova hrvatske abecede. Odabirom pojedinog slova ono se prikazuje u punoj veličini zaslona. Na svakom slovu nalaze se strelice koje pokazuju ispravan smjer pisanja. Povlačenjem prsta po strelicama dijete ispisuje određeni oblik slova. Aplikacija je na hrvatskom jeziku.

➤ Obrazovni sadržaj

Aplikacija *ICT-AAC Pisalica* je točna, bez pogrešaka te je prikladna za korištenje. Sadržaj aplikacije prikladan je kronološkoj i razvojnoj dobi djeteta. Aplikacija se fokusira na evaluaciju znanja kroz vježbu i aktivnosti vježbanja utemeljene na mehaničkoj memoriji. U aplikaciji ne postoje višestruke razine težine te aktivnosti rijetko zadržavaju učenika motiviranim. Aplikacija pruža povratnu informaciju djetetu ukoliko pogriješi, odnosno ako „piše“ slovo izvan određenih granica ili ne prati smjer pisanja. Ne postoji praćenje djetetova napretka. Aplikacija ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

➤ Dizajn

Fotografije su dobre kvalitete te aplikacija ima atraktivnu grafiku. Aplikacija ima dobru kvalitetu zvuka, a elementi aplikacije su jasno vidljivi i jednostavni za korištenje. Aplikacija ima pravilan dizajn izbornika koji olakšava korištenje.

➤ Funkcionalnost

Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za pomoći od strane odraslih barem nakon prvog korištenja. Upute za korištenje aplikacije su jednostavne i potpune. U aplikaciji postoji mogućnost isključivanja zvuka.

➤ Tehničke karakteristike

Aplikacija se brzo učitava i radi te je pouzdana. Aplikacija ne sadrži oglase te se u njoj ne provode kupovine niti bilo koji drugi oblik plaćanja. Aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst.



Slika 1 Snimka početnog zaslona aplikacije Piscalica



Slika 2 Snimka zaslona vježbe pisanja slova N u aplikaciji Piscalica

4.2. Aplikacija *Learn to Spell & Write*

Prema opisu aplikacije postavljenom na Trgovini Google Play, to je edukativna aplikacija koja pomaže u učenju pisanja, čitanja i poboljšanju slovkana. Osim što djeci pomaže u učenju slovkana, također im pomaže i u prepoznavanju riječi na engleskom i španjolskom jeziku. Također navode da poboljšava dječji vokabular. Aplikacija ima ocjenu 4,2, više od 1 milijun preuzimanja te 3 tisuće recenzija. U aplikaciji je potrebno slova svake riječi postaviti na ispravno mjesto. Moguće je odabrati različite kategorije riječi: životinje, hrana, odjeća, Božić, dom, alati, vozila, blagdani i glazbeni instrumenti. Za svaku kategoriju ponuđene su 3 razine težine (lako, srednje, teško). Nakon odabira kategorije na ekranu se pojavljuje riječ. U aplikaciji se skupljaju novčići koji omogućuju otključavanje novih kategorija. Vrijeme, nagrada u

novčićima, oznaka mjesta na koje ide određeno slovo te broj ponuđenih slova razlikuje se ovisno o odabranoj težini. U lakoj težini moguće je iskoristiti pomoć za 3 slova, u srednjoj težini za 2 slova te u najtežoj za jedno slovo. Za svaku iskorištenu pomoć gubi se jedan novčić. Kada se u aplikaciji odabere određeno slovo čuje se zvuk njegova izgovaranja. Aplikacija ima oznaku „PEGI 3“ te je naznačeno da su ju odobrili nastavnici.

➤ **Obrazovni sadržaj**

Aplikacija je točna, bez pogrešaka te je prikladna za korištenje. Sadržaj je prikladan kronološkoj i razvojnoj dobi. Aplikacija se fokusira na evaluaciju znanja kroz vježbu i aktivnosti vježbanja utemeljene na mehaničkoj memoriji. Aplikacija sadrži 3 razine težine (lako, srednje, teško), motivira učenje te pruža ograničene povratne informacije (zvuk i crveno označeno slovo u slučaju pogreške). Praćenje djetetova napretka je nedovoljno. Aplikacija ne pruža adekvatan dokaz njegova napretka (aplikacija prati samo broj prikupljenih novčića). Aplikacija ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

➤ **Dizajn**

Fotografije su srednje kvalitete i grafika nije atraktivna. Zvuk je dobre kvalitete, a elementi u aplikaciji su jasno vidljivi i jednostavni za korištenje. Dizajn aplikacije/izbornika je ispravan no postoji nekoliko pogrešaka u dizajnu.

➤ **Funkcionalnost**

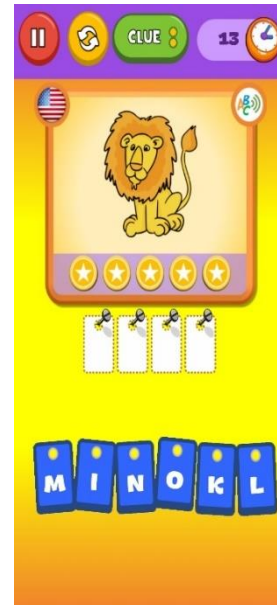
Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za pomoći odrasle osobe, barem nakon prvog korištenja. Upute su jednostavne i potpune. U postavkama aplikacije moguće je isključiti zvuk i glazbu te je moguće isključiti glas koji izgovara pojedino slovo. Također je moguće postaviti jezik aplikacije i jezik na kojem se izgovaraju riječi.

➤ **Tehničke karakteristike**

Aplikacija se brzo učitava te je pouzdana. Oglasi djelomično ometaju djetetovu pozornost te se u aplikaciji mogu provoditi plaćanja no postoji roditeljska kontrola. Aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst.



Slika 3. Snimka zaslona glavnog izbornika aplikacije *Learn to Spell & Write*



Slika 4. Snimka zaslona vježbe slovanja riječi "LION" u srednjoj razini težine aplikacije *Learn to Spell & Write*

4.3. Aplikacija *Abeceda: dječja igra*

Prema opisu aplikacije postavljenom na Trgovini Google Play ona služi za učenje abecede te precrtavanje slova i brojeva. Aplikacija ima 6 različitih tipova zadataka: precrtavanje slova, precrtavanje brojeva, precrtavanje oblika, spajanje točaka, labirint i precrtavanje slova ruske abecede. Aplikacija ima ocjenu 3,7, više od 50 tisuća preuzimanja te 93 recenzije. Aplikacija ima oznaku „PEGI 3“. Kada se otvori aplikacija na zaslonu se prikazuju različite vrste zadataka. Pri prvom pokretanju aplikacija traži dopuštenje za pristup fotografijama i medijima na uređaju.

➤ Obrazovni sadržaj

Aplikacija je sadržajem prikladna kronološkoj i razvojnoj dobi djece, no u aplikaciji postoje višestruke greške. Aplikacija se fokusira na evaluaciju znanja kroz vježbu i aktivnosti vježbanja, međutim, ne postoje višestruke razine težine te aktivnosti rijetko zadržavaju učenika motiviranim. Aplikacija ne pruža povratne informacije i ne postoji praćenje djetetova napretka. Također, aplikacija ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

➤ Dizajn

Fotografije su loše kvalitete te aplikacija nema atraktivnu grafiku. Kvaliteta zvuka pozadinske glazbe je umjerena, ali pomalo odvlači djetetovu pozornost. U aplikaciji su jasno vidljivi

elementi, no nisu uvijek jednostavni za korištenje zbog veličine (vidi Slika 7. i Slika 8.). Dizajn aplikacije/izbornika je djelomično ispravan. Postoje pogreške u dizajnu.

➤ Funkcionalnost

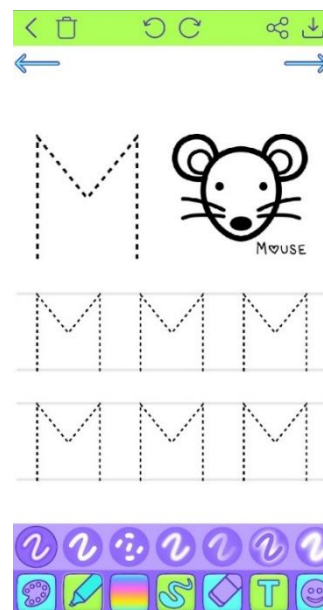
Aplikacija je jednostavna za razumjeti i naučiti no u određenim situacijama nije jednostavna za koristiti (primjer Slika 8., pojedine točke su preblizu da bi se ispravno spojile). Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za pomoći odrasle osobe, barem nakon prvog korištenja. Upute ne postoje. Od djeteta se očekuje da razumije kako se koristi aplikacija. U postavkama aplikacije moguće je isključiti zvuk.

➤ Tehničke karakteristike

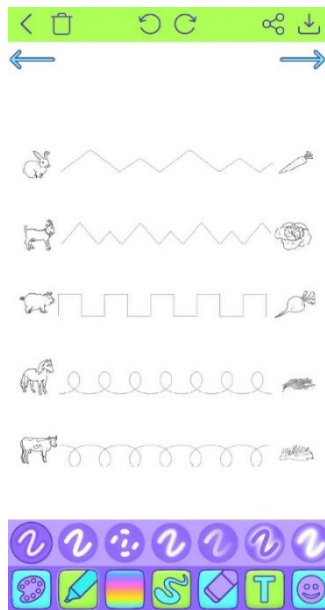
Aplikacija se većinom brzo učitava, no u određenim situacijama radi usporeno. Oglasi u aplikaciji potpuno ometaju djetetovu pozornost. Aplikacija ne pruža mogućnost kupovine te nema potencijalni društveni kontekst.



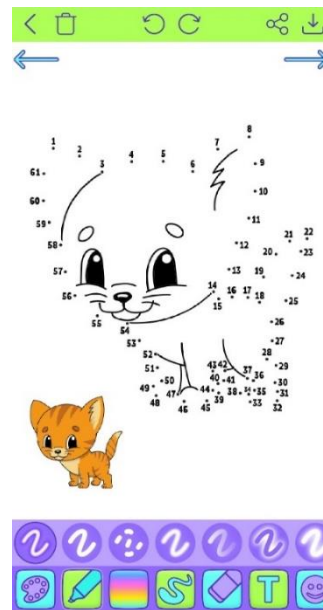
Slika 5. Snimka zaslona glavnog izbornika aplikacije
Abeceda: dječja igra



Slika 6. Snimka zaslona vježbe pisanja slova "M" u
aplikaciji Abeceda: dječja igra



Slika 7. Snimka zaslona vježbe povlačenja linija u aplikaciji *Abeceda: dječja igra*



Slika 8. Snimka zaslona vježbe spajanja točaka u aplikaciji *Abeceda: dječja igra*

4.4. Aplikacija *Montessori Fine Motor Skills Game Animal Alphabet*

Prema opisu aplikacije postavljenom na Trgovini Google Play, ona služi za učenje fine motorike, koordinacije oko-ruka te povećanje koncentracije. Aplikacija ima ocjenu 4,5, više od 10 tisuća preuzimanja te 40 recenzija. Aplikacija ima oznaku „PEGI 3“. U aplikaciji postoji 6 različitih igara: abeceda životinja, precrtavanje slova i riječi, igra gdje žive životinje, igra hranjenja životinja, memory i spajanje oblika.

➤ Obrazovni sadržaj

Aplikacija je točna, bez pogrešaka i prikladna za korištenje. Sadržaj je prikladan kronološkoj i razvojnoj dobi učenika. Učenje se pruža putem autentičnog okruženja za učenje te dijete djelomično djeluje i samostalno otkriva znanje na temelju svog prethodnog znanja. Aplikacija nudi više razina težine u igrama memory i spajanje oblika, motivira učenje, ali pruža samo ograničene povratne informacije (u slučaju pogreške u igri „gdje žive životinje“ čuje se „try again“ odnosno „pokušaj ponovno“). Praćenje napretka je primjereno i može pružiti informaciju o djetetovom napretku te aplikacija zadržava povijest napretka djeteta. Ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

➤ Dizajn

Fotografije su dobre kvalitete te je grafika atraktivna. Kvaliteta zvuka je dobra, a elementi u aplikaciji su jasno vidljivi i jednostavni za korištenje. Dizajn izbornika je primjeren i olakšava korištenje aplikacije.

➤ Funkcionalnost

Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za pomoći odrasle osobe, barem nakon prvog korištenja. Upute su jednostavne i potpune. Mogućnost prilagodbe aplikacije ne postoji, postavke aplikacije ne mogu se izmijeniti u odnosu na zadane vrijednosti.

➤ Tehničke karakteristike

Aplikacija se brzo učitava te je pouzdana. Oglasi djelomično ometaju djetetovu pozornost. U aplikaciji se nalazi gumb za „više igara“, no za vrijeme povodjenja ove analize nije funkcionirao. Aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst.



Slika 9. Snimka zaslona glavnog izbornika aplikacije Montessori Fine Motor Skills Game Animal Alphabet



Slika 10. Snimka zaslona igre Abeceda životinja u aplikaciji Montessori Fine Motor Skills Game Animal Alphabet



Slika 11. Snimka zaslona vježbe pisanje slova L u aplikaciji Montessori Fine Motor Skills Game Animal Alphabet



Slika 12. Snimka zaslona vježbe Spajanje oblika u aplikaciji Montessori Fine Motor Skills Game Animal Alphabet

4.5. Aplikacija *Baby ABC in box! Kids alphabet*

Prema opisu aplikacije postavljenom na Trgovini Google Play, ona služi za učenje slova i glasova. Aplikacija ima ocjenu 4,5, više od 1 milijun preuzimanja te 4 tisuće recenzija. Aplikacija ima oznaku „PEGI 3“ te je naznačeno da su ju odobrili nastavnici. Kada se otvori aplikacija, na zaslonu se prikazuju kutije na kojima se nalazi 26 slova engleske abecede i riječi koje počinju određenim slovom. Pri odabiru kutije na zaslonu pojavljuje se riječ i animirana slova koja „trče“ po ekranu te ih je potrebno „uhvatiti“ i staviti u ispravnu kutiju. Za svako uspješno sortirano slovo pojavljuje se jedan dio slagalice koju je potrebno složiti. Slagalice prikazuje riječ koja počinje odabranim slovom. Nakon sastavljanja slagalice ona se animira. Kada se „uhvati“ određeno slovo čuje se njegov izgovor. Kada je slagalice sastavljena čuje se izgovor svakog slova te izgovor sastavljene riječi.

➤ Obrazovni sadržaj

Aplikacija je točna, bez pogrešaka te je prikladna za korištenje. Sadržaj je prikladan kronološkoj i razvojnoj dobi djeteta. Učenje se pruža putem autentičnog okruženja za učenje te dijete djelomično djeluje i samostalno otkriva znanje na temelju svog prethodnog znanja. U aplikaciji ne postoje višestruke razine težine. Aplikacija motivira učenje te je dijete uključeno u suštinu aktivnosti učenja. Povratne informacije su ograničene (zvuk ako se pogriješi u slaganju slagalice i stavljanju pojedinog slova u ispravnu kutiju). Nakon „hvatanja“ određenog slova aplikacija nudi pomoć tako što označi mjesto na koje ga je potrebno postaviti. Pri slaganju slagalice nudi pomoć tako što označi na koje je mjesto potrebno postaviti određeni dio. U aplikaciji ne postoji praćenje djetetova napretka. Aplikacija ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

➤ Dizajn

Fotografije su dobre kvalitete te je grafika atraktivna. Zvuk je dobre kvalitete. Elementi su jasno vidljivi i jednostavni za korištenje. Aplikacija ima ispravan dizajn izbornika.

➤ Funkcionalnost

Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za pomoći odrasle osobe, barem nakon prvog korištenja, a upute su jednostavne i potpune. Pozadinska glazba može se onemogućiti.

➤ Tehničke karakteristike

Aplikacija se brzo učitava te je pouzdana. Oglasi djelomično ometaju djetetovu pozornost, iako postoji mogućnost uklanjanja oglasa uz nadoplatu. Aplikacija sadrži roditeljski dio s „baby gate“ prozorom za obavljanje transakcija. Aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst.



Slika 13. Snimka zaslona glavnog izbornika aplikacije *Baby ABC in box! Kids alphabet*



Slika 14. Snimka zaslona tijekom vježbe slaganja riječi "OWL" u aplikaciji *Baby ABC in box! Kids alphabet*



Slika 15. Snimka zaslona na kraju vježbe slaganja riječi "OWL" u aplikaciji *Baby ABC in box! Kids alphabet*

4.6. Aplikacija *Learning games for Kid&Toddler*

Prema opisu aplikacije postavljenom na Trgovini Google Play, ona služi za učenje slova, glasova, brojeva i oblika. Također je navedeno da sadrži puzzle, logičke zadatke, voće i povrće te divlje i domaće životinje. Aplikacija ima ocjenu 4,5, više od 50 tisuća preuzimanja te 539 recenzija. Aplikacija ima oznaku „PEGI 3“. U aplikaciji je potrebno postaviti dob djeteta (2, 3, 4, 5, 6 ili 7+ godina) kako bi aplikacija personalizirala sadržaj. Aplikacija nudi mogućnost korištenja dodatnih sadržaja uz plaćanje te ne omogućava učenje svih slova abecede, učenje svih brojeva do 10 te igranje svih igara ukoliko nisu plaćeni. Dostupne su 3 vrste sadržaja: abeceda, brojevi, igre za učenje. U učenju abecede i brojeva postoje različiti zadaci: precrtavanje velikog i malog slova, precrtavanje brojeva, slaganje slova od puzzle, pronalazak slova i brojeva, odabir početnog slova u riječi, pripremanje pizze pri čemu je naglasak na broj sastojaka, pronalazak određenog broja životinja... U igrama za učenje postoje zadaci slaganja puzzle te zadaci spajanja oblika. Za riješeni zadatak moguće je izabrati nagradu, no postoji određeni broj nagrada po danu. Prikupljanjem naljepnica, koje je moguće dobiti u nagradama, djeca mogu složiti slike različitih dinosaura i učiti o njima (Slika 20.).

➤ **Obrazovni sadržaj**

Aplikacija je točna i prikladna za korištenje. Sadržaj je prikladan kronološkoj i razvojnoj dobi djeteta. Naglašava se učenje kroz otkrivanje, kreativno razmišljanje i rješavanje problema te se dijete bavi problemima u poznatom kontekstu, doživljavajući situacije i vježbu kroz koje uči. U aplikaciji ne postoje višestruke razine težine, no aplikacija nudi odabir dobi djeteta kako bi pružila personalizirano iskustvo učenja. Pruža povećane poticaje za učenje te je dijete angažirano u smislenoj aktivnosti učenja. Povratne informacije su ograničene. Aplikacija nudi nagrade, no postoji određeni broj nagrada po danu. Praćenje napretka je primjereno i može pružiti indicaciju djetetova napretka u učenju. Aplikacija zadržava povijest napretka djeteta. Ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

➤ **Dizajn**

Fotografije su visoke kvalitete te je grafika vrlo atraktivna. Zvuk je izvrsne kvalitete. Elementi su jasno vidljivi i jednostavni za korištenje te je dizajn izbornika pravilan i olakšava korištenje aplikacije.

➤ Funkcionalnost

Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za pomoći odrasle osobe, barem nakon prvog korištenja te su upute jednostavne i potpune. Pozadinska glazba može se onemogućiti.

➤ Tehničke karakteristike

Aplikacija se brzo učitava te je pouzdana. Sadrži roditeljski dio s „baby gate“ prozorom za obavljanje transakcija. Aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst.



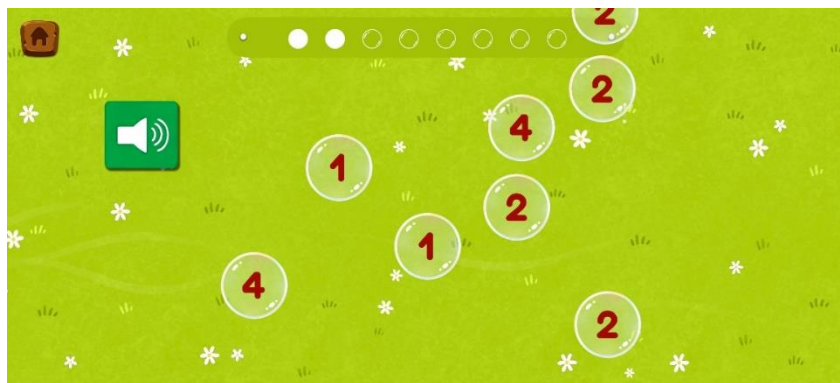
Slika 16. Snimka zaslona glavnog izbornika aplikacije Learning games for Kid&Toddler



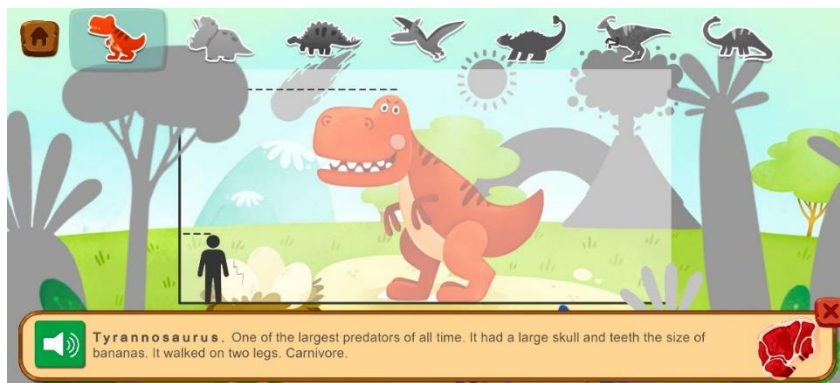
Slika 17. Snimka zaslona vježbe pisanja slova „A“ u aplikaciji Learning games for Kid&Toddler



Slika 18. Snimka zaslona vježbe odabira početnog slova riječi u aplikaciji Learning games for Kid&Toddler



Slika 19. Snimka zaslona vježbe pronalaženja broja 1 u aplikaciji Learning games for Kid&Toddler



Slika 20. Snimka zaslona dinosaura sastavljenog pomoću osvojenih naljepnica u aplikaciji Learning games for Kid&Toddler

5. RASPRAVA I INTERPRETACIJA REZULTATA

Cilj ovog rada je analiza odabranih aplikacija za razvoj grafomotorike kod djece predškolske dobi u odnosu na REVEAC rubriku. Rezultati istraživanja pokazuju kako su sve analizirane aplikacije sadržajem prikladne kronološkoj i razvojnoj dobi djece kojoj su namijenjene. Polovica aplikacija fokusira se na evaluaciju znanja kroz vježbu i aktivnosti vježbanja utemeljene na mehaničkoj memoriji, kod dvije aplikacije učenje se pruža putem autentičnog okruženja za učenje u kojemu dijete djelomično djeluje i samostalno otkriva znanje na temelju svog prethodnog znanja, a tek u jednoj aplikaciji naglašava se učenje kroz otkrivanje, kreativno razmišljanje i rješavanje problema. U 4 od 6 aplikacija nedostaju postavke višestrukih razina težine, u jednoj aplikaciji postoje 3 razine težine, a u jednoj postoji više razina težine samo u određenim igrama. Polovica aplikacija motivira djecu na učenje, dvije aplikacije rijetko zadržavaju dijete motiviranim, dok samo jedna aplikacija pruža povećane poticaje za učenje. 5 od 6 aplikacija nudi ograničene povratne informacije najčešće u zvučnom obliku ukoliko dijete pogriješi, a jedna od analiziranih aplikacija ne nudi nikakve povratne informacije. U polovici aplikacija ne postoji praćenje djetetova napretka, u dvije aplikacije praćenje je adekvatno, a u jednoj je nedovoljno. Sve analizirane aplikacije ne sadrže spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.

Polovica aplikacija sadrži fotografije dobre kvalitete, a ostale 3 aplikacije sadrže fotografije loše, srednje ili visoke kvalitete. Kvaliteta zvuka je dobra u većini aplikacija, u jednoj je umjerena te pomalo odvlači pozornost, dok je u drugoj izvrsna. U 5 od 6 aplikacija elementi su jasno vidljivi i jednostavni za korištenje dok u jednoj nisu uvijek jednostavni za korištenje zbog veličine. Polovica analiziranih aplikacija ima pravilan dizajn izbornika koji olakšava korištenje, dvije aplikacije imaju ispravan dizajn, dok jedna aplikacija ima djelomično ispravan.

Sve analizirane aplikacije su jednostavne za razumjeti, naučiti i koristiti. Dijete se može služiti svim aplikacijama bez potrebe za pomoći odrasle osobe, barem nakon prvog korištenja. U polovici aplikacija upute su jednostavne i potpune, u dvije aplikacije su relativno jednostavne i potpune, a u jednoj aplikaciji upute ne postoje. U većini aplikacija postoji mogućnost samo onemogućivanja zvuka i pozadinske glazbe, u jednoj aplikaciji mogućnost konfiguracije ne postoji, dok se u jednoj aplikaciji mogu prilagoditi svi elementi.

5 od 6 aplikacija se brzo učitava i radi dok jedna aplikacija ponekad radi usporeno. U polovici aplikacija oglasi djelomično ometaju djetetovu pozornost, u jednoj aplikaciji potpuno ometaju, dok u dvije aplikacije oglasi ne postoje. Nijedna aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst. Prednosti ovog istraživanja su rezultati koji mogu pomoći roditeljima i odgojiteljima u odabiru aplikacija za razvoj grafomotorike, a nedostatak je mali broj analiziranih aplikacija.

U ovom istraživanju postoji nekoliko ograničenja. U analizi aplikacija nije sudjelovalo nijedno dijete predškolske dobi te se procjena aplikacija nije izvršila izravnim promatranjem djeteta u korištenju aplikacija i bilježenjem njegovih iskustava, nego se temelji na iskustvu autora rada. Nadalje, nije utvrđeno bi li djeca mogla koristiti analizirane aplikacije s istom lakoćom kao odrasli. U ovom radu analizirane su samo besplatne aplikacije te bi se u budućim istraživanjima mogle analizirati i aplikacije koje se plaćaju te napraviti njihova usporedba. Također, analizirane su samo aplikacije dostupne na Android uređaju te bi se mogla provesti analiza aplikacija dostupnih na iOS uređaju te napraviti njihova usporedba. Provođenjem istraživanja utvrđena je nedovoljna zastupljenost aplikacija za razvoj grafomotorike na hrvatskom jeziku.

U slučaju provedbe daljnjih istraživanja potencijalno rješenje bi bio odabir većeg uzorka aplikacija za razvoj grafomotorike. Buduća istraživanja mogla bi uključivati ispitivanje stavova roditelja o uporabi ovih aplikacija te ispitivanje utjecaja aplikacija za razvoj grafomotorike na razvoj djeteta.

6. ZAKLJUČAK

Djeca predškolske dobi sve više koriste mobilne uređaje i aplikacije jer odrastaju u okruženju u kojem su im oni svakodnevno dostupni te ih mogu samostalno koristiti. Mobilni uređaji pružaju značajne mogućnosti za podršku njihova učenja i cjelokupnog razvoja. Također, mobilne aplikacije utječu na razvoj digitalne kompetencije i digitalne pismenosti koja postaje neophodna u svijetu u kojem današnja djeca žive. Mobilna tehnologija sve više se koristi u obrazovanju te je moguće pronaći velik broj aplikacija osmišljenih za podučavanje određenih vještina.

U ovom radu analizirane su aplikacije za razvoj grafomotorike prema REVEAC rubrici. Za svaku aplikaciju analizirani su obrazovni sadržaj, dizajn, funkcionalnost i tehničke karakteristike. Analizom odabranih aplikacija na temelju REVEAC rubrike uočeni su nedostaci kod pojedinih aplikacija koji mogu sugerirati da promatrana aplikacija ne bi trebala biti ponuđena djeci jer ne ispunjava svrhu koja je navedena u njezinu opisu te nije u potpunosti funkcionalna. Također, pojedine aplikacije su se, nakon analize, istaknule kao bolje u svim analiziranim aspektima.

Korištenje REVEAC rubrike u ovoj analizi osiguralo je da su za sve promatrane aplikacije analizirani isti elementi, možda čak i oni elementi aplikacije koji bi bez upotrebe rubrike bili propušteni.

U sklopu ovog istraživanja REVEAC rubrika se pokazala kao dobar pomoćni alat za evaluaciju aplikacija za razvoj grafomotorike.

LITERATURA

1. Đuran, A., Koprivnjak, D., Maček, N. (2019). Utjecaj medija i uloga odraslih na odgoj i obrazovanje djece predškolske i rane školske dobi. *Communication Management Review*, 04(01), 270-283. Dostupno 08.07.2022. na: <https://hrcak.srce.hr/223682>
2. Enochsson, AB., Ribaeus, K. (2021). "Everybody has to get a Chance to Learn": Democratic Aspects of Digitalisation in Preschool. *Early Childhood Education Journal*, 49(6), 1087-1098
3. Europska komisija (2021^a). *KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA. Akcijski plan za provedbu europskog stupa socijalnih prava.* Dostupno 10.05.2022. na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=COM%3A2021%3A102%3AFIN&qid=1614928358298>
4. Europska komisija (2021^b). *KOMUNIKACIJA KOMISIJE EUROPSKOM PARLAMENTU, VIJEĆU, EUROPSKOM GOSPODARSKOM I SOCIJALNOM ODBORU I ODBORU REGIJA. Digitalni kompas 2030.: europski pristup za digitalno desetljeće*, Bruxelles. Dostupno 15.02.2022. na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hr/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0118>
5. Granić, M. (2018). Grafomotorika – značenje, razvoj i aktivnosti za poboljšanje. Dostupno 10.08.2022. na <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/psihologija/grafomotorika-znacenje-razvoj-i-aktivnosti-za-poboljsanje>
6. Guran, A.M., Cojocar, G.S., Moldovan, A. (2018). Initiative to Support Basic Digital Skills Development of Romanian Preschool Children. *RoCHI*. 147-154
7. Havigerová, J., Janků, J. (2018). GRAPHOMOTOR SKILLS OF PRE-SCHOOL CHILDREN: PILOTAGE OF SCREENING SCALE. *Proceedings of EDULEARN18 Conference 2nd-4th July 2018*
8. Holloway, D. J., Green, L., Stevenson, K. (2015). Digitods: Toddlers, Touch Screens and Australian Family Life. *M/C Journal*, 18(5)
9. Hrvatski sabor (2021). *Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine*, Zagreb: Republika Hrvatska. Dostupno 15.02.2022. na: <https://hrvatska2030.hr/dokumenti/>

10. Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., Bonner, R. L., Jr. (2015). Exposure and Use of Mobile Media Devices by Young Children. *Pediatrics*, 136(6), 1044–1050
11. Kalabina, I.A., Progackaya, T.K. (2021). Defining Digital Competence for Older Preschool Children. *Psychology in Russia: State of the Art*, 14(4), Moskva, Russian Psychological Society, Lomonosov Moscow State University
12. Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., Papadakis, S., Skaraki, E. (2018). Teaching natural science concepts to young children with mobile devices and hands-on activities. A case study, *International Journal of Teaching and Case Studies*, 9(2), 171–183
13. Kiss, M. (2017). Digital skills in the EU labour market. *European Parliamentary Research Service*. Dostupno 13.07.2022. na: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cb9ff359-e2c9-11e6-ad7c-01aa75ed71a1/language-en>
14. Krалева, R., Krалеv, V., Kostadinova, D. (2016). A Conceptual Design of Mobile Learning Applications for Preschool Children. *International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS)*, 14(5), 259-264
15. Miloš, I. (2017). Digitalni urođenici i digitalni pridošlice. *Hrvatski jezik : znanstveno-popularni časopis za kulturu hrvatskoga jezika*, 4(2), 11-12. Dostupno 15.02.2022. na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/276178>
16. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2014). *Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje*, Zagreb: Republika Hrvatska
17. Mkpojiogu, E., Hussain, A., Hassan, F. (2018). A Systematic Review of Usability Quality Attributes for the Evaluation of Mobile Learning Applications for Children. *AIP Conference Proceedings*
18. National Association of the Education of Young Children (2012). *Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8*. Dostupno 06.07.2022. na: https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/ps_technology.pdf
19. No, B., Choi, N. (2021). Differences in Graphomotor Skills by the Writing Medium and Children's Gender. *Education Sciences*, 11(4)
20. Papadakis, S., Kalogiannakis, M. (2017). Mobile educational applications for children. What educators and parents need to know. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*. 11(3), 256-277

21. Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Zaranis, N. (2017). Designing and creating an educational app rubric for preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 22(6), 3147-3165
22. Papadakis, S., Vaiopoulou, J., Kalogiannakis, M., Stamovlasis, D. (2020). Developing and Exploring an Evaluation Tool for Educational Apps (E.T.E.A.) Targeting Kindergarten Children. *Sustainability*, 12(10)
23. Pavlović Breneselović, D. (2014). Kompetencije vaspitača za korišćenje IKT u predškolskom programu: više od veštine. U I. Milićević (ur.), *Zbornik radova naučno-stručnog skupa sa međunarodnim učešćem, Tehnika i informatika u obrazovanju – TIO 2014*. (str. 450-455). Čačak: Fakultet tehničkih nauka u Čačku Univerziteta u Kragujevcu
24. PEGI, Pan European Game Information (2017^a). Što su ocjene? Dostupno 02.09.2022. na <https://pegi.info/hr/page/pegi-age-ratings>
25. PEGI, Pan European Game Information (2017^b). Što znače oznake? Dostupno 02.09.2022. na <https://pegi.info/hr/what-do-the-labels-mean>
26. Perrone, R., Pallonetto, L., Palumbo, C. (2022). EVALUATION OF GRAPHOMOTOR SKILLS IN DEVELOPMENTAL AGE: A PRELIMINARY STUDY FOR THE EXPERIMENTATION OF EFFECTIVE TOOLS IN THE DIDACTIC FIELD. *Italian Journal of Health Education, Sports and Inclusive Didactics*, 6(1)
27. Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba (2017). *Prvo nacionalno istraživanje o predškolskoj djeci pred malim ekranima (rezultati)*. Dostupno 14.07.2022. na: <https://www.poliklinika-djeca.hr/istrazivanje/prvo-nacionalno-istrazivanje-o-predskolskoj-djeci-pred-malim-ekranima/>
28. Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1, *On the Horizon*, 9(5), 1-6
29. Rek, M., Kovačić, A. (2018). Media and Preschool Children: The Role of Parents as Role Models and Educators. *Medijske studije*, 9(18), 27-43. Dostupno 13.07.2022. na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/318532>
30. Sillat, L., Kollom, K., Tammets, K. (2017). DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCIES IN PRESCHOOL TEACHER TRAINING. *EDULEARN17 Proceedings. 9th International Conference on Education and New Learning Technologies*. Barcelona, Spain. 3-5 July, 2017., 1806-1813

31. Šimić Šašić, S., Rodić, M. (2021). Korelati korištenja medija kod djece predškolske dobi. *Nova prisutnost : časopis za intelektualna i duhovna pitanja*, 19(1), 167-181. Dostupno 08.07.2022. na: <https://hrcak.srce.hr/253820>
32. Tatković, N., Ružić-Baf, M. (2011). RAČUNALO- KOMUNIKACIJSKI IZAZOV DJECI PREDŠKOLSKE DOBI. *Informatologia*, 44(1), 27-30. Dostupno 08.07.2022. na: <https://hrcak.srce.hr/66859>
33. Vijeće Europske unije (2018). *Preporuka Vijeća od 22. svibnja 2018. o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje*. Dostupno 15.02.2022. na: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=BG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=BG)
34. Vijeće Europske unije (2019). *Preporuke Vijeća od 22. svibnja 2019. o visokokvalitetnim sustavima ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja*. Dostupno 15.02.2022. na: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019H0605\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019H0605(01)&from=EN)
35. Zaranis, N., Kalogiannakis, M., Papadakis, S. (2013). Using mobile devices for teaching realistic mathematics in kindergarten education. *Creative Education*, 4(07), 1-10

PRILOZI

Prilog 1 - REVEAC rubrika

Tablica 1 Rubrika za evaluaciju obrazovnih aplikacija za predškolsku djecu - REVEAC

Sektor evaluacije		Razine			
		1 Nezadovoljavajuće / Loše	2 Zahtijeva poboljšanje	3 Dobra kvaliteta	4 Uzorno
Obrazovni sadržaj	Primjerenost paketa znanja	Postojanje višestrukih grešaka. Neuspjeh usklađivanja s objektom učenja. Sadržaj nije primjeren kronološkoj dobi ciljanog učenika.	Nepotpuna usklađenost s objektom učenja. Aplikacija je povremeno vrlo lagana ili teška za djetetovu dob.	Točna, uglavnom prikladna za upotrebu. Povezana s objektom učenja. Potencijalno neki dijelovi aplikacije su vrlo laki ili teški.	Točna, bez pogrešaka, prikladna za korištenje. Izvrsno reagira na objekt učenja. Sadržaj je prikladan kronološkoj i razvojnoj dobi ciljanog učenika.
	Pružanje znanja	Učenje se pruža s naglaskom na prezentaciju informacija (obično u obliku eKnjige ili memorijskih kartica). Aplikacija se fokusira na evaluaciju znanja kroz vježbu i aktivnosti vježbanja utemeljene na mehaničkoj memoriji.	Učenje se uglavnom pruža kroz vježbu i aktivnosti vježbanja, ali uključuje neke aktivnosti u obliku simulacijskih igara. Od djeteta se rijetko zahtijeva primjena naučenog.	Učenje se pruža putem autentičnog okruženja za učenje. Dijete djelomično djeluje i samostalno otkriva znanje na temelju svog prethodnog znanja.	Aplikacija naglašava učenje kroz otkrivanje, kreativno razmišljanje i rješavanje problema. Dijete se bavi problemima u poznatom kontekstu, doživljavajući situacije i vježbu kroz koje uči.
	Niveliranje	Nedostatak postavki višestrukih razina težine. Aplikacija se ne može funkcionalno prilagoditi kako bi bolje odgovarala potrebama djeteta.	Jedna razina težine. Minimalna prilagodba djetetovu iskustvu.	Najmanje tri razine težine (npr. lako, srednje, teško). Prilagodljivo do određenog stupnja.	Aplikacija nudi više razina težine. Pruža personalizirano iskustvo učenja.

	Motivacija / Angažman	Ne ohrabruje dijete. Aktivnosti nisu ugodne i/ili zanimljive, ne motiviraju dijete na učenje.	Aktivnosti rijetko zadržavaju učenika motiviranim. Dijete može biti uključeno u aktivnost učenja otprilike 2-3 minute.	Motivira učenje. Dijete je uključeno u suštinu aktivnosti učenja (više od 5 minuta).	Pruža povećane poticaje za učenje. Dijete je angažirano u smislenoj aktivnosti učenja. Emocionalno uzbuđuje dijete.
	Ispravljanje pogrešaka / Pružanje povratnih informacija	Bez povratne informacije.	Ograničene povratne informacije.	Pruža povratne informacije koje poboljšavaju učenje.	Pruža povratne informacije koje poboljšavaju i podržavaju učenje. Česte nagrade, izostanak kazni, trenutna podrška i pomoć.
	Praćenje napretka / Dijeljenje	Praćenje djetetova napretka ne postoji.	Praćenje djetetova napretka je nedovoljno. Ne pruža adekvatan dokaz njegovog napretka. Ne zadržava povijest napretka.	Praćenje je uglavnom adekvatno i može pružiti indicaciju djetetova napretka u učenju. Zadržava povijest napretka djeteta.	Potpuno praćenje djetetova napretka i analiza. Zadržava povijest napretka djeteta.
	Bez pristranosti	Aplikacija je vidno spolno, rasno, etnički i kulturno pristrana.	Aplikacija sadrži izravne reference spolne, kulturne ili etničke pristranosti.	Aplikacija sadrži neizravne reference spolne, kulturne ili etničke pristranosti.	Aplikacija ne sadrži spolne, rasne, etničke ili kulturne stereotipe.
Dizajn	Grafika	Fotografije loše kvalitete, neatraktivna grafika.	Fotografije srednje kvalitete, ne tako atraktivna grafika.	Fotografije dobre kvalitete, atraktivna grafika.	Fotografije visoke kvalitete, vrlo atraktivna grafika.
	Zvuk	Loša kvaliteta zvuka. Nepotrebni zvukovi poput pozadinske glazbe koja odvlači djetetovu pozornost.	Umjerena kvaliteta zvuka. Pomalo odvlači pozornost.	Dobra kvaliteta zvuka.	Izvrсна kvaliteta zvuka. Poboljšava iskustvo učenja.
	Raspored / krajolik	Elementi su zbunjujući. Često nerazumna i nepredvidljiva.	Raspored nije intuitivan ili je često nerazuman. Tekst ili grafike su teške za čitanje ili	Raspored, pozadina, tekst i grafike su uglavnom intuitivni. Djetetu je možda potrebna	Jasno vidljivi elementi, jednostavni za korištenje, učinkovit i osjetljiv raspored.

		Nepravilna upotreba boje i kontrasta za tekst i/ili grafike.	razlikovanje jer su često nekompatibilne s pozadinom.	daljnja pomoć pri lociranju elemenata.	
	Dizajn aplikacije/izbornika	Neispravan dizajn izbornika koji komplicira korištenje aplikacije. Nedostatak dosljednosti dizajna između različitih razina/zaslona aplikacije.	Dizajn aplikacije/izbornika je djelomično ispravan. Postoje nedosljednosti ili pogreške u dizajnu.	Dizajn aplikacije/izbornika je ispravan. Postoji nekoliko pogrešaka u dizajnu ili nedosljednosti.	Pravilan dizajn izbornika koji olakšava korištenje aplikacije. Dosljednost dizajna između različitih razina/zaslona aplikacije.
Funkcionalnost	Pogodnost za djecu	Aplikacija nije jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Nedostatak naslona za dlan.	Aplikacija je djelomično teška za razumjeti, naučiti i koristiti. Nedostatak naslona za dlan.	Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Nedostatak naslona za dlan.	Aplikacija je jednostavna za razumjeti, naučiti i koristiti. Postojanje naslona za dlan.
	Autonomija	Djetetu je potrebna podrška ili nadzor odrasle osobe za korištenje aplikacije.	Djetetu je povremeno potrebna podrška ili nadzor odrasle osobe.	Djetetu je možda potrebna podrška u određenim dijelovima aplikacije.	Dijete se može služiti aplikacijom bez potrebe za odraslim, barem nakon prvog korištenja.
	Postojanje uputa	Komplicirane, nepotpune, netočne ili nerazumljive upute.	Komplicirane ili nedovoljno jasne upute.	Upute su relativno jednostavne i potpune.	Upute su jednostavne i potpune.
	Mogućnost konfiguracije	Ne postoji. Postavke aplikacije ne mogu se izmijeniti u odnosu na zadane vrijednosti.	Obavijesti, zvuk i određene poruke mogu biti onemogućene.	Nove poruke, zvukovi ili druge značajke mogu biti dodane.	Svi elementi aplikacije mogu se u potpunosti podesiti.
Tehničke karakteristike	Izvedba i pouzdanost	Aplikacija se zamrzava, radi usporeno, „ruši“ ili prekida često. Mnogo tehničkih problema.	Usporeno se učitava i radi, često se „ruši“. Nekoliko tehničkih problema.	Brzo se učitava i radi. Manji tehnički problemi.	Brzo se učitava i radi. Pouzdana.

	Oglasi / Elektroničke transakcije	Oglasi potpuno ometaju djetetovu pozornost. Dijete je prisiljeno da provodi elektroničke transakcije.	Oglasi djelomično ometaju djetetovu pozornost. Aplikacija posredno potiče dijete na provedbu elektroničkih transakcija.	Oglasi ne ometaju djetetovu pozornost. Aplikacija koristi neatraktivnu grafiku za dio u kojem se provodi plaćanje, no nema zaseban dio za roditeljsku kontrolu.	Bez oglasa. Aplikacija sadrži odvojen (roditeljski) dio s dodatnim „baby gate“ prozorom za obavljanje transakcija.
	Društvene interakcije	Aplikacija ne pruža potencijalni društveni kontekst.	Aplikacija djelomično dopušta suradničku vizualnu komunikaciju kroz tipkanje, crtanje ili interakciju s virtualnim objektima.	Omogućuje neke oblike društvenih interakcija i/ili sinkronizirano igranje i/ili dijeljenja zaslona.	Omogućuje društvenu interakciju: licem u lice, posredovane interakcije putem tehnologija, likova na ekranu (dvosmjerna interakcija s djecom).