

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Lea Špiček

**PRIMJENA PAMETNIH MOBILNIH UREĐAJA U NASTAVI
PRIRODE I DRUŠTVA**

Diplomski rad

Petrinja, srpanj 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Lea Špiček

**PRIMJENA PAMETNIH MOBILNIH UREĐAJA U NASTAVI
PRIRODE I DRUŠTVA**

Diplomski rad

Mentor rada:

prof. dr. sc. Zdenko Braičić

Petrinja, srpanj 2024.

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	
SUMMARY	
1. UVOD	1
1.1. Metodologija istraživanja	2
2. INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA U NASTAVI	4
2.1. Prednosti korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi	6
2.2. Nedostaci korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi	8
3. MOBILNO UČENJE	10
3.1. Povijesni pregled razvoja mobilnih uređaja	12
3.2. Pametni mobilni uređaji u nastavi	16
3.3. Mobilne aplikacije u nastavi.....	18
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	21
4.1. Zastupljenost primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva.....	21
4.2. Pametni mobilni uređaji u zadacima i aktivnostima u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva	25
5. MOGUĆNOST PRIMJENE PAMETNIH MOBILNIH UREĐAJA U NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA.....	29
6. ZAKLJUČAK	40
LITERATURA.....	42
POPIS SLIKA	47
POPIS TABLICA.....	47
IZJAVA O IZVORNOSTI DIPLOMSKOG RADA	48

SAŽETAK

U današnjem svijetu život bez informacijsko-komunikacijske tehnologije gotovo je nezamisliv. Od samih početaka njezina razvoja, ona se postepeno implementirala u edukacijske sustave kao nadopuna ili pomoć pri izvođenju nastave. Moderna tehnologija obuhvaća pametne mobilne uređaje, računala, tablete, Internet i razne druge alate bez kojih bi život bio nepotpun. Tehnologija ima ključnu ulogu u integraciji nastavnog procesa te prilagođavanju potrebama učenja. Primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi mijenja se tradicionalni pristup obrazovanju te se unapređuje pristup učenju i poučavanju zbog utjecaja tehnologije na nove generacija učenika. Kako u svakodnevnom životu, tako i u nastavnom procesu, gotovo je nemoguće izbjeći pametne mobilne uređaje jer pojedini zadatci zahtijevaju njihovu primjenu. Upotrebu pametnih mobilnih uređaja treba prilagoditi dobi, potrebama i mogućnostima učenika te ih je potrebno koristiti odgovorno kako bi se postigli unaprijed zadani odgojno-obrazovni ciljevi. Pristup različitim vrstama mobilnih aplikacija može biti od velike koristi, samo je potrebno pronaći kvalitetne aplikacije koje se mogu uključiti u nastavni proces. Učenicima je važno unaprijed definirati jasna pravila sigurne upotrebe pametnih mobilnih uređaja kako se njihova upotreba ne bi zloupotrebljavala. Tehnologija u nastavi ima brojne prednosti i dokazane koristi u edukaciji učenika, no postoje istraživanja koja potkrepljuju i negativne strane korištenja pametnih mobitela u nastavi. Cilj rada je istražiti zastupljenost primjene pametnih mobilnih uređaja u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva od 1. do 4. razreda osnovne škole. U tu svrhu analizirani su aktualni udžbenički kompleti *Priroda, društvo i ja te Istražujemo naš svijet*. Utvrđeno je da u udžbenicima i radnim bilježnicama postoji relativno značajan broj zadataka i aktivnosti koji od učenika zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije, i to najčešće u svrhu pretraživanja interneta, ali oni prilično rijetko izrijeckom upućuju učenike na korištenje pametnih mobilnih uređaja. Na kraju rada predlažu se moguće aktivnosti koje uključuju primjenu pametnih mobilnih uređaja i njihovih aplikacija u svrhu ostvarivanja ishoda učenja u nastavi Prirode i društva.

KLJUČNE RIJEČI: informacijsko-komunikacijska tehnologija, pametni mobilni uređaji, mobilne aplikacije, Priroda i društvo, udžbenici, radne bilježnice

SUMMARY

In today's world, life without information and communication technology is almost unimaginable. From the very beginning of its development, it has been gradually implemented into educational systems as a supplement or aid in teaching. Modern technology encompasses smart mobile devices, computers, tablets, the Internet, and various other tools, without which life would be incomplete. Technology plays a crucial role in integrating the teaching process and adapting to learning needs. The application of information and communication technology in teaching changes the traditional approach to education and enhances the learning and teaching process due to its impact on new generations of students. Just as in everyday life, it is almost impossible to avoid smart mobile devices in the teaching process because certain tasks require their use. The use of smart mobile devices should be adapted to the age, needs, and capabilities of students, and they should be used responsibly to achieve predefined educational goals. Access to various types of mobile applications can be very beneficial, it is just necessary to find quality applications that can be included in the teaching process. It is important to set clear rules for the safe use of smart mobile devices in advance, so that their use is not abused. Technology in teaching has numerous advantages and proven benefits in student education, but there are also studies that highlight the negative aspects of using smartphones in teaching. The aim of this paper is to investigate the prevalence of the application of smart mobile devices in textbooks and workbooks for Science and Society Studies from the 1st to the 4th grade of elementary school. For this purpose, current textbook sets *Science, society and me* and *Exploring our world* were analyzed. It was found that there is a relatively significant number of tasks and activities in textbooks and workbooks that require students to use information and communication technology, most often for Internet searches, but they rarely explicitly direct students to use smart mobile devices. At the end of the paper, possible activities that include the use of smart mobile devices and their applications are proposed to achieve learning outcomes in Science and Society Studies classes.

KEYWORD: information and communication technology, smart mobile devices, mobile applications, Science and Society Studies, textbooks, workbooks

1. UVOD

Tehnologija se neprestano razvija. U svijetu u kojem živimo učenicima je omogućen lakši pristup informacijama čime se značajno mijenja njihov način razmišljanja i usvajanja informacija. Moderna tehnologija obuhvaća pametne mobilne uređaje, računala, tablete, Internet i razne druge alate bez kojih bi život bio nepotpun. Od samih početaka razvitka tehnologije, ona se postepeno implementirala u edukacijske sustave kao nadopuna ili pomoć pri izvođenju nastave. Kako u svakodnevnom životu, tako i u nastavnom procesu, gotovo je nemoguće izbjeći pametne mobilne uređaje jer pojedini zadatci zahtijevaju njihovu primjenu. Pametni mobilni uređaji koriste se gotovo u svim nastavnim predmetima, pa je neupitna i mogućnost njihova korištenja u nastavi Prirode i društva.

Kurikulum za nastavni predmet Priroda i društvo za osnovne škole u Republici Hrvatskoj definira Prirodu i društvo kao „interdisciplinarnan nastavni predmet koji integrira znanstvene spoznaje prirodoslovnoga, društveno-humanističkoga i tehničko-informatičkoga područja“ (MZO, 2019: 354). Također, u *Kurikulumu za nastavni predmet Priroda i društvo za osnovne škole u Republici Hrvatskoj* (MZO, 2019a) naglašava se važnost upoznavanja i primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije kao važnim faktorom u svakodnevnom životu te uključivanje tehnologije u proces učenje i poučavanja. Zbog svega navedenoga, važno je istražiti načine primjene pametnih mobilnih uređaja u nastavi Prirode i društva s ciljem razvijanja učenikovih znanja i sposobnosti.

Svrha ovog rada je prikazati mogućnost primjene pametnih mobilnih uređaja u nastavi Prirode i društva. Prvi dio rada temelji se na teorijskom objašnjenju informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi, gdje se opisuje značenje informacijsko-komunikacijske tehnologije i povezuje s njezinom primjenom u procesu učenja i poučavanja te razvijanju digitalnih kompetencija, odnosno informacijske, medijske i digitalne sposobnosti kod učenika. Nadalje, u radu su navedene prednosti i nedostaci korištenja tehnologije u nastavi, definirani pojmovi elektroničkog, digitalnog i mobilnog učenja, prikazan je kratki povijesni razvoj pametnih mobilnih uređaja i njihova primjena u nastavi te su definirane mobilne aplikacije i predstavljena njihova podjela.

Drugi dio rada temelji se na analizi zastupljenosti zadataka i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbeničkim kompletima. Rezultati obuhvaćaju različite aspekte primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije, uključujući zadatke i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu pametnih mobilnih uređaja, pretraživanje

interneta (ne navodeći izravno korištenje pametnih mobilnih uređaja) te ostalih mogućnosti primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije koje također ne upućuju učenike na korištenje pametnih mobilnih uređaja. Također, u radu su navedeni zadatci ili aktivnosti koje zahtijevaju primjenu pametnih mobilnih uređaja. Završni dio rada donosi primjere zadataka i aktivnosti koje se mogu uvrstiti u nastavu Prirode i društva, a koje zahtijevaju korištenje pametnih mobilnih uređaja od strane učenika.

1.1. Metodologija istraživanja

Cilj rada je istražiti zastupljenost primjene pametnih mobilnih uređaja u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva od 1. do 4. razreda osnovne škole.

Uzorak istraživanja uključuje osam udžbenika/radnih udžbenika i osam radnih bilježnica za predmet Prirodu i društvo koji su odobreni od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja. Za potrebe istraživanja korištena je metoda analize sadržaja i usporedba aktualnih udžbenika i radnih bilježnica od 1. do 4. razreda osnovne škole. Udžbenici i radne bilježnice korišteni u istraživanju su *Priroda, društvo i ja*, izdavačke kuće Alfe te udžbenici i radne bilježnice *Istražujemo naš svijet*, izdavačke kuće Školska knjiga (Tablica 1). Osnovna jedinica analize bili su zadatci i aktivnosti u udžbenicima i radnim bilježnicama u kojima je zastupljena primjena pametnih mobilnih uređaja, računala i internetskih izvora.

Tablica 1.

Pregled udžbenika i radnih bilježnica Prirode i društva obuhvaćenih istraživanjem

Naziv udžbenika/radne bilježnice	Autori	Izdavač	Godina izdanja
<i>Priroda, društvo i ja 1: radni udžbenik iz prirode i društva za prvi razred osnovne škole</i>	Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A.	Alfa	2023.
<i>Priroda, društvo i ja 1: radna bilježnica iz prirode i društva za prvi razred osnovne škole</i>	Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A.	Alfa	2022.
<i>Priroda, društvo i ja 2: radni udžbenik iz prirode i društva za drugi razred osnovne škole</i>	Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A.	Alfa	2023.
<i>Priroda, društvo i ja 2: radna bilježnica iz prirode i društva za drugi razred osnovne škole</i>	Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A.	Alfa	2022.

<i>Priroda, društvo i ja 3: udžbenik iz prirode i društva za treći razred osnovne škole</i>	Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Lesandrić, M.	Alfa	2023.
<i>Priroda, društvo i ja 3: radna bilježnica iz prirode i društva za treći razred osnovne škole</i>	Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Lesandrić, M.	Alfa	2022.
<i>Priroda, društvo i ja 4: radni udžbenik iz prirode i društva za četvrti razred osnovne škole</i>	Štambak, N., Šarlija, T., Mamić, D., Kralj, G., Bulić, M.	Alfa	2023.
<i>Priroda, društvo i ja 4: radna bilježnica iz prirode i društva četvrti razred osnovne škole</i>	Štambak, N., Šarlija, T., Mamić, D., Kralj, G., Bulić, M.	Alfa	2022.
<i>Istražujemo naš svijet 1: udžbenik prirode i društva u prvom razredu osnovne škole</i>	Letina, A., Kisovar Ivanda, T., De Zan, I.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 1: radna bilježnica za prirodu i društvo u prvom razredu osnovne škole</i>	Letina, A., Kisovar Ivanda, T., De Zan, I.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 2: udžbenik prirode i društva u drugom razredu osnovne škole</i>	Kisovar Ivanda, T., Letina, A.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 2: radna bilježnica za prirodu i društvo u drugom razredu osnovne škole</i>	Kisovar Ivanda, T., Letina, A.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 3: udžbenik prirode i društva u trećem razredu osnovne škole</i>	Letina, A., Kisovar Ivanda, T., Braičić, Z.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 3: radna bilježnica za prirodu i društvo u trećem razredu osnovne škole</i>	Letina, A., Kisovar Ivanda, T., Braičić, Z.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 4: udžbenik prirode i društva u četvrtom razredu osnovne škole</i>	Kisovar Ivanda, T., Letina, A., Braičić, Z.	Školska knjiga	2023.
<i>Istražujemo naš svijet 4: radna bilježnica za prirodu i društvo u četvrtom razredu osnovne škole</i>	Kisovar Ivanda, T., Letina, A., Braičić, Z.	Školska knjiga	2023.

Izvor: vlastita izrada

2. INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKA TEHNOLOGIJA U NASTAVI

Stoljećima jedino sredstvo za stjecanje znanja bila je knjiga, no u današnje vrijeme knjige zamjenjuju različite tehnologije. U mnoštvu definicija i tumačenja danas sveprisutne tehnologije možemo pronaći razna tumačenja i interpretacije iste. Od samog početka tehnološkog razvitka svijeta ona se gradila i napredovala te se postepeno uključivala u obrazovanje.

Termin *tehnologija* dolazi od grčke riječi *techne* (umjetnost, tehnika) + *logos* (riječ, govor). Kako navode Matijević i Topolovčan (2017: 12), tehnologija je „znanost o načinima preradbe sirovina u gotove proizvode“. U širem smislu informacijska i komunikacijska tehnologija omogućuju upotrebu informacija i komuniciranje (Lovrek, 2007), dok se u užem smislu informacijsko-komunikacijska tehnologija definira kao skup „hardvera, softvera, mreža i medija za prikupljanje, pohranu, obradu, prijenos i prezentaciju informacija (glasovnih, podatkovnih, tekstualnih, vizualnih)“ (The World Bank Group, 2003). To uključuje mrežne tehnologije poput interneta, intraneta (LAN), ektraneta (WAN), bežičnih mreža (Bluetooth, Wi-Fi) te mobilne tehnologije (SMS, MMS, e-pošte, mobilne mreže).

Kada govorimo o informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji, često korišten termin iz tog područja je i *multimedij*, a sastavljen je od dvije riječi *multi* (lat. Multus – mnogi) + *medij* (lat. sredina, mjesto). Termin multimedij definira se kao „istodobni prikaz nekog sadržaja u više oblika, ponajprije u riječi ili slici, odnosno u verbalnom obliku (tiskani ili govoreni tekst) i slikovnom obliku (statične slike, ilustracije, grafovi, fotografije, dijagrami, mape, dinamičke slike, animacija, video)“ (Hrvatska enciklopedija, 2013-2024).

Topolovčan (2023) navodi kako su informacijsko-komunikacijske tehnologije novi mediji koji su važni za obrazovanje. Mediji su tehničko sredstvo prenošenja informacija, a novi mediji nastali su kao osnova za izravnu komunikaciju s korisnicima. Medije nazivamo i digitalnim medijima zbog korištenja računala, laptopa, tableta i pametnih mobilnih uređaja putem kojih je omogućeno praćenje različitih medijskih sadržaja (Ciboci Perša, Kanižaj, Labaš, 2023).

Implementacijom informacijsko-komunikacijske tehnologije u proces učenja i poučavanja, kod učenika se razvijaju digitalne kompetencije. U *Nacionalnom okvirnom kurikulumu* iz 2011. godine određeno je osam ključnih kompetencija za cjeloživotno obrazovanje, a među njima nalazi se i digitalna kompetencija, koja je definirana kao razvoj sposobnosti za sigurnu upotrebu informacijsko-komunikacijske tehnologije za rad i komunikaciju (NOK, 2011). „Njezini su

ključni elementi osnovne informacijsko-komunikacijske vještine i sposobnosti: upotreba računala za pronalaženje, procjenu, pohranjivanje, stvaranje, prikazivanje i razmjenu informacija te razvijanje suradničkih mreža putem interneta“ (Fuchs, Vican, Milanović Litre, 2011: 17). Upravo zbog toga svrha uvođenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavu je povećati učenikovu razinu ovladanosti nastavnim sadržajima te razvijati vještine primjene stečenog znanja u praksi (Hayitov, 2020).

Tijekom osnovnoškolskog odgoja i obrazovanja prijeko potrebno je poticati digitalne kompetencije kod učenika, ali i razvijati sposobnost informacijske, medijske i digitalne pismenosti. Uvidjevši važnost razvijanja spomenutih sposobnosti, početkom 2019. godine, Ministarstvo znanosti i obrazovanja donijelo je *Odluku o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj*. U *Kurikulumu za međupredmetnu temu Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije* ističe se kako „poučavanje i učenje potpomognuto računalima i drugim digitalnim uređajima, smješteno u stvarnim, ali i virtualnim učionicama i računalnim oblacima, uvelike doprinosi razvijanju digitalne, informacijske, računalne i medijske pismenosti djece i mladih“ (MZO, 2019b).

Informacijska pismenost temelji se na razvijanju sposobnosti pronalaženja, provjeravanja i upotrebe korisnih informacija. Osoba s razvijenim vještinama informacijske pismenost smatra se osoba koja „zna učiti jer zna na koji je način znanje organizirano, kako naći informacije koje su joj potrebne i kako preraditi i koristiti nađene informacije na način da i drugi mogu učiti iz njih“ (Nadriljanski, 2006: 262). U svom priručniku Ciboci Perša i sur. (2023: 5) medijsku pismenost definiraju kao „pravo da se koristimo medijima, da ih promatramo, analiziramo, procjenjujemo njihove sadržaje te da sami stvaramo ili sudjelujemo u stvaranju medijskih sadržaja“. Promicanjem medijske pismenosti u nastavi pomaže se shvaćanju kako mediji zapravo oblikuju informacije i poruke. Korištenjem računala, pametnih telefona i interneta razvijamo sposobnost digitalne pismenosti. Vještinu digitalne pismenosti važno je usvojiti da bismo razumjeli kako ostati sigurni na internetu. Digitalna pismenost podrazumijeva važnost postavljanja snažnih lozinka na svoje *online* račune, zaštitu osobnih podataka i pravilno postupanje u slučaju primitka neobičnih poruka. Važno je učenicima omogućiti stjecanje znanja o medijima i shodno tome medijskim sadržajima te ponuditi model medijskog odgoja koji je iznimno važan u suvremenom svijetu.

2.1. Prednosti korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi

U počecima implementacije tehnologije u nastavu, ona se koristila za poboljšanje klasične nastave ili kao dodatak izvornoj stvarnosti, ali s razvojem obrazovnih digitalnih aplikacija, tehnologija je postala važan čimbenik u učenju i poučavanju (Bognar, Matijević, 2005). Uz sve dostupne informacije danas se medijima „ne pripisuju unaprijed neka pozitivna ili negativna svojstva, već se njihova efikasnost u učenju i nastavi tumači kao rezultanta djelovanja većeg broja čimbenika“ (Rodek, 2007: 166).

S tehnološkim napretkom pristupi učenju su se mijenjali i prilagođavali. S pojavom novih oruđa ljudi su učili koristiti se njime, s pojavom pisma učili su pisati i čitati pa je zbog toga i danas uz brz razvoj modernih tehnologija djecu potrebno podučavati za korištenje i primjenu istih. Tako su prednosti korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije danas predmet mnogobrojnih istraživanja. Istraživanje o korištenju digitalne tehnologije u školama koje su proveli Higgins, Xiao i Katsipataki (2012) pokazalo je kako je primjena digitalnih tehnologija najveći utjecaj imala na postignuća u nastavi prirodnih znanosti. Uloga digitalne tehnologije nije usmjerena tradicionalnoj nastavi, već nastavi usmjerenoj ka učeniku.

„Zahvaljujući mobilnim i web tehnologijama, učenici mogu komunicirati bilo kada i bilo gdje i na razne načine“ (Matijević, Topolovčan, 2017: 60). Uporabom informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi pruža se širok raspon obrazovnih mogućnosti. Nastava pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije olakšava učenicima pristup raznovrsnim informacijama i različitim online nastavnim materijalima. Informacijsko-komunikacijska tehnologija omogućuje učenicima da ostanu motivirani tijekom procesa učenja, potiče samostalno i aktivno učenje te analitičko mišljenje i samostalno rješavanje problema. Primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije stvaraju se novi načini i kreativno ozračje za učenje, potiče komunikacija, ali se i priprema učenike za buduća zanimanja. Jednako tako, razvija se smisao „za inicijativu i poduzetništvo te digitalne kompetencije, koje se mogu smatrati temeljnim ishodima učenja ovoga nastavnog predmeta“ (Letina, 2016: 11).

Prednosti informacijsko-komunikacijske tehnologije očituju se i kod učitelja s ciljem boljeg i kvalitetnijeg ostvarivanja zadaća odgojno-obrazovnog procesa. Informacijsko-komunikacijska tehnologija učiteljima omogućuje bolju i kvalitetniju pripremu za nastavu, zornije prikazivanje nastavnog sadržaja, jednostavniju pripremu zadatka i nastavnih listića, lakšu komunikaciju s učenicima, roditeljima i stručnim suradnicima, izradu priprava za izvođenje nastavnih sati te izradu tjednih, mjesečnih i godišnjih planova i dr.

Matijević i Topolovčan (2017) navode kako digitalni mediji uključuju učenje kroz istraživanje, učenje rješavanjem problema, projektno učenje, suradničko učenje, učenje usmjereno prema djelovanju, učenje putem igre i situacijsko učenje. Nadalje, u *Kurikulumu međupredmetne teme Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj* (MZO, 2019) naglašava se kako učenici korištenjem informacijsko-komunikacijske tehnologije „razvijaju vještine i stavove potrebne za razlikovanje stvarnoga i virtualnoga svijeta, stječu umijeće pravilnoga upravljanja vremenom te samostalnog i svjesnog ograničavanja uporabe tehnologije. Time pridonose sprečavanju ovisnosti o tehnologiji i osvještavaju njezin utjecaj na tjelesno i duševno zdravlje.“

U nastavi mogu se primjenjivati i aplikacije „odgojno-obrazovnog karaktera koje mogu pomoći učenicima u razumijevanju nastavnih sadržaja i pridonijeti njihovoj motivaciji za samostalno istraživanje pojedinih tema“ (Letina, 2015: 303). Nezaobilazna prednost informacijsko-komunikacijske tehnologije je i e-obrazovanje. E-obrazovanje je „računalnom mrežom posredovano razmjenjivanje ili prenošenje vještina i znanja te korištenje računalnih aplikacija u procesima učenja, a aplikacije i procesi uključuju na Webu utemeljeno učenje, računalno utemeljeno učenje, virtualnu razrednu nastavu i digitalnu suradnju“ (Afrić, 2014: 9). E-obrazovanje nudi razne oblike nastave koji uključuju upotrebu računala pa shodno tome možemo prepoznati četiri pristupa (Divjak, Begičević, 2015):

1. *Klasična nastava* – vrsta nastave u kojoj nastavnik koristi računalo najčešće za prezentiranje obrazovnih sadržaja
2. *Nastava uz pomoć informacijsko-komunikacijske tehnologije* – vrsta nastave koja se često odvija u učionicama opremljenim računalima, gdje nastavnik koristi elektroničku ploču i računalne ekrane kako bi održao nastavu; koristi računalnu mrežu za održavanje ispita, zadavanje zadataka, praćenje izvršenih zadataka i pružanje pomoći učenicima
3. *Hibridna nastava* – vrsta nastave koja se kombinira s tradicionalnom nastavom u učionici i dijelom nastave koji se odvija kod kuće; učenici prate obrazovne materijale distribuirane putem računalne mreže, sudjeluju u radu preko informacijsko-komunikacijske tehnologije te se koriste virtualnom učionicom
4. *Online nastava* – također poznato kao e-obrazovanje; takav se oblik obrazovanja odvija direktno putem elektroničkih tehnologija, računalnih i telekomunikacijskih mreža, računala, mobilnih uređaja, itd.

O odabiru tipa izvođenja nastave uglavnom ovise individualni stavovi učitelja i njihova osposobljenost. Mnogi učitelji prihvaćaju online obrazovanje, budući da softveri za online učenje pružaju korisne značajke za stvaranje, upravljanje i dijeljenje nastavnog sadržaja. Tehnološki osviješteni učitelji također potiču učenje kroz edukativne računalne igre, prateći interes učenika za digitalnim svijetom. Također, učenicima je omogućeno pristupanje digitalnim udžbenicima, kao i raznim digitalnim obrazovnim sadržajima kojima mogu pristupiti pomoću računala, tableta ili pametnih mobilnih uređaja. Udžbenici u digitalnom obliku omogućuju pohranjivanje velike količine podataka, a podaci se mogu lako i brzo obrađivati. Korištenjem digitalnih udžbenika učenici su omogućeni visok stupanj vizualizacije raznih obrazovnih sadržaja. Neke od prednosti digitalnih udžbenika su interaktivnost, praktičnost, jednostavnost korištenja, niže cijene, dostupnost gradiva svim korisnicima istovremeno na jednom mjestu, bogat dodatni radni sadržaj i dr.

2.2. Nedostatci korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi

Uz brojne prednosti koje donosi primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi, postoje brojni negativni učinci na koje treba obratiti pozornost pri implementaciji digitalne tehnologije u nastavu.

Mnogobrojna istraživanja ukazuju kako učenici informacijsko-komunikacijsku tehnologiju u velikom postotku koriste u svrhu zabave (Anshari, Almunawar, Shahrill, Wicksono, Huda, 2017), što u konačnici predstavlja najveći nedostatak s pretpostavkom kako je prevelika zastupljenost aktivnosti koje umanjuju koncentraciju učenika na nastavno gradivo pri korištenju informacijsko-komunikacijske tehnologije. Jednako tako, korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi može biti velika distrakcija za praćenje i pamćenje nastavnog gradiva, no kontroliranjem korištenih sadržaja takva se distrakcija može smanjiti. Upitno je koliko učitelj može utjecati na sadržaj koji učenici tijekom nastavnog sata koriste pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije. Watkins (2021) tvrdi da učenici otkrivaju nove mogućnosti varanja koje im pruža tehnologija, a to su primjerice pretraživanje odgovora na internetu prilikom pisanja ispita, upotrebu aplikacija koje nude mogućnosti slikanja i prikazivanja rješenja zadataka. U današnje vrijeme učenici često upotrebljavaju i pametne satove koji su povezani s pametnim mobilnim uređajima. Pametni satovi pružaju pristup Internetu i podržavaju aplikacije, primjerice kalkulator i rječnike, koji učenicima

stvaraju distrakciju te povećavaju rizik od njihove zlouporabe za varanje. Nadalje, korištenjem informacijsko-komunikacijske tehnologije mogu se pojaviti problemi povezani s kompetencijama, tehničkom pouzdanošću i psihosocijalni problemi (Watkins, 2021). Pretjerana uporaba tehnologije rezultira pojavom ovisnosti, smanjenoj socijalnoj interakciji, nedostatkom fizičke aktivnosti, a isto tako može negativno utjecati na mentalno zdravlje, stvarajući stres i anksioznost što dovodi do depresije. Dokazano je da učenici previše vremena provode za informacijsko-komunikacijskom tehnologijom, u njezinoj virtualnoj stvarnosti, stoga ne postižu dovoljnu psihofizičku zrelost.

Što se tiče učitelja, oni ponekad nisu u mogućnosti u potpunosti iskoristiti tehnologiju jer im nedostaje vremena potrebnog za potpunu pripremu i istraživanje materijala za nastavu (Jones, 2004). Jedan od nedostataka očituje se i u njihovoj onesposobljenosti za primjenu tehnologije u nastavi. Učitelji nemaju dovoljno osnovnog znanja o tehnologijama pa stoga nisu osposobljeni za pripremanje učenika za nove društvene izazove (Kocak Usuel, Demiraslan, Kuskaya Mumcu, 2007). Starije generacije učitelja naviknute su na tradicionalnu nastavu te nisu dovoljno upoznati s novim pristupima učenju. Hayitov (2020) ističe da ako se ovome problemu ne posveti dovoljno pažnje, uvođenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavu neće biti zadovoljavajuće provedeno.

Za primjenu i korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi treba obratiti pozornost na opremljenost škola. Nedostatak predstavljaju veliki troškovi ulaganja škola u informacijsko-komunikacijsku tehnologiju te edukaciju nastavnika. Jednako tako valja obratiti pažnju na nedostatak informacijske infrastrukture u pojedinim dijelovima zemlje te je relevantna činjenica da učenici iz ruralnih i manje razvijenih područja imaju manji pristup tehnologiji u usporedbi s učenicima iz urbanih sredina.

Najviše bi se pozornosti trebalo posvetiti na kvalitetu i količinu informacija koju učenici odnose sa sobom nakon nastave s primjenom informacijsko-komunikacijske tehnologije te poraditi na uključivanju korištenja korisnih i relevantnih sadržaja, a smanjiti one koji se koriste u svrhu zabave. Važno je osvijestiti učitelje o važnosti informatičke pismenosti u modernom svijetu.

3. MOBILNO UČENJE

Razvoj mobilnog učenja započeo je kasnih 1990-ih godina i početkom 2000-ih godina kada su mobilni uređaji postali sveprisutni i dostupni širokom krugu njegovih korisnika. Međutim, prve ozbiljnije primjene mobilnog učenja u obrazovanje počele su se pojavljivati s pojavom pametnih telefona, tableta i bežičnog interneta. Spomenuta napredna tehnologija omogućila je učenicima pristup obrazovnim sadržajima izvan tradicionalnih učionica, potičući tako interes za mobilno učenje kao inovativnu pedagošku praksu (Traxler, 2007).

Prije samog određivanja definicije mobilnog učenja, valja istaknuti da postoje nekoliko termina koji opisuju proces učenja uz pomoć modernih tehnologija, a to su:

1. e-učenje (elektroničko učenje)
2. d-učenje (digitalno učenje)
3. m-učenje (mobilno učenje).

E-učenje se često odvija na laptopu ili računalu gdje se koriste elektroničke tehnologije za dostavu obrazovnih sadržaja i interakciju između učitelja i učenika, d-učenje podrazumijeva učenje izvan tradicionalne učionice putem informacijsko-komunikacijske tehnologije, dok m-učenje omogućuje pristup obrazovnom sadržaju u pokretu korištenjem pametnih mobilnih telefona, tableta ili prijenosnih uređaja. Postoje sličnosti između ova tri termina, a to je da svaki oblik pruža učenje putem tehnologije, no jedina razlika je u tome što je e-učenje fokusirano na korištenje općenito elektroničkih medija, m-učenje na korištenje mobilnih uređaja, dok je d-učenje fokusirano na učenje bez fizičke prisutnosti učenika nastavi.

M-učenje ili mobilno učenje definira se „kao učenje na više mjesta uporabom različitih osobnih elektroničkih uređaja“ (Matijević, Topolovčan, 2017:138), poput pametnih mobilnih telefona, tableta ili drugih prijenosnih uređaja, najčešće kroz različite aplikacije, web stranice, platforme ili e-knjige, a omogućuje učenje kad god i gdje god. Mobilno učenje pruža fleksibilnost i pristupačnost, personalizirano učenje, interaktivnost i suradnju, personalizaciju i povezanost. Ključni elementi su fleksibilnost i pristupačnost jer učenici imaju mogućnost prilagoditi svoje vrijeme i mjesto učenja prema vlastitim preferencijama, potičući tako veću motivaciju i angažman. Učenje je individualno prilagođeno jer omogućuje učenicima da napreduju svojim tempom i prilagode proces učenja svojim specifičnim potrebama. Kroz mobilno učenje potiče se interakcija i suradnja putem različitih alata poput chatova, foruma, zajedničkih dokumenata i drugi komunikacijskih sredstava. Za bolje razumijevanje nastavnog

sadržaja, postoje razne aplikacije za mobilno učenje koje nude interaktivne sadržaje poput kvizova i igara. Mobilne tehnologije također pružaju pristup raznovrsnom multimedijском sadržaju kao što su zvučni zapisi, videozapisi, interaktivne lekcije koje mogu obogatiti iskustveno učenje.¹

Implementacija mobilnog učenja u obrazovni sustav donosi sa sobom i nedostatke. Što se tiče dostupnosti tehnologije, nisu svi učenici u mogućnosti imati pristup potrebnim mobilnim uređajima. Stoga se može stvoriti nejednakost među učenicima te otežati uključivanje svih učenika u proces učenja. Također, važno je naglasiti da stabilna internetska veza nije zajamčena pa nedostatak iste može ozbiljno ograničiti učenicima pristup online sadržajima. Iako mobilno učenje može poboljšati motivaciju i koncentraciju učenika, istovremeno može dovesti do ometanja koncentracije, smanjiti učinkovitost učenja i fokusiranost na obrazovne zadatke jer mobilni uređaji često su povezani s raznim aplikacijama koje ometaju sam proces učenja. Ograničeni zaslone i tipkovnice mobilnih uređaja mogu predstavljati dodatne izazove. Manji zaslone otežavaju učenicima čitanje tekstova, pregledavanje dijagrama, a brzo i precizno unošenje podataka ili dugotrajno pisanje je problem manjeg prostora tipkovnice.

U literaturi je koncept nastave uz korištenje mobilnih uređaja poznat kao BYOD model, skraćena *Bring your own device*. Autori navode kako se poučavanje „ne izvodi u računalnoj učionici sa standardnom opremom, nego u bilo kojem prostoru, a svaki polaznik donosi svoj uređaj“ (Budić, Hak, 2014: 72). Prema istraživanju provedenom u Varaždinskim školama, rezultati ukazuju na to da je nastava učenicima zanimljivija kada im se omogući korištenje vlastitih mobilnih uređaja te da žele da više učitelja dopusti takvu praksu (Redep, Lečec, Zajec, 2019).

¹ Iskustveno učenje podrazumijeva stjecanje znanja, vještina i razumijevanja kroz praktično iskustvo i primjenu. Ova metoda učenja ističe važnost aktivnog uključivanja u proces učenja putem promatranja, eksperimentiranja, razmišljanja i interakcije s okolinom (Kolb, 1984).

3.1. Povijesni pregled razvoja mobilnih uređaja

Kojčić (2012) u svom stručnom radu *Upotreba mobilnih tehnologija u nastavi* donosi definiciju mobilnih uređaja kao svih prenosivih elektroničkih uređaja „koji stanu u jednu ruku, a obično imaju dodirni zaslon, manju tipkovnicu te rade na Windows, iOS ili Android operativnim sustavima. U mobilne uređaje tako možemo ubrojiti mobilne telefone, tablete i ostala prijenosna računala“ (Kojčić, 2012: 102). Spomenuti uređaji pružaju korisnicima pristup raznolikim funkcionalnostima i aplikacijama koje olakšavaju komunikaciju, zabavu te obavljanje različitih aktivnosti s lakoćom i efikasnošću. Mobilni telefoni su nezaobilazna tehnologija za uspostavljanje brze komunikacije među korisnicima, tableti omogućuju sposobnost obavljanja većeg broja zadataka istovremeno uz veću veličinu zaslona (u odnosu na mobilne telefone), dok prijenosna računala imaju sposobnost pohranjivanje velike količine podataka i omogućuju izvršavanje kompleksnijih zadataka, primjerice programiranje, uređivanje dokumenata, izradu prezentacija i dr.

Nadalje, bitno je razlikovati mobilne uređaje i pametne mobilne uređaje (engl. *smartphone*). Iako svi pametni telefoni pripadaju mobilnim uređajima, ne mogu se svi mobilni uređaji smatrati pametnim telefonom. Prvenstveno mobilni uređaji služe za telefonske pozive te primanje i slanje SMS poruka, dok su pametni mobilni uređaji naprednija verzija mobilne tehnologije koja korisnicima pruža napredne funkcije u usporedbi s klasičnim mobilnim uređajima. Neke od karakteristika pametnih mobilnih uređaja su raznolikost operacijskih sustava koji omogućuju izvršavanje različitih aplikacija, puna QWERTY tipkovnica, stalni pristup internetu (Centar informacijske sigurnosti, 2011), upravljanje e-poštom, korištenje društvenih mreža i dr. Pametni mobilni uređaji posjeduju veće zaslone osjetljive na dodir, kvalitetnije kamere, veću snagu procesora, veće memorije za pohranu podataka kao i niz novih funkcija.

Za bolje razumijevanje cijelog koncepta razvoja mobilnih uređaja sve do razvoja i pojave pametnih mobilnih uređaja, njihov će nastanak biti opisan kroz kratku tehnološku povijest.

1. Prvi mobilni uređaj smatra se *Motorola DynaTAC 8000x*, koji je predstavljen 1973. godine od strane izvršnog direktora Motorole, Martina Coppera. Bio je to prvi prijenosni mobilni telefon. Kada je prvi puta izašao na tržište, cijena uređaja bila je 3995 američkih dolara. Uređaj je bio prilično težak i nepraktičan za nošenje u džepu. Baterija je izdržala samo 30 minuta razgovora prije nego li bi se ispraznila, a punjenje je bilo

izrazito sporo (bilo je potrebno gotovo 10 sati za njegovo punjenje). Navodi se kako je mobilni uređaj imao LED display koji je prikazivao do sedam znakova.² Godine 1983. Motorola je izdala prvi komercijalno dostupni mobilni telefon, dostupan široj javnosti koji i dalje bio skup, velik i težak. Šest godina kasnije, 1989. godine izdan je mobilni uređaj pod nazivom Motorola MicroTac koji je svojom veličinom bio prigodan za nošenje u džepu jer je telefon bio na preklop.

Slika 1.
Izgled Motorole DynaTAC 8000x



Izvor: <https://www.everything47.com/wp-content/uploads/2018/12/motorola-dynatac-800x-2-512x512.jpg>

- Godine 1987. lansiran je prvi mobilni telefon koji je Nokia proizvela pod nazivom Mobira Cityman 900. Uređaj je imao težinu od 760 grama, a dimenzije su mu bile 183x43x79 mm. Izdržljivost baterije je bila 50 minuta, s četiri sata punjenja. Uređaj je bio na zaključavanje, omogućavao je promjenu pozivnog broja zemlje, prikazivao vlastiti broj te vrijeme trajanja razgovora.³ Iste godine, dogovoren je i zajednički standard za mobitele. Bio je nazvan GSM, prema grupi Groupe Special Mobile, a omogućavao je korištenje digitalnih signala, što ga čini sustavom 2G.
- Godinu kasnije, Samsung je izdao svoj prvi telefon SH-100. Specifičnost uređaja bila je u njegovom zaslonu koji je bio toliko malen da je bilo nemoguće vidjeti poruke. Telefon SH-100 predstavljao je Samsungov početak na tržištu mobilnih uređaja.

² Dostupno na: <https://www.sbpozitivno.com/povijest-mobilnih-telefona/>

³ Dostupno na:

<https://web.archive.org/web/20180208065352/http://nokiamuseum.com/view.php?model=Cityman+900>

4. Tvrtka Motorola 1989. godine uvodi inovacije. Započela je uvoditi preklopni dizajn uređaja na tržište.
5. Nokia proizvodi prvi mobilni telefon s 2G tehnologijom. Uređaj je lansiran 10. studenog 1992., pa stoga u svom nazivu nosi dan i mjesec lansiranja, Nokia 1011. Mobilni telefon težio je oko 500 grama. Baterija je mogla izdržati do 90 minuta razgovora, a upravo uvođenje digitalne GSM mreže pridonijelo je kvaliteti razgovora. Iste godine, britanski programer Neil Papworth poslao je preko računala prvu tekstualnu poruku na mobitel preko Vodafonea mreže, Richardu Jarvisu. Ta poruka označila je početak SMS komunikacije i otkrivanje signalizacije dolaznih poruka te slanje poruka koje je u početku imalo ograničenje do 160 znakova.⁴

Razvoj pametnih mobilnih uređaja započinje 1992. godine.

1. Te godine kompanija IBM (eng. *International Business Machines*) predstavlja prvi pametni mobitel pod nazivom Simon. Uređaj je bio kombinacija mobilnog telefona, faks uređaja te osobnog digitalnog asistenta⁵. Babok, Fraj i Bjažić (2018) navode kako je za razliku od ranijih modela, Simon bio jedinstven jer je podržavao pisanje, crtanje, imenik, kalkulator, svjetski sat, slanje i primanje fax-a. Nedostatak telefona i dalje je bila težina i dimenzija, ali i cijena. Najinovativnija karakteristika bila je sposobnost upravljanja ekranom pomoću prsta. Uređaj nije imao ekran u boji ni kameru, ali se smatrao jednim od najnaprednijih te se zbog toga smatra prvim pametnim uređajem (Centar informacijske sigurnosti, 2011).

Slika 2.
Izgled Simona



Izvor: <https://pbs.twimg.com/media/BjhFeLUCYAEGEU9.jpg:large>

⁴ Dostupno na: <https://www.sbpozitivno.com/povijest-mobilnih-telefona/>

⁵ PDA (eng. Personal digital assistant)

2. Godine 1996. Nokia se uključuje u proizvodnju pametnih mobilni uređaja. Prvi pametni mobilni uređaj bio je Nokia 900 Communicator, a zatim je uslijedila serija preklopnih mobitela. Uređaj je imao dvije strane (vanjsku i unutarnju). S vanjske strane nalazile su se tipkovnica za unos brojeva, gumbi na navigaciju i mali ekran za prikaz, a na unutarnjoj strani nalazila se QWERTY tipkovnica i veći ekran za prikaz (Centar informacijske sigurnosti, 2011). Godine 2000. Nokia nastavlja uspješno izdavanje različitih serija uređaja s ekranom u boji, uređajima s kamerom, a i uređajima uz podršku Wi-Fi-ja.
3. Godina 1998. obilježena je pojavom boje na zaslonima mobilnih telefona. Prvi mobitel s bojom na zaslonu bio je Siemens S10.
4. Japanski telefon Kyocera VP-210 VisualPhone bio je prvi telefon s prednjom kamerom. Memorija je bila vrlo mala, a mogla je podržati samo 20 fotografija. Uređaj je omogućavao slanje i primanje fotografija.
5. Prvi smartphone koji je bio posebnog dizajna, malen i lagan bio je uređaj izdan 2000. godine, pod nazivom Ericsson R380 Smartphone. Iste godine lansirana je i Nokia 3310, koja je postala jedna od najprodavanijih mobilnih telefona.
6. Godine 2002. pojavio se mobilni uređaj koji imao mogućnost gledanje slika na ekranu. Uređaj je imao dva zaslona u boji te kameru s bljeskalicom.
7. Godine 2007. Nokia izdaje mobitel N95. Uređaj je imao kameru, automatski fokus, bljeskalicu, Wi-Fi, podršku za 3G, GPS i TV izlaz (Centar informacijske sigurnosti, 2011).
8. Najznačajnija era pametnih mobilnih telefona započinje izdavanjem pametnog mobilnog uređaja iPhone, tvrtke Apple, 2007. godine. Uređaj je imao zaslon osjetljiv na dodir, virtualnu tipkovnicu, sadržavao je ugrađeni Wi-Fi, Bluetooth, bolju kameru, senzore za gašenje ekrana i auto rotaciju. iPhone je imao mogućnost pristupa internetskom pregledniku Safari-ju te brzo pregledavanje web stranica (Centar informacijske sigurnosti, 2011). Do danas lansirani su brojni modeli iPhone-i: 3G, 3GS, 4, 4S, 5, 5S, 5c, 6, 6 Plus, 6S, 6s Plus, 7, 7 Plus, 8, 8 Plus, X, XR, XS, XS Max, 11, 11 Pro, 12, 12 Mini, 12 Pro, 12 Pro Max, 13, 13 Mini, 13 Pro, 13 Pro Max, iPhone SE, 14, 14 Plus, 14 Pro, 14 Pro Max, 15, 15 Plus, 15 Pro i 15 Pro Max. Svi ti modeli pametnih mobilnih uređaja razlikuju se prema dizajnu, tehničkim specifikacijama, poboljšanim kamerama te funkcionalnostima softvera koje uređaje čine jedinstvenim.
9. Iste godine, Google je najavio objavljivanje novog operacijskog sustava za pametne telefone pod nazivom Android. Prvi pametni mobilni uređaj s operacijskim sustavom

Android lansira je 2008. godine kao HTC Dream. Centar informacijske sigurnosti (2011) navodi obilježja pametnih telefona s operacijskim sustavom Android, a to su postojanje GPS navigacije, sposobnost istovremenog pokretanja više aplikacija, pristup 3G mreži, pristup Wi-Fi mrežama te istovremeno korištenje više dodira na zaslonu.

Možemo zaključiti kako je razvoj pametnih mobilnih uređaja stvorio moderan svijet u kojem živimo. Uzevši u obzir da je razvoj pametnih mobilnih uređaja u eksponencijalnom rastu, a korištenje istih sve zastupljeniji, možemo reći da niti jedna tehnološka inovacija nije imala učinak na život korisnika kao korištenje pametnih mobilnih uređaja. Zbog uključivanja pametnih mobilnih uređaja u gotovo svaki dio života, pokazala se je mogućnost i njihove primjene u području obrazovanja.

3.2. Pametni mobilni uređaji u nastavi

Svaka primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi trebala bi imati unaprijed određenu svrhu koja opravdava njezino korištenje. Posljednjih desetak godina svjedoci smo uvođenja novog područja u obrazovanje poznatog kao mobilno učenje, gdje se pojam učenja odnosi na primjenu pametnih mobilnih uređaja u nastavi. Mobilno učenje zamjenjuje klasični obrazovni pristup koji se temelji na usvajanju već postojećih znanja te bi stoga za korištenja pametnih mobilnih uređaja u nastavi cilj bio usmjeren na učenje novog gradiva ili ponavljanje već poznatog, na način koji je zanimljiv i poticajan učeniku.

Danas učenici svoje prve pametne mobilne uređaje dobivaju već u osnovnoškolskoj dobi, u dobi od 8. do 10. godina (Ružić-Baf, 2020) te zbog toga vrlo brzo usvajaju vještine korištenja mogućnosti i funkcija istih. Wali i Omaid (2020) proveli su istraživanje među studentima o funkcijama korištenja pametnih mobilnih uređaja. Istraživanje je pokazalo kako se pametni mobilni uređaji najčešće koriste za komunikaciju, točnije slanje poruka. Sljedeća važna funkcija mobilnog telefona je dostupnost tražilica (Google, Yahoo), a najpopularniji razlog korištenja pametnog mobilnog telefona navedene su mogućnosti čitanja, bilježenja, dijeljenja materijala, što možemo pripisati njihovom korištenju u obrazovne svrhe. Studenti su istaknuli kako im je čitanje s pametnog mobilnog uređaja ugodno jer telefon uvijek imaju kraj sebe, a jednako tako ističu kako čitanjem s mobilnog uređaja spašavaju drveće i štede financijska sredstva jer ne troše novac na tiskane knjige. Većina studenata uključena u istraživanje smatra kako bi se pametni mobilni uređaji trebali uključiti u nastavni proces jer

omogućuju jednostavan i brz način komuniciranja, pristup različitim vrstama mrežnih informacija, ali i povećavaju motivaciju. Na sličnu temu, Brajković (2013) proveo je istraživanje na studentima Informatike, razredne nastave i Zemljopisa o funkciji korištenja pametnih mobilnih uređaja te osobinama aplikacija za mobilno učenje. Dobiveni rezultati pokazuju kako uređaje najviše koriste za slanje SMS poruke, zatim za slušanje glazbe, pristup internetu, fotografiranje i uspostavljanje poziva. Kada je riječ o sadržaju mobilne aplikacije za učenje, studenti navode da bi trebala sadržavati ponajprije pristup internetu, omogućavati preglednik dokumenata, sadržavati različite testove znanja, kao i raznovrsne komunikacije alate te zvučne i vizualne zapise. Budući da su navedene aktivnosti privlačne u njihovu slobodnom vremenu, logično je pretpostaviti da bi iste ili slične aktivnosti mogle biti uspješno uključene u nastavni proces jer integracija takvih aktivnosti može pridonijeti učenju novog ili ponavljanju starog gradiva te samim time potaknuti motivaciju, interes i kreativnost.

Iako su u ovom radu navedene brojne prednosti korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi, mnogi učitelji te nastavnici i dalje ne prihvaćaju takav oblik nastave. Gjud i Popčević (2020) provele su istraživanje u *Osnovnoj školi Bistra* u kojem su sudjelovali učenici od petog do osmog razreda. Rezultati provedenog istraživanja pokazuju kako svi učenici uključeni u istraživanje posjeduju pametne uređaje, a čak 88% njih posjeduje pametne mobilne uređaje. Učenici su naveli kako pametne mobilne uređaje koriste u školi i u slobodno vrijeme, sa svrhom učenja. Također, učenici su se izjasnili da koriste mobilne aplikacije, među kojima najčešće upotrebljavaju *Kahoot*, *Prevoditelj*, *Lektire*, *Kalkulator* i *Photo Math*. U istraživanje bili su uključeni i nastavnici te učitelji razredne i predmetne nastave s ciljem ispitivanja korištenja pametnih uređaja u svrhu učenja. Većina nastavnika i učitelja ne odobrava korištenje pametnih mobilnih uređaja tijekom nastave, dok neki zauzimaju neutralni stav. Nadalje, nastavnici i učitelji razredne i predmetne nastave zauzimaju neutralan stav prema korištenju aplikacija i uređaja tijekom nastave u svrhu poboljšanja kvalitete nastave. Smatraju kako korištenje pametnih mobilnih uređaja i aplikacija predstavljaju priliku za zabavu, a ne stjecanje novih znanja. Rezultati pokazuju kako nastavnici i učitelji zauzimaju neutralni stav što se tiče implementacije pametnih mobilnih uređaja u nastavu.

Vrlo slične rezultate navodi Skupnjak (2014) u istraživanju provedenom u osnovnim školama Varaždinske županije. Rezultati istraživanja pokazuju kako većina učitelja smatra da mobilni uređaji nemaju koristi u nastavnom procesu te ističu njegove nedostatke. Učitelji navode kako su učenici pametne mobilne uređaje najčešće upotrebljavali u svrhu fotografiranja i snimanja, korištenje kalkulatora, slušanje glazbe, mjerenje vremena, ali i korištenje igara za

motivaciju. U istom istraživanju, ispitani su i stavovi učitelja o njihovoj sposobnosti primjene pametnih mobilnih uređaja. Rezultati pokazuju kako je dio učitelja spremno i osposobljeno za korištenje pametnih mobilnih uređaja, dok s druge strane i dalje postoje učitelji koji svoju osposobljenost za rad smatraju lošom.

Iz prikazanih istraživanja vidljivo je kako su negativni stavovi o primjeni pametnih mobilnih uređaja još uvijek zastupljeni. Stoga je važno da svaki učitelj osobno procijeni želi li u nastavu uključiti korištenje pametnih mobilnih uređaja (Kojčić, 2012). Bitno je zapamtiti kako tehnologija predstavlja alat za poboljšanje procesa učenja, ali nikako nije zamjena za njega.

3.3. Mobilne aplikacije u nastavi

Razvoj mobilnih aplikacija započeo je pojavom prvih pametnih telefona. „Aplikacije su dodatni programi koje korisnik može instalirati na svojem pametnom telefonu kako bi proširio njegove mogućnosti. Dodavanjem novih aplikacija svaki korisnik može pametni telefon prilagoditi svojim potrebama“ (Centar informacijske sigurnosti, 2011: 12). Prvi pametni telefoni imali su unaprijed instalirane aplikacije poput kalendara, kalkulatora i mobilnih igara.

Mobilne aplikacije su jednostavne, dostupne i jeftine, luke za preuzimanje te se mogu koristiti na većini mobilnih uređaja. Zbog svoje visoke funkcionalnosti mobilne aplikacije imaju široku primjenu, kao što su pozivanje, slanje poruka, pregledavanje, dopisivanje, komuniciranje na društvenim mrežama, snimanje audio zapisa, igranje video igara i dr (Rashedul, Rofiqul, Tohidul Arafhin, 2010). Neke aplikacije su već instalirane na pametne mobilne uređaje, dok je neke potrebno instalirati putem trgovina aplikacija. Za preuzimanje mobilnih aplikacija, za operativni sustav Android, potrebno je instalirati službenu trgovinu aplikacija pod nazivom *Trgovina Google Play-a*, a za operativni sustav iPhone, trgovinu aplikacija *App Store*. Osnovna svrha tih dviju aplikacija je kupnja dodatnih aplikacija. Korisnici na platformi mogu preuzimati i instalirati aplikacije na svoje pametne uređaje, tablete ili televizore u vidu različitih aplikacija, igara, filmova, glazbe, knjiga te drugih digitalnih sadržaja.

Prema Rashedul i sur. (2010) mobilne aplikacije dijelimo na nekoliko različitih kategorija s obzirom na područje primjene, a to su:

1. Komunikacija – pretraživanje interneta, e-pošte, društvenih mreža
2. Igre – strateške igre, karte, akcija
3. Multimedija – preglednici grafike/slika, preglednici prezentacija, video i audio playeri
4. Produktivnost – kalendari, kalkulatori, dnevници, notesi/bilješke, tablice
5. Putovanje – vodiči gradom, konvertori valuta, prevoditelji, GPS karte, rasporedi, vremenska prognoza
6. Usluge – adresar, upravitelj financija, zadataka, poziva i datoteka.

Do danas se upotreba mobilnih aplikacija digla na veću razinu te se samim time upotrebljavaju u razne svrhe, pa tako i edukacijske. Danas postoji veliki broj mobilnih aplikacija koje su stvorene upravo za potrebe obrazovanja, a mogu uključivati interaktivne igre i lekcije, kvizove, različite interaktivne zadatke i aktivnosti, aplikacije za praćenje napretka i dr. Aplikacije učenicima omogućuju bolje razumijevanje gradiva te interaktivno učenje što povećava angažman i uspješnost u učenju.

Pretraživanjem mobilne aplikacije *Trgovine Google Play-a*, pod pojmom *edukacijske igre* pronađene su brojne aplikacije koje su većinom besplatne za preuzimanje i podržavaju uglavnom sve vrste pametnih mobilnih uređaja. Prema dobivenim rezultatima, aplikacije se mogu podijeliti u nekoliko kategorija:

1. Namijenjene različitim uzrastima – obuhvaća aplikacije za predškolsku djecu, aplikacije za školski uzrast i aplikacije za starije uzraste
2. Posvećene različitim područjima učenja – uključuje aplikacije iz Matematike, Hrvatskog jezika, Kemije, Prirode, Geografije i dr.
3. Prema vrsti učenja – obuhvaća različite vrste kvizova, igara, puzzle, Memory igre i mnoge druge.

Kao primjer prikazana je mobilna aplikacija iz područja Geografije. Aplikacija nosi naziv *Zemljopis: Učite igrajući* (Slika 3), a sadrži šest načina igre koji učenicima pomažu u testiranju i poboljšanju svog znanja o Geografiji. Pomoću 3D interaktivne animacije zemaljske kugle učeniku su prikazane države, aplikacija sama označava određenu državu i od učenika traži da izabere između četiri ponuđene opcije naziva prikazane države. U aplikaciji nalazi se i mogućnost uvida u statistiku odigranih igara koja učeniku omogućuje uvid u razinu znanja.

Slika 3.

Sučelje aplikacije „Zemljopis: Učite igrajući“



Izvor: <https://play.google.com/store/apps/details?id=ua.com.makarov.vladimir.geography&hl=hr&gl=US&pli=1>

Lijanporn i Khlaisng (2015) proveli su istraživanje o razvoju modela učenja temeljenog na aktivnostima korištenja obrazovnih mobilnih aplikacija. Došli su do rezultata kako bi model učenja uz mobilne aplikacije trebao sadržavati pet koraka. Prvi korak uključio bio nastavni medij kao obrazovnu mobilnu aplikaciju radi poticanja interesa učenika, drugi korak je poticanje aktivnosti učenja koji pružaju upotrebu mobilnih uređaja kao alata za aktivnost, a treći korak je komunikacija koja je ostvaruje kao rasprava između učenika i zajedničke grupe aktivnosti. Četvrti korak očituje se u korištenju mobilnih uređaja za podučavanje, aktivnost i komunikaciju te zadnji, peti korak je evaluacija u kojoj učenici popunjavaju obrasce samoprocjene ponašanja nakon završenih aktivnosti učenja.

Iz svega navedenoga dolazimo do zaključka kako implementacija mobilnih uređaja i aplikacija može biti od velike koristi u procesu učenja, samo je potrebno pronaći kvalitetne aplikacije i znati ih adekvatno uključiti u sami proces.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U daljnjem tekstu prikazani su rezultati istraživanja zastupljenosti zadataka i aktivnosti u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva koji zahtijevaju primjenu pametnih mobilnih uređaja. Osim toga, istražena je zastupljenost i ostalih zadataka i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije kako bi se utvrdilo u kojoj je mjeri korištenje pametnih mobilnih uređaja zastupljeno u odnosu na druge vidove korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije.

4.1. Zastupljenost primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbenicima i radnim bilježnicama Prirode i društva

Analiza udžbeničkog kompleta *Priroda, društvo i ja* od prvog do četvrtog razreda osnovne škole donijela je niz značajnih rezultata, koji su pregledno prikazani u tablici 2.

Tablica 2.

Broj zadataka i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbeničkom kompletu Priroda, društvo i ja

Razred	Udžbenik/radna bilježnica	Broj zadataka / aktivnosti			
		Primjena mobilnih uređaja*	Primjena IKT-a s korištenjem interneta**	Ostalo – IKT***	Ukupna primjena IKT-a
1.	Udžbenik	-	-	-	-
	Radna bilježnica	-	1	-	1
2.	Udžbenik	-	-	-	-
	Radna bilježnica	1	2	1	4
3.	Udžbenik	2	3	2	7
	Radna bilježnica	1	2	1	4
4.	Udžbenik	1	7	-	8
	Radna bilježnica	-	1	-	1
Ukupno	Udžbenik	3	10	2	15
	Radna bilježnica	2	6	2	10

*zadaci/aktivnosti koji upućuju učenike na korištenje pametnih mobilnih uređaja (npr. pretraživanje interneta, fotografiranje, instalacija i korištenje raznih aplikacija i dr.)

**zadaci/aktivnosti upućuju na pretraživanje interneta ne navodeći izravno mogućnost korištenja mobilnog uređaja

***ostali zadatci/aktivnosti koje uključuju korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije, ali ne upućujući učenike na korištenje mobilnih uređaja

Izvor: vlastita izrada

Iz tablice vidljivo je da se u prvom razredu nalazi samo jedna aktivnost koja zahtijeva primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije, uključena u radnoj bilježnici, a usmjerena je na pretraživanje interneta, pri čemu se ne navodi korištenje pametnog mobilnog uređaja. Također je vidljivo da udžbenik za prvi razred ne sadrži niti jednu aktivnost u kojoj se koristi informacijsko-komunikacijska tehnologija.

U drugom razredu, svaka primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije također se nalazi u radnoj bilježnici. To uključuje jednu aktivnost koja zahtijeva korištenje pametnih mobilnih uređaja, dvije koje su usmjerene na korištenje interneta te jednu koja uključuje informacijsko-komunikacijsku tehnologiju, ali ne upućuje na korištenje pametnih mobilnih uređaja.

Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u trećem razredu značajno se povećava u udžbeniku s ukupno sedam aktivnosti, dok radna bilježnica sadrži četiri aktivnosti. Udžbenik uključuje dvije aktivnosti koje zahtijevaju primjenu pametnog mobilnog uređaja, tri s pretraživanjem interneta te dvije aktivnosti koje uključuju informacijsko-komunikacijsku tehnologiju, ne navodeći primjenu pametnih mobilnih uređaja. Radna bilježnica sadrži sličan raspored, ali s manjim ukupnim brojem aktivnosti. U udžbeniku za četvrti razred nalazi se osam aktivnosti, od kojih je jedna usmjerena na korištenje pametnih mobilnih uređaja te sedam koje zahtijevaju korištenje interneta. Radna bilježnica sadrži samo jednu aktivnost u kojoj se koristi internet.

Promatrajući udžbenike *Priroda, društvo i ja* vidljivo je kako u udžbenicima za prvi i drugi razred nema zadatka/aktivnosti koje uključuju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije, dok se zadatci/aktivnosti značajno povećavaju u trećem razredu, a najviše ih je u četvrtom razredu. Većina zadataka/aktivnosti u udžbenicima za treći i četvrti razred usmjerena je na pretraživanje interneta, ne navodeći mogućnost korištenja pametnih mobilnih uređaja.

Nadalje, radne bilježnice dosljedno uključuju zadatke/aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije, s najviše zadataka/aktivnosti u drugom i trećem razredu. Radna bilježnica *Priroda, društvo i ja* u četvrtom razredu ima značajno manje zadataka/aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u usporedbi s udžbenikom za četvrti razred.

Analizom ukupnog broja zadataka/aktivnosti koje uključuju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbenicima i radnim bilježnicama, primjećuje se veća zastupljenost zadataka/aktivnosti u udžbenicima, u odnosu na radne bilježnice.

Na temelju Tablice 2, primjećuje se rastući trend upotrebe informacijsko-komunikacijske tehnologije kako učenici napreduju kroz razrede. Udžbenički komplet *Priroda, društvo i ja* sadrži veliki broj zadataka/aktivnosti koje uključuju primjenu interneta, dok je korištenje pametnih mobilnih uređaja i ostalih informacijsko-komunikacijskih tehnologija također prisutno, ali u manjoj mjeri.

Kako bi se utvrdilo koliko je korištenje pametnih mobilnih uređaja zastupljeno u odnosu na druge vidove korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije, analiziran je i udžbenički komplet *Istražujemo naš svijet*.

Tablica 3.

Broj zadataka i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbeničkom kompletu Istražujemo naš svijet

Razred	Udžbenik/radna bilježnica	Broj zadataka / aktivnosti			
		Primjena mobilnih uređaja	Primjena IKT-a s korištenjem interneta*	Ostalo – IKT**	Ukupna primjena IKT-a
1.	Udžbenik	1	-	-	1
	Radna bilježnica	-	-	-	-
2.	Udžbenik	1	5	-	6
	Radna bilježnica	-	1	-	1
3.	Udžbenik	3	9	1	13
	Radna bilježnica	1	6	-	7
4.	Udžbenik	-	25	-	25
	Radna bilježnica	-	4	-	4
Ukupno	Udžbenik	5	39	1	45
	Radna bilježnica	1	11	-	12

*zadaci upućuju pretraživanje interneta, ne navodeći izravno mogućnost korištenja mobilnog uređaja

**ostale aktivnosti koje uključuju na korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije, ne upućujući učenike na korištenje mobilnih uređaja

Izvor: vlastita izrada

Iz tabličnog prikaza (Tablica 3) za prvi razred vidljiva je vrlo minimalna upotreba informacijsko-komunikacijske tehnologije, s jednim zadatkom/aktivnošću u udžbeniku koja uključuje primjenu pametnog mobilnog uređaja, dok radna bilježnica ne uključuje nijednu takvu aktivnost.

Udžbenik za drugi razred pokazuje povećanje u upotrebi informacijsko-komunikacijske tehnologije u usporedbi s prvim razredom, s naglaskom na pretraživanje interneta, ne navodeći izravno mogućnost korištenja mobilnog uređaja, ali i jednu pojavu zadatka/aktivnosti koje

uključuje korištenje pametnog mobilnog uređaja. Također, radna bilježnica pokazuje minimalnu primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije, usredotočujući se uglavnom na pretraživanje interneta. U trećem razredu uočen je značajan porast u korištenju informacijsko-komunikacijske tehnologije, s povećanim brojem zadataka/aktivnosti koje uključuju korištenje pametnih mobilnih uređaja i širem spektru zadataka/aktivnosti povezanih s pretraživanjem interneta, kako u udžbeniku tako i u radnoj bilježnici. U četvrtom razredu uočena je dominantna upotreba pretraživanja interneta u kojoj se na navodi izravno mogućnost korištenja pametnog mobilnog uređaja, dok su zanemarivi zadatci/aktivnosti koje zahtijevaju primjenu pametnog mobilnog uređaja.

Promatrajući udžbenike *Istražujemo naš svijet* vidljivo je postupno povećanje zadataka/aktivnosti koje zahtijevaju informacijsko-komunikacijsku tehnologiju, s naglaskom na širu primjenu tehnologije u četvrtom razredu. Nadalje, udžbenici i radne bilježnice variraju u količini zadataka/aktivnosti koje uključuju informacijsko-komunikacijsku tehnologiju, pri čemu radne bilježnice često pokazuju manji broj zadatka/aktivnosti u usporedbi s udžbenicima.

Prikazani tablični podatci ukazuju kako u udžbeničkom kompletu *Istražujemo naš svijet* dominiraju zadatci/aktivnosti koje zahtijevaju korištenje interneta, dok je upotreba pametnih mobilnih uređaja manje zastupljena, osim u trećem razredu gdje se bilježi značajniji broj zadataka/aktivnosti koje uključuju primjenu pametnih mobilnih uređaja.

Iz svega navedenog (Tablica 2, Tablica 3) može se zaključiti kako je internet ključan element u integraciji informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbenicima i radnim bilježnicama, s većinom zadataka/aktivnosti usmjerenih na pretraživanje interneta. Pametni mobilni uređaji su prisutni u zadacima/aktivnostima, ali u manjoj mjeri te se češće pojavljuju u trećem i četvrtom razredu.

Budući da je u analiziranim zadacima/aktivnostima najzastupljenije pretraživanje interneta, a specifična tehnologija za korištenje, uključujući pametne mobilne uređaje, nije uvijek navedena, postoji potencijal za integraciju pametnih mobilnih uređaja u te svrhe (Tablica 2, Tablica 3). Analizirajući tablice vidljivo je kako su udžbenici i radne bilježnice većinom usmjerene na upotrebu i pretraživanje interneta, ali nedostaje jasna naznaka ili poticaj za korištenje pametnih mobilnih uređaja za iste aktivnosti.

4.2. Pametni mobilni uređaji u zadatcima i aktivnostima u udžbenicima i radnim bilježnicama Priroda i društva

Analiza udžbenika *Istražujemo naš svijet* i *Priroda, društvo i ja* od prvog do četvrtog razreda osnovne škole polučila je sljedećim rezultatima, pregledno prikazanim u tablici 4.

Tablica 4.

Zastupljenost primjene mobilnih uređaja u udžbenicima Priroda, društvo i ja i Istražujemo naš svijet

Udžbenik	Razred	Udžbenička jedinica	Zadatak/aktivnost
<i>Priroda, društvo i ja</i>	3. razred	<i>Opažam promjene u prirodi</i>	Pronađi na mobitelu vremensku prognozu za idući tjedan u vašem mjestu. Kakvo će vrijeme biti?
		<i>Prostor i strane svijeta</i>	Koristeći aplikaciju kompas za mobilne ili tablet uređaje, odredite strane svijeta u učionici. Odredite sporedne strane u učionici te predmete koji se nalaze na tim stranama. Mijenjajte svoje stajalište u učionici pa provjerite mijenjaju li se i strane svijeta.
	4. razred	<i>Život životinja</i>	Što je bilo prije: ptica ili jaje? Na to pitanje neka ti odgovori 10 ljudi koje poznaješ (možeš ih nazvati telefonom ili mobitelom). Zabilježi odgovore u bilježnici.
<i>Istražujemo naš svijet</i>	1. razred	<i>Ljeto – vremenske prilike, biljke i životinje</i>	Izađi u prirodu. Odaberi dvije ili tri biljke koje su ti zanimljive. Promotri njihov izgled. Fotografiraj ih ili nacrtaj. Istraži kako se nazivaju biljke koje si promotrio/promotrla.
	2. razred	<i>Jesen – vremenske prilike, biljke i životinje</i>	Fotografiraj ili nacrtaj jesenske vremenske prilike u svojem mjestu i opiši ih.
	3. razred	<i>Snalaženje u prostoru</i>	Ako imaš pametni mobitel, zamoli odraslu osobu da ti pomogne instalirati aplikaciju kompas na uređaju. S pomoću kompas ili aplikacije na mobitelu odredi smjer sjevera u školskom dvorištu. Pronađi u okolišu škole desetak stabala obraslih mahovinom. Na kojoj strani stabla raste mahovina?

Izvor: vlastita izrada

Prilikom analize zadataka i aktivnosti o zastupljenosti primjene pametnih mobilnih uređaja u udžbeniku *Priroda, društvo i ja* uočeno je da su zadatci i aktivnosti prisutni samo u 3. i 4. razredu, dok u 1. i 2. razredu nije pristupna primjena pametnih mobilni uređaja.

U udžbeniku *Priroda, društvo i ja* za 3. razred, u dvije udžbeničke jedinice navedeni su zadatci koji zahtijevaju korištenje pametnog mobilnog uređaja od strane učenika. U udžbeničkoj jedinici *Opažam promjene u prirodi* učenici se susreću s pojmom temperature te razlikom živinog i digitalnog termometra. Uočavaju i razlikuju vremenske pojave kao što su tuča, inje, magla i vjetar te usvajaju važnost praćenja vremenskih pojava. U udžbeniku se navodi kako se vremenska prognoza može pratiti na televizijskim vijestima, ali i mobilnim uređajima. Kod objašnjenja učenicima se zadaje zadatak da koriste mobilne uređaje kako bi pronašli vremensku prognozu za idući tjedan u svome mjestu. Zadatak učenike potiče na promatranje i razumijevanje promjena u prirodi uz uporabu mobilne tehnologije. Iduća udžbenička jedinica u istom udžbeniku naslovljena je *Prostor i strane svijeta*. Učenici uspoređuju prikaze različitih zatvorenih (unutarnjih) i otvorenih (vanjskih) prostora. Susreću se i usvajaju pojmove: orijentacija, stajalište i obzor ili horizont. Usvajaju glavne i sporedne strane svijeta te njihove kratice. Kako bi shvatili da se stajališta mogu promijeniti, ali strane svijeta ostaju iste, učenici korištenjem aplikacije kompasa na mobilnim uređajima određuju strane svijeta u učionici. Koristeći aplikaciju kompasa na mobilnom uređaju učenici stječu potrebna znanja o razlikovanju prostornih odnosa.

Nadalje, udžbenik *Priroda, društvo i ja* za 4. razred sadrži samo jednu udžbeničku jedinicu koja zahtjeva primjenu pametnog mobilnog uređaja. Udžbenička jedinica naslovljena je *Život životinja* gdje se učenici susreću s objašnjenjem kako život životinja ovisi o biljkama. U udžbeniku je prikazan i objašnjen životni ciklus leptira te životni vijek psa. Na kraju udžbeničke jedinice nalazi se istraživački zadatak u kojem učenici moraju nazvati različite osobe, postaviti pitanje i bilježiti dobivene odgovore. Cilj zadatka je ostvarivanje komunikacije s pametnim mobilnim uređajima radi prikupljanja odgovora na pitanje *Što je bilo prije: ptica ili jaje?*.

Provedbom analize zadataka i aktivnosti u udžbeniku *Istražujemo naš svijet* utvrđeno je da se zastupljenost primjene pametnih mobilnih uređaja provodi u 1., 2. i 3. razredu, dok u 4. razredu ne postoji nijedan zadatak koji zahtjeva uporabu pametnih mobilnih uređaja.

U udžbeniku *Istražujemo naš svijet* za 1. razred, pod udžbeničkom jedinicom *Ljetovremenske prilike, biljke i životinje*, nalazi se jedan zadatak koji zahtjeva korištenje pametnog mobilnog uređaja. U ovoj jedinici učenici uočavaju promjene u prirodi te usvajaju vremenske prilike ljeti. Na kraju jedinice nalaze se tri zadatka, a jedan od zadataka iziskuje da učenici izađu u prirodu, pronađu zanimljive biljke te ih fotografiju. Sličan zadatak nalazi se u udžbeniku

Istražujemo naš svijet za 2. razred pod udžbeničkom jedinicom *Jesen-vremenske prilike, biljke i životinje*. Navedeni udžbenik sadrži aktivnost odlaska učenika u prirodu i fotografiranje vremenskih prilika u njihovu mjestu. Učenici koriste pametne mobilne uređaje za provođenja istraživanja u kojem promatraju okolinu i prikupljaju fotografije na zadanu temu.

Nadalje, u udžbeniku *Istražujemo naš svijet* za 3. razred pod naslovom *Snalaženje u prostoru* nalaze se čak dva zadatka koja zahtijevaju korištenje pametnih mobilnih uređaja. U udžbeničkoj jedinici koja se nalazi odmah na početku knjige učenici se susreću s određivanjem strana svijeta pomoću zvijezde Sjevernjače, snijega, godova, mahovine i mravinjaka. Pod istim naslovom nalazi se zadatak gdje učenici trebaju instalirati aplikaciju kompasa na svom pametnom mobilnom uređaju. Na kraju navedene jedinice nalazi se istraživački zadatak u kojem učenici pomoću kompasa ili aplikacije na mobitelu moraju odrediti smjer sjevera na školskom dvorištu. Svrha primjene pametnog mobilnog uređaja očituje se u određivanju smjera sjevera na instaliranoj aplikaciji kompasa.

Iz tabličnog prikaza (Tablica 4) vidljivo je kako je primjena pametnih mobilnih uređaja više zastupljena u udžbeniku *Istražujemo naš svijet*, nego u udžbeniku *Priroda, društvo i ja*. U udžbeniku *Istražujemo naš svijet* u tri razreda zastupljeno je korištenje pametnih mobilnih uređaja, dok je u udžbeniku *Priroda, društvo i ja* zastupljenost mobilnih uređaja samo u dva razreda. Udžbenik *Istražujemo naš svijet* za 3. razred, pod naslovom *Snalaženje u prostoru*, sadrži čak dvije aktivnosti koje uključuju integraciju mobilnih uređaja. Također, vidljivo je kako je u udžbeniku *Istražujemo naš svijet* primjena pametnih mobilnih uređaja uvrštena već od 1. razreda osnovne škole za razliku od udžbenika drugog izdavača.

Tablica 5.

Zastupljenost primjene mobilnih uređaja u radnim bilježnicama Priroda, društvo i ja i Istražujemo naš svijet

Radna bilježnica	Razred	Udžbenička jedinica	Zadatak/aktivnost
<i>Priroda, društvo i ja</i>	2. razred	<i>Zdravlje</i>	Pomoću mobitela izmjerite buku u svom razredu, na školskom hodniku i školskom dvorištu.
	3. razred	<i>Orijentacija u prostoru</i>	Napiši na koje se načine možeš orijentirati koristeći mobitel. A. S razredom izađi u prirodu. B. Orijentiraj se koristeći prirodne znakove, kompas i mobitel. C. Mijenjaj stajalište.

			D. Opiši povezanost stajališta i strane svijeta. E. Objasni povezanost promjene stajališta u objektima u okolini.
<i>Istražujemo naš svijet</i>	3. razred	<i>Snalaženje u prostoru</i>	Izađi u školsko dvorište. S pomoću kompasa ili aplikacije kompasa na mobitelu odredi glavne strane svijeta. U pravokutnike nacrtaj što vidiš na pojedinim stranama svijeta ili zalijepi fotografije koje možeš snimiti u okolišu škole mobitelom.

Izvor: vlastita izrada

Pristup analizi radnih bilježnica je bio jednak pristupu analizi zadatka i aktivnosti udžbenika. Analiza se temeljila na izdvajanju zadatka i aktivnosti iz radnih bilježnica *Priroda, društvo i ja* te *Istražujemo naš svijet* od 1. do 4. razreda osnovne škole (Tablica 5).

Radna bilježnica *Priroda, društvo i ja* za 2. razred u sklopu udžbeničke jedinice *Zdravlje* sadrži aktivnost koja potiče učenike da koriste mobilne uređaja kako bi izmjerili buku u školskom hodniku i dvorištu. Također, u radnoj bilježnici *Priroda, društvo i ja* za 3. razred nalazi se aktivnost u kojoj učenici upotrebljavaju mobilni uređaj kako bi se orijentirali pomoću kompasa i mobitela. Učenicima je zadan zadatak da mijenjaju svoje stajalište te shodno tome opišu povezanost stajališta i strana svijeta te promjene stajališta u objektima u okolini.

U radnim bilježnicama *Istražujemo naš svijet* od 1. do 4. razreda primjena pametnih mobilnih uređaja prisutna je samo u jednom istraživačkom zadatku za 3. razred. Pod naslovom *Snalaženje u prostoru* navedena je aktivnost koja od učenika zahtjeva korištenje kompasa ili aplikacije na mobitelu za određivanje glavnih strana svijeta. U istom zadatku zadano je da učenici pomoću pametnog mobilnog uređaja fotografiju što se nalazi na pojedinim stranama svijeta te da fotografije zalijepe na za to predviđena mjesta.

Prikazani tablični podatci (Tablica 5) ukazuju kako se aktivnosti za primjenu pametnih mobilnih uređaja u radnoj bilježnici *Priroda, društvo i ja* pojavljuju u 2. i 3. razredu, dok se u ranoj bilježnici *Istražujemo naš svijet* nalazi samo u jednom zadatku za 3. razred. Iz navedenog je utvrđeno kako je zastupljenost zadataka i aktivnosti u radnim bilježnicama koji uključuju korištenje pametnih mobilnih uređaja izrazito mala.

Promatrajući tablične prikaze o zastupljenosti primjene pametnih mobilnih uređaja u udžbenicima (Tablica 4) i radnim bilježnicama (Tablica 5) *Prirode i društva* od 1. do 4. razreda može se utvrditi kako udžbenici sadrže veći broj zadataka i aktivnosti u odnosu na radne bilježnice. S obzirom na to da svi navedeni zadatci i aktivnosti potiču učenike na razvoj vještina

promatranja i opažanja te pružaju aktivno sudjelovanje u procesu učenja primjenom pametnih mobilnih uređaja, iste bi uređaje trebalo više integrirati u svrhu poticanja istraživačkog učenja.

5. MOGUĆNOST PRIMJENE PAMETNIH MOBILNIH UREĐAJA U NASTAVI PRIRODE I DRUŠTVA

Kroz učenje i poučavanje, učenici se u prva četiri razreda osnovne škole susreću s nastavnim predmetom Priroda i društvo. U prvom, drugom i trećem razredu previđa se realizacija nastavnih sati Prirode i društva dva školska sata tjedno, odnosno 70 sati godišnje, dok se u četvrtom razredu povećava na tri školska sata tjedno, odnosno 105 sati godišnje (Nastavni plan i program, 2006). U nastavnom predmetu Priroda i društvo vidljiva je jasna korelacija što ukazuje kako se teme i koncepti koji se obrađuju u nastavnom predmetu često povezuju s gradivom drugih predmeta. Primjerice, u *Nastavnom planu i programu za osnovne škole* (2006) teme prometne kulture i odgoja integrirane su u nastavni predmet Priroda i društvo u razrednoj nastavi te u nastavnom predmetu Tehnička kultura u višim razredima osnovne škole. Takva korelacija omogućava integrirani pristup učenju i temeljnije razumijevanje raznovrsnosti svijeta u kojem živimo.

Nastava Prirode i društva od 1. do 4. razreda osnovne škole uključuje različita znanja iz društveno-humanističkog, prirodoslovnog te tehničko-informatičkog područja što obuhvaća sigurnu i ispravnu primjenu različitih oblika tehnologije, ali se ističe i važnost razvoja praktičnih vještina te sposobnosti korištenja tehnoloških alata u svakodnevnom životu, radu i učenju (MZO, 2019). O primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi Prirode i društva, Lukša, Vuk, Pongrac i Bendelja (2014) proveli su istraživanje u deset osnovnih škola Koprivničko-Križevačke, Varaždinske i Međimurske županije, a istraživanje je uključivalo 63 učitelja razredne nastave. Rezultati dobiveni istraživanjem ukazuju kako 71% ispitanika ne koristi računalo u nastavi Prirode i društva, dok ostatak ispitanika koji koriste računalo služe se njime u svrhu obrade gradiva, kreiranje zadataka za rad u timu te prikazivanja plana ploče. Zanimljiv je podatak da čak 83% učitelja razredne nastave koristi računalo kao alat za izradu nastavnih materijala, dok se samo 4% ispitanika izjasnilo kako ne koriste internet kao sredstvo prikupljanja nastavnih materijala. Mali broj ispitanika (8%) navodi kako ne poznaje suvremene tehnologije, dok 8% učitelja razredne nastave daje prednost izvornoj nastavi.

Budući da je informacijsko-komunikacijska tehnologija postala neizostavan i važan element obrazovnog sustava, a škole nemaju dovoljno financijskih sredstava za opremanje učionica, implementacija informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavu može se ostvariti uključivanjem pametnih mobilnih uređaja. Postoje mnoge mogućnosti za primjenu pametnih mobilnih uređaja u nastavi, a tome u prilog ide da gotovo svaki učenik u školi posjeduje vlastiti mobilni uređaj. Učitelji koji su spremni na primjenu pametnih mobilnih uređaja u nastavi, trebali bi krenuti od uključivanja jednostavnih zadataka i aktivnosti od prvog razreda, prema složenijim i zahtjevnijim u četvrtom razredu. Prije upotrebe pametnih mobilnih uređaja u nastavi učenike bi trebao upoznati s osnovnim radom i mogućnostima koje im pružaju, ali i opasnostima s kojima se mogu susresti, primjerice cyberbullyingom, kršenju privatnosti i sigurnosnim problemima, lažnim aplikacijama, zlonamjernim softverom, ovisnosti o mobilnim uređajima i sl. Zbog toga je važno učenicima odrediti jasna pravila za pravilno korištenje pametnih mobilnih uređaja i upoznati ih sa sigurnosti na internetu. Kada su upoznati s time, spremni su za korištenje pametnih mobilnih uređaja u nastavi.

Uvođenjem pametnih mobilnih uređaja u nastavu Prirode i društva doprinosi se učenikovu razvoju kritičkog promišljanja, učenici imaju priliku razvijati vještine upravljanja vlastitim učenjem, sistematizirati informacije kako bi stvorili jasne koncepte te razvijati svoje digitalne kompetencije. Također, uključivanje pametnih mobilnih uređaja u nastavni proces doprinosi razvoju većeg interesa učenika te se stvaraju uvjeti za dublje razumijevanje i izgradnju dugoročnog znanja iz područja Prirode i društva. Podrug (2017) u svom istraživanju opisuje konkretno korištenje pametnih mobilnih uređaja u izvođenju nastave Prirode. Učenici su za zadatak dobili instalirati na svoje pametne mobilne uređaje aplikaciju *PlantNet Plant Identification*, za što autorica navodi kako preuzimanje same aplikacije nije predstavljalo problem jer su već bili upoznati s istom. Istraživanje je provedeno na terenskoj nastavi, a učenicima je zadatak bio pomoću preuzete aplikacije za identifikaciju biljaka, fotografirati pronađene biljke karakteristične za primorsku vazdazelenu šumu te identificirati biljne vrste. Istraživanje je pokazalo kako je korištenje mobilnih uređaja utjecalo na veću motivaciju i zadovoljstvo učenika te na aktivno uključivanje pasivnih i nezainteresiranih učenika u terensku nastavu. U istom radu prikazano je i objašnjeno 6 besplatnih mobilnih aplikacija, od kojih se samo dvije mogu primijeniti u nastavi Prirode i društva od 1. do 4. razreda, a to su aplikacije *PlantNet Plant Identification* te *3D Bones and Organs (Anatomy)*. Već ranije spomenuta aplikacija *PlantNet Plant Identification* učenicima omogućuje fotografiranje i identifikaciju različitih vrsta biljaka, a mobilna aplikacija *3D Bones and Organs (Anatomy)* pruža istraživanje

ljudskog tijela i upoznavanje sa sustavima organa za kretanje, disanje, krvotok, probavu, izlučivanje, razmnožavanje te živčanim sustavom.

Pametni mobilni uređaji imaju široku primjenu, uključujući podršku učiteljima pri planiranju i pripremanju nastave Prirode i društva te olakšavanje rada u školi, kao i poticanje učeničkog rada i učenja unutar i izvan škole. U prilog tome idu i gotovi digitalni edukativni sadržaji izdavača koji pružaju obilje materijala za učenje i razvoj, ali i metodički digitalni udžbenici i radne bilježnice koji ujedno pružaju mogućnost upotrebe pametnih mobilnih uređaja. Prilikom korištenja pametnih mobilnih uređaja u nastavi Prirode i društva važno je prilagoditi upotrebu mobilnih uređaja dobi, sposobnostima i potrebama učenika. Jednako tako, učenicima treba jasno definirati pravila pravilnog korištenja mobitela, kako oni ne bi postali faktor ometanja, nego alat za stjecanje znanja. U nastavi Prirode i društva pametni mobilni uređaji mogu se koristiti u gotovo svakom dijelu sata, a sve ovisi o inovativnosti učitelja. Primjenjujući različite alate i metode u nastavi, učenje se može učiniti zanimljivijim što rezultira boljim ishodom učenja. Budući da gotovo svaki učenik posjeduje vlastiti mobilni uređaj, isti se može koristiti za obavljanje zadataka ili aktivnosti na nastavi te za rad i istraživanje kod kuće. Od prvog razreda učitelji učenicima mogu pripremati različite kvizove pomoću aplikacija za izradu kvizova dostupnih na internetu, primjerice *Kahoot!*, *Interact Quiz Maker*, *Prerasti*, *Mindstamp*, *SurveyMonkey* i dr. Učenici na svojim pametnim mobilnim uređajima trebaju imati instaliranu aplikaciju *QR skener* pomoću koje skeniraju QR kod dobiven od učitelja i otvaraju izrađene materijale te rješavaju zadane zadatke.

Pretraživanjem mobilne aplikacije *Trgovine Google Play-a* pronađene su brojne dostupne i besplatne aplikacije koje se mogu primjenjivati u obrazovne svrhe nastave Prirode i društva. Iako su neke aplikacije dostupne samo u engleskoj verziji, ta činjenica ne bi smjela spriječiti učitelje na njihovo korištenje, već ih potaknuti na istraživanje i proučavanje. Važno je da učitelji objasne korištenje mobilnih aplikacija prije zadavanja zadataka ili aktivnosti kako bi ih učenici koristili u kontekstu nastavnog gradiva. U daljnjem tekstu bit će navedene moguće nastavne jedinice i primjeri zadataka/aktivnosti u nastavi Prirode i društva od 1. do 4. razreda koje zahtijevaju primjenu pametnih mobilnih uređaja.

Razred: 1.

Nastavna jedinica: *Moja škola*

Zadatak / Aktivnost: Pomoću kamere fotografirajte vanjski izgled svoje škole te prostorije u školi. Snimljene fotografije pošalji učitelju/ici putem Bluetooth-a. Zajedno s učiteljem/icom napravi digitalnu slikovnicu pomoću mobilne aplikacije *My Picture Books*. Slične aktivnosti/zadatci mogući su u gotovo svim nastavnim jedinicama.

Nastavna jedinica: *Život i rad u školi*

Zadatak / Aktivnost: Odaberi jednog djelatnika škole (ravnatelja, stručnog suradnika, tehničko osoblje, profesora). Kako bi bolje upoznao/la odabranog djelatnika svoje škole, zajedno s učiteljem/icom sastavi nekoliko pitanja. Pomoću pametnog mobilnog uređaja snimi kratki videozapis u kojem ćeš prijatelje svoga razreda upoznati s odabranim djelatnikom.

Nastavna jedinica: *Put od kuće do škole*

Zadatak / Aktivnost: Na svoj pametni uređaj instaliraj mobilnu aplikaciju *Pedometar – brojač koraka*. Sutradan uključi aplikaciju kada kreneš od kuće do škole. Kada stigneš u školi, zabilježi koliko ti je koraka bilo potrebno napraviti da dođeš u školu.

Nastavna jedinica: *Priroda se mijenja (jesenske promjene), Zima, Priroda se budi-proljeće, Bliži se ljeto*

Zadatak / Aktivnost: Odaberi jedno stablo. Pomoću kamere na mobilnom uređaju fotografiraj određeno stablo tijekom svakog godišnjeg doba. Zatim putem mobilne aplikacije *PicCollage* spoji četiri fotografije u jednu. Zamoli učitelja/icu da prikaže fotografiju na projektoru i zajedno s učenicima razrednog odjela promotrite te komentirajte promjene koje su se dogodile u svakom dobu.

Razred: 2.

Nastavna jedinica: *Obitelj, Rodbina*

Zadatak / Aktivnost: Instaliraj na svoj mobilni uređaj aplikaciju *Quick Family Tree*. Uz pomoć roditelja kreiraj svoje obiteljsko stablo. Možeš dodati i fotografije članova svoje uže i šire obitelji.

Nastavna jedinica: *Zaštita od požara*

Zadatak / Aktivnost: Zajedno s učiteljom/icom sastavite par pitanja koja bi postavili vatrogascu. Učiteljica može dogovoriti telefonski poziv u kojem ćete postaviti pitanja vatrogascu te dobiti odgovore.

Nastavna jedinica: *Kulturne ustanove*

Zadatak / Aktivnost: Učitelj/ica u Google Classroom stavlja linkove različitih kulturnih ustanova dostupnih na Youtube-u. Učenike dijeli u grupe i objašnjava zadatak. Svaka grupa dobiva dva videa koja moraju pogledati na mobilnim uređajima te odgovoriti na dobivena pitanja.

1. grupa: dobiva video arheološkog i etnografskog muzeja te pitanja po čemu su dobiveni muzeji slični, a po čemu različiti, kakvi se predmeti nalaze u jednom, a kakvi u drugom muzeju

2. grupa: dobiva video kazališta te pitanja što su vidjeli na videu, gdje sjedi publika u kazalište, jesu li ikada bili u kazalištu i što su gledali

3. grupa: dobiva video knjižnice te pitanja što radimo u ovoj ustanovi, kako se zove osoba koja brine o knjigama, što trebamo napraviti s posuđenom knjigom, koju su knjigu zadnje posudili u knjižnici

4. grupa: dobiva video zdravstvene ustanove te pitanja koju ustanovu prepoznaju u videu, koja su zanimanja prikazana u videu i kada je ljudima potrebna prikazana ustanova

Nastavna jedinica: *Prometni znakovi*

Zadatak / Aktivnost: Učenici se dijele u grupe. Grupa određuje predstavnika grupe. Predstavnik grupe na svoj pametni uređaj instalira aplikaciju *Prometni znakovi – Hrvatska*. Grupa u aplikaciji odabire dva od ponuđenih prometnih znakova koje jedan član treba nacrtati na ploči, a drugi član objasniti čemu služi odabrani znak. Učitelj/ica treba paziti da svaka grupa ima različite prometne znakove.

Nastavna jedinica: *Putujemo*

Zadatak / Aktivnost: Učitelj/ica učenicima dijeli listiće na kojima se nalaze različiti zadatci. Učenici za rješavanje zadataka koriste aplikaciju *Karte* na mobilnim uređajima.

Primjer zadatka: Koristeći mobilnu aplikaciju *Karte* odredi koliko ti je vremena potrebno za putovanje od mjesta stanovanja do grada Rijeke. Koja sve prijevozna sredstva možeš koristiti

da bi došao/la do grada Rijeke i koliko ti je vremena potrebno s tim prijevoznim sredstvom? Isti zadatak može se postaviti s drugom početnom lokacijom i drugim odredištem.

Nastavna jedinica: *Jesen u zavičaju, Zima u zavičaju, Proljeće u zavičaju, Ljeto u zavičaju*

Zadatak / Aktivnost: U tablici su prikazani dani u tjednu. Pokušaj predvidjeti vremensku prognozu za idućih pet dana. U prvi red tablice nacrtaj svoja predviđanja naučenim znakovima za vremenske prilike. Zatim na svojem mobilnom uređaju instaliraj aplikaciju *Vremenska prognoza Hrvatska*. Pogledaj vremensku prognozu za iduća pet dana u aplikaciji te u drugi red tablice ucrtaj znakove za vremenske prilike iz aplikacije. Jesi li pogodilo/la neke vremenske prilike? Ako jesi, za koje dane si pogodilo/la?

Primjer tablice:

	1. DAN	2. DAN	3. DAN	4. DAN	5. DAN
TVOJA PREDVIĐANJA					
VREMENSKA PROGNOZA HRVATSKA					

Nastavna jedinica: *Zaštita i čuvanje okoliša*

Zadatak / Aktivnost: Učenici se dijele u grupe. U svakoj grupi jedan učenik na svoj mobilni uređaj mora instalirati aplikaciju *Recycle Game*. Zadatak grupe je zajedničkim znanjem razvrstati smeće u odgovarajuće spremnike kako bi naučili reciklirati različite materijale i donijeti odluke koje će koristiti planetu.

Nastavna jedinica: *Ura (sat)*

Zadatak / Aktivnost: Na svojim mobilnim uređajima instalirajte aplikaciju *Clock* (Android mobiteli već imaju instaliraju tu aplikaciju). Odaberi opciju Svjetsko vrijeme. Dodaj gradove London, Zagreb, Dublin, New York i Sydney. Na ploči zapišite koliko je sati u određenom gradu. Analizirajte tablicu zajedno s učiteljem/icom.

Nastavna jedinica: *Mjesec, godina*

Zadatak / Aktivnost: Učitelj/učiteljica dijeli učenike u grupe. Svakoj grupi dijeli papiriće na kojima se nalaze važni datumi kroz godinu (primjerice, 22. ožujak – Svjetski dan voda, 7.

travanj – Svjetski dan zdravlja, 5. lipnja – Svjetski dan okoliša, 20. studenog – Svjetski dan djece). Koristeći aplikaciju *Kalendar* na svojim mobilnim uređajima trebaju pronaći kojeg dana u tjednu pada dobiveni datum.

Koristeći istu aplikaciju učenici mogu pronaći i datum svog rođenja. U bilježnicu mogu zapisati datum te koristeći aplikaciju odrediti kojeg dana su rođeni.

Jednako tako, koristeći aplikaciju *Kalendara* mogu u nju zapisati važne datume, primjerice rođendane, imendane, datume ispita i sl.

Nastavna jedinica: *Zdravlje*

Zadatak / Aktivnost: Instaliraj mobilnu aplikaciju *Brojač koraka – Pedeometar*. Uključi aplikaciju kada kreneš od kuće prema školi. U školi pogledaj koliko si koraka napravio/la i koliko si kalorija potrošio/la. Podatke zapiši pa prezentiraj razredu.

Zadatak / Aktivnost: S učenicima porazgovarati o važnosti vode za ljudski organizam. Učitelj/ica neka na svoj pametni mobitel instalira aplikaciju *Podsjetnik na vodu*. Tijekom današnjeg nastavnog dana neka vas aplikacija podsjeća kada trebate unijeti vodu u organizam.

Nastavna jedinica: *Zdravstvene ustanove*

Zadatak / Aktivnost: Na svoj mobilni uređaj instaliraj aplikaciju *Dental illustrations by Alex Mit*. Pogledaj kako izgledaju zubi te kako su građeni. Pogledaj kako pravilno održavati higijenu zuba (četkicom za zube i koncem) i pogledaj dostupne videozapise. Koji ti se video najviše svidio? Napiši u svoju bilježnicu te nacrtaj zube.

Razred: 3.

Nastavna jedinica: *Strane svijeta*

Zadatak / Aktivnost: Učiteljica prije početka sata na svoj mobilni uređaj instalira aplikaciju *Digitalni kompas*. Učenik dobiva papirić na kojem se nalaze upute. Primjer uputa: četiri koraka prema sjeveru, pet koraka prema jugozapadu i sl. Učenik se prema uputama na listiću i mobilnoj aplikaciji kompasa mora kretati po učionici.

Nastavna jedinica: *Plan mjesta*

Zadatak / Aktivnost: Otvori aplikaciju *Karte* na svom mobilnom uređaju. Pronađi svoju školu i kuću. U svoju bilježnicu zapiši kojim ćeš putem doći od škole do svoje kuće. Pokušaj koristiti strane svijeta i imena ulica ako je moguće!

Nastavna jedinica: *Vode zavičaja*

Zadatak / Aktivnost: Instaliraj na mobilnom telefonu aplikaciju *RiverApp*. Odaberi tri vode tekućice u svom zavičaju i istraži koliki je vodostaj. Podatke zapiši u svoju bilježnicu.

Nastavna jedinica: *Podneblje, vremenska obilježja zavičajne regije*

Zadatak / Aktivnost: Nacrtaj tablicu u svoju bilježnicu o vremenskim prilikama u svom zavičaju. Koristi mobilnu aplikaciju *Vremenska prognoza Hrvatske* kako bi saznao/la kakvo će vrijeme biti idućih tjedan dana u tvom zavičaju. Tablica mora sadržavati naziv dana, temperaturu te vremensku prognozu.

Nastavna jedinica: *Gospodarstvo i kvaliteta okoliša*

Zadatak / Aktivnost: Učenike podijeliti u grupe. Svakoj grupi zadati jednu zaštićenu biljku i zaštićenu životinju. Učenici pomoću mobilnog telefona otvaraju *Google preglednik* te upisuju naziv dobivene biljke i životinje. Učitelj/ica dijeli učenicima papire na kojima učenici u grupi izrađuju osobne iskaznice biljaka i životinja navodeći sljedeće podatke: ime biljke/životinje, stanište, boja, razmnožavanje, značenje biljke/životinje i dr. Učenici na osobnu iskaznicu crtaju zadane biljke/životinje.

Nastavna jedinica: *Moja županija*

Zadatak / Aktivnost: Učenici izrađuju plakat o svome županijskom središtu ili gradu u zavičaju. Potrebne podatke za plakat pronalaze pomoću mobilnog uređaja na *Google pregledniku*.

Zadatak / Aktivnost: Učitelj/ica vodi učenike u promatranje njihova zavičaja. Učenici prilikom razgledavanja imaju zadatak fotografirati ili snimiti njima važne značajke. Za domaću zadaću učenici trebaju napraviti kratku *PowerPoint prezentaciju* sa snimljenim fotografijama i videima.

Nastavna jedinica: *Vremenska crta*

Zadatak / Aktivnost: Učenike podijeliti u parove. Svaki par pomoću jednog mobilnog uređaja treba izraditi crtu (lentu) vremena koristeći mobilnu aplikaciju *Stvorite vremensku traku*. Na crti se moraju nalaziti važni događaji od njihova rođenja sve do danas. Gotove vremenske crte učenici moraju učitati na digitalni alat *Padlet*. Nakon dovršetka radova, učenici svoje uratke prezentiraju učenicima razrednog odjela.

Nastavna jedinica: *Promet*

Zadatak / Aktivnost: Učitelj/ica dijeli učenike u parove. Učenici pomoću mobilne aplikacije *Nice Mind Map-Mind mapping* izrađuju mentalnu mapu na temu *Promet – kopneni, zračni i vodeni promet*. Spremljene mape stavljaju na digitalni alat *Padlet*. Nekoliko parova prezentira svoje mape.

Razred: 4.

Nastavna jedinica: *Sunce – uvjet života*

Zadatak / Aktivnost: Na svom mobilnom uređaju instaliraj aplikaciju *Vremenska prognoza Hrvatska*. Bilježi izlazak Sunca, dnevno svjetlo i zalazak Sunca svaki dan u tjednu. U svoju bilježnicu nacrtaj tablicu u kojoj je potrebno označiti dane u tjednu i dobivene rezultate. Na temelju dobivenih rezultata odgovori na sljedeća pitanja: Kada je Sunce najranije izašlo? Kada je Sunce najkasnije zašlo? Kojim je danom dnevno svjetlo najduže trajalo, a kojim danom najkraće?

Nastavna jedinica: *Voda – uvjet života*

Zadatak / Aktivnost: Na svom mobilnom uređaju, koristeći aplikaciju *Prognoza*, zabilježi temperaturu, vlažnost, rosište i oblake tijekom cijelog tjedna. Podatke prikaži pomoću tablice.

Nastavna jedinica: *Zrak – uvjet života*

Zadatak / Aktivnost: Koristeći mobilnu aplikaciju *Prognoza*, u tablici zabilježi podatke koji se odnose na indeks kvalitete zraka, UV indeks, tlak zraka te očitaj podatke vezane o peludi. Za ovu aktivnost možeš koristiti i aplikaciju *AirQuality*. Uočene podatke zabilježi u tablicu. Nemoj zaboraviti navesti koji si dan promatrao/la!

Nastavna jedinica: *Tlo – uvjet života*

Zadatak / Aktivnost: Uzmi uzorak tla veličine šake iz svoga dvorišta. Skini mobilnu aplikaciju *Povećalo* te promatraj tlo. U svoju bilježnicu nacrtaj što si vidio/la promatranjem tla. Možeš li odrediti je li promatrano tlo pješčano, glineno, ilovača, crljenica ili crnica?

Nastavna jedinica: *Travnjak, Šuma*

Zadatak / Aktivnost: Izađi s razredom na travnjak u blizini škole. Podijelite se u grupe. Svaka grupa mora pronaći pet biljaka na travnjaku. Kada pronađete biljke, jedan učenik treba kamerom fotografirati pronađene biljke, a drugi učenik treba koristeći mobilnu aplikaciju *Pl@ntNet raspoznavanje biljaka* identificirati biljke. Prilikom fotografiranja za aplikaciju *Pl@ntNet* možete fotografirati list, cvijet, plod, koru ili cijelu biljku. Treći učenik bilježi imena identificiranih biljaka.

Povratkom u razred učenici odabiru jednu biljku te izrađuju osobnu iskaznicu za pronađenu biljku.

Na isti način možeš i instalirati aplikaciju *Picture insect: Bug Identifier* te identificirati insekte poput paukova, štetočina, leptira i dr.

Nastavna jedinica: *Travnjak, Šuma*

Zadatak / Aktivnost: Izađi u obližnji travnjak ili šumu gdje možeš čuti pjev ptica. Pomoću mobilnog uređaja na *Mikrofon* snimi pjev ptice. Zatim skini mobilnu aplikaciju *BirdNET* te učitaj snimku. Aplikacija će putem snimke identificirati vrstu ptice na snimljenoj snimci. Nacrtaj u svoju bilježnicu pticu čiji si zvuk identificirao/la.

Nastavna jedinica: *More*

Zadatak / Aktivnost: Na svom mobilnom uređaju instaliraj aplikaciju *Microsoft PowerPoint*. Napravi kratku prezentaciju o najpoznatijim biljkama i životinjama u moru i uz more. Izrađenu prezentaciju pošalji učitelju/ici na *Gmail*.

Nastavna jedinica: *Čovjek*

Zadatak / Aktivnost: Koristeći mobilni uređaj poslušaj radijsku emisiju *U veselom tonu o bontonu: PONAŠANJE PREMA INVALIDIMA*. Služeći se mobilnim uređajem i *Google preglednikom* pronađi definiciju osoba s invaliditetom te pravila kako se moramo ponašati prema takvim osobama. S dobivenim odgovorima napravi plakat koji nosi naslov *Ponašanje prema invalidima*.

Nastavna jedinica: *Ljudsko tijelo*

Zadatak / Aktivnost: Na svoj mobilni uređaj instaliraj aplikaciju *VOKA Anatomy pro*. Pomoću 3D vizualizacije promatraj složenost ljudskog organizma.

Nastavna jedinica: *Ljudsko tijelo*

Zadatak / Aktivnost: Kako bi izmjerio otkucaje svoga srca, instaliraj mobilnu aplikaciju *Monitor otkucaja srca*. Tijekom dana otkucaje izmjeri tri puta te napiši što si u tom trenutku radio. Podatke unesi u tablicu.

Primjer tablice:

	1. put	2. put	3. put
Broj otkucaja srca			
Aktivnost			

Nastavna jedinica: *Kulturno povijesne znamenitosti RH*

Zadatak / Aktivnost: Na svojim pametnim mobilnim uređajima otvori sljedeći link: <https://gliptoteka.hazu.hr/unesco/en/index.html>. Pogledaj virtualnu izložbu u kojoj su objedinjeni UNESCO-vi spomenici u Splitu, Dubrovniku, Trogiru, Šibeniku i Stećci. Za domaću zadaću napiši osvrt na izložbu.

Nastavna jedinica: *Zagreb – glavni grad RH*

Zadatak / Aktivnost: Putem mobilnih uređaja pogledaj povijesnu šetnju centrom Zagreba. Šetnja je dostupna na linku: <http://pozdravizhrvatske.nsk.hr/zagreb/>. Na temelju pogledane šetnje napravi svoju razglednicu Zagreba i napiši tekst kojim nekoga pozivaš da prošetala glavnim gradom Zagrebom.

Nastavna jedinica: *RH i susjedne zemlje*

Zadatak / Aktivnost: Isplaniraj svoje putovanje u susjedne zemlje. Opiši koja ćeš mjesta posjetiti te koje kulturne znamenitosti. Izračunaj koliko će ti vremena biti potrebno za putovanje, kojim ćeš se prometnim sredstvima koristiti, koliko ćeš potrošiti na karte, koliko ćeš novaca potrošiti za posjet prirodnim i kulturnim znamenitostima i dr. Potrebne podatke pronaći ćeš koristeći mobilnu aplikaciju *Google preglednik*. Svoje putovanje izradi na plakatu kojeg ćeš kasnije prezentirati svojim prijateljima u razredu.

6. ZAKLJUČAK

Uvođenje i primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju je napredni trend koji je rezultat razvoja svijeta u kojem živimo. Gotovo svaki učenik u školi posjeduje i vrlo spretno koristi pametni mobilni uređaj. Današnji učenici odrastaju u digitalnom dobu te imaju pristup različitim tehnologijama od svoje najranije dobi. Međutim, postoji velika stigma vezana uz korištenje pametnih mobilnih uređaja u nastavi temeljena na pretpostavci kako mobilni uređaji ometaju koncentraciju učenika i kako ih koriste samo u svrhu zabave. Danas se često postavlja pitanje i vode različite rasprave na temu korištenja mobilnih uređaja u nastavi. Pojedini stavovi i dalje teže potpunoj zabrani korištenja pametnih mobilnih uređaja za vrijeme trajanja nastave, dok s druge strane sve više učitelja uviđa prednosti tehnologija u obrazovanju. Zbog sve veće primjene različitih vrsta tehnologija u nastavnim predmetima, uviđa se i mogućnost primjene pametnih mobilnih uređaja u nastavi Prirode i društva.

Korištenjem pametnih mobilnih uređaja, učenici mogu istraživati i rješavati probleme jer imaju pristup velikom broju informacija dostupnih u svakom trenutku i na svakom mjestu. Time se stvara dinamično okruženje koje potiče učenike na motivaciju i doprinosi razvoju njihovih digitalnih kompetencija. S obzirom na interdisciplinarnost predmeta Prirode i društva, naglašava se mogućnost stvaranja suvremenih i kvalitetnih nastavnih aktivnosti koje zahtijevaju primjenu pametnih mobilnih uređaja. Poznato je da danas postoje i razne mobilne aplikacije koje omogućuju pristup različitim edukativnim sadržajima koje su jednostavne i lako im se pristupa. Na tržištu trenutno postoji niz aplikacija koje uz dovoljnu spremnost i inovativnost učitelja itekako mogu unaprijediti kvalitetu ponuđenog sadržaja. Pretraživanjem mobilne aplikacije *Trgovine Google Play-a* pronađene su mobilne aplikacije *My Picture Books*, *Pedometar – brojač koraka*, *PicCollage*, *Quick Family Tree*, *Podsjetnik za vodu*, *Prometni znakovi- Hrvatska*, *Karte*, *Vremenska prognoza Hrvatske*, *Recycle Game*, *Clock*, *Dental illustrations by Alex Mit*, *Digitalni kompas*, *RiverApp*, *Stvorite vremensku traku*, *Nice Mind Map-Mind mapping*, *Airquality*, *Povećalo*, *Pl@ntNet raspoznavanje biljaka*, *Picture insect: Bug Identifier*, *BirdNET*, *VOKA Anatomy pro* i *Monitor otkucaja srca*, a to su samo neke od aplikacija koje se mogu primjenjivati u nastavi Prirode i društva od 1. do 4. razreda. U radu su dani primjeri zadataka ili aktivnosti koje uključuju primjenu navedenih mobilnih aplikacija, a one uvelike mogu pridonijeti kvaliteti nastave i potaknuti interes učenika ako se pravilno upotrebljavaju.

S obzirom da postoji veliki broj istraživanja o prednostima i nedostacima informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi, dok su istraživanja o primjeni pametnih mobilnih uređaja u nastavi Prirode i društva još uvijek rijetka, istaknuta je potreba za provedbom istraživanja o primjeni pametnih mobilnih uređaja u nastavi Prirode i društva. Kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri su pametni mobilni uređaji uključeni u zadatke i aktivnosti u nastavi Prirode i društva, analizirani su aktualni udžbenici i radne bilježnice *Priroda, društvo i ja te Istražujemo naš svijet* od 1. do 4. razreda osnovne škole. U analiziranim udžbenicima i radnim bilježnicama postoje i zadatci i aktivnosti koji iziskuju pretraživanje interneta, ali i zadatci i aktivnosti koje uključuju korištenje drugih vidova informacijsko-komunikacijske tehnologije. Detaljnom analizom utvrđeno je kako je većina zadataka i aktivnosti usmjerena na pretraživanje interneta, ne navodeći izravno mogućnost korištenja pametnog mobilnog uređaja. Jednako tako, analizom je utvrđeno kako se veći broj zadataka i aktivnosti koji zahtijevaju primjenu pametnih mobilnih uređaja nalazi u udžbeniku *Istražujemo naš svijet* te da su takve vrste zadataka i aktivnosti uvrštene već od prvog razreda osnovne škole. Nadalje, analizom radnih bilježnica *Priroda, društvo i ja te Istražujemo naš svijet* uočena je tek mala zastupljenost pametnih mobilnih uređaja u odnosu na istražene udžbenike.

Iz svega navedenog može se zaključiti kako je primjena pametnih mobilnih uređaja u analiziranim udžbenicima i radnim bilježnicama mala, a dominiraju zadatci i aktivnosti koji zahtijevaju pretraživanja interneta. Iako u udžbeničkim kompletima postoji značajan broj zadataka i aktivnosti koji od učenika zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije, oni prilično rijetko izrijeком upućuju učenike na korištenje pametnih mobilnih uređaja. No, učitelji i učiteljice bi svakako trebali biti svjesni postojanja tih mogućnosti. Stoga bi daljnji razvoj kurikuluma mogao uključivati jasniju specifikaciju mogućnosti korištenja pametnih mobilnih uređaja u svrhu pretraživanja interneta, kako bi se potaknula i ta dimenzija tehnološke integracije u obrazovnom procesu jer zbog sve većeg tehnološkog napretka i uključivanja pametnih mobilnih uređaja u nastavu, u bliskoj budućnosti oni će postati nastavno pomagalo i dio učenja, u učionici i izvan nje.

LITERATURA

1. Afrić, V. (2014). Tehnologije e-obrazovanja i njihov društveni utjecaj. U: J. Lasić-Lazić (Ur.) *Informacijska tehnologija u obrazovanju* (str. 5–25). Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta.
2. Anshari, M., Almunawar, M.N., Shahrill, M. Wicaksono K., Huda M. (2017). Smartphones usage in the classrooms: Learning aid or interference?. *Educ Inf Technol* 22, 3063–3079. Preuzeto 12.02.2024. s: <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9572-7>
3. Babok, R., Fraj, D., Bjažić, T. (2018). Izrada jednostavnog mobilnog telefona. *Polytechnic and design*, 6(4), 260–265. Preuzeto 28.03.2024. s:<https://hrcak.srce.hr/file/318517>
4. Bognar, L., Matijević, M. (2005). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.
5. Brajković, E. (2013). *Mogućnosti primjene mobilnog telefona u nastavnom procesu*. Sveučilište u Mostaru: Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti
6. Budić, H. i Hak, M. (2014). Primjena suvremene obrazovne tehnologije u nastavi. U B. Katalinić (Ur.) *International conference „Vallis Aurea“* (str. 65–73). Požega : Beč, Veleučilište u Požegi : DAAAM International Vienna
7. Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A. (2023). *Priroda, društvo i ja 1: radni udžbenik iz prirode i društva za prvi razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa.
8. Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A. (2022). *Priroda, društvo i ja 1: radna bilježnica iz prirode i društva za prvi razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa
9. Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A. (2023). *Priroda, društvo i ja 2: radni udžbenik iz prirode i društva za drugi razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa
10. Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Hlad, K., Kovač, A., Kosorčić, A. (2022). *Priroda, društvo i ja 2: radna bilježnica iz prirode i društva za drugi razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa
11. Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Lesandrić, M. (2022). *Priroda, društvo i ja 3: radna bilježnica iz prirode i društva za treći razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa

12. Bulić, M., Kralj, G., Križanić, L., Lesandrić, M. (2023). *Priroda, društvo i ja 3: udžbenik iz prirode i društva za treći razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa
13. Centar informacijske sigurnosti [CIS]. (2011). Programi za zaštitu pametnih telefona. FER. Preuzeto 19.03.2024. s: <https://www.cis.hr/files/dokumenti/CIS-DOC-2011-12-034.pdf>
14. Ciboci Perša, L., Kanižaj, I., Labaš, D. (2023). *Medijska pismenost: Priručnik za učiteljice i učitelje razredne nastave*. Zagreb: Profil Klett.
15. Divjak, B., Begičević, N. (06.05.2015.). *Strategija e-učenja*. Preuzeto 28.02.2024. s : https://www.foi.unizg.hr/sites/default/files/strategija_eUcenje.pdf
16. Fuchs, R., Vican, D., Milanović Litre, I. (2011). *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obavezno i srednjoškolsko obrazovanje*. Zagreb. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske
17. Gjud, M., Popčević, I. (2020). Digitalizacija nastave u školskom obrazovanju. *Polytechnic and design*, 8(3), 154–162. Preuzeto 26.03.2024. s: <https://hrcak.srce.hr/file/372058>
18. Hayitov, U. H. (2020). ICT literacy of secondary school teachers. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(9), 232 – 238.
19. Higgins, S., Xiao Z., Katsipataki, M. (2012). *The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundatio - Full Report*. Durham University, Education Endowment Foundation.
20. Jones, A. (2004). *A review of the literature on barriers to the uptake of ICTs by teachers*. London. British Educational Communications and Technology Agency
21. Kisovar Ivanda, T., Letina, A. (2023). *Istražujemo naš svijet 2: udžbenik prirode i društva u drugom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
22. Kisovar Ivanda, T., Letina, A. (2023). *Istražujemo naš svijet 2: radna bilježnica za prirodu i društvo u drugom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
23. Kisovar Ivanda, T., Letina, A., Braičić, Z. (2023). *Istražujemo naš svijet 4: udžbenik prirode i društva u četvrtom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
24. Kisovar Ivanda, T., Letina, A., Braičić, Z. (2023). *Istražujemo naš svijet 4: radna bilježnica za prirodu i društvo u četvrtom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
25. Kocak Usluel, Y., Demiraslan, Y. & Kuskaya Mumcu, F. (2007). ICT in the Learning – Teaching Process Integration and Obstacles. (32), 164–178. Preuzeto 16.03.2024. s:

- https://www.researchgate.net/publication/299217011_ICT_in_the_learning-teaching_process_Teachers'_views_on_the_integration_and_obstacles
26. Kojčić, Z. (2012). Upotreba mobilnih tehnologija u nastavi. *Metodički ogledi*, 19(2), 101-109. Preuzeto 13.03.2024. s: <https://hrcak.srce.hr/103691>
 27. Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
 28. Letina, A. (2015). Računalom podržana nastava prirode i društva. *Napredak*, 156(3), 297–317. Preuzeto 03.02.2024. s: <https://hrcak.srce.hr/file/245229>
 29. Letina, A. (2016). Strategije aktivnog učenja u nastavi prirode i društva. *Školski vjesnik: časopis za pedagoški teoriju i praksu*, 65(1), 1–31. Preuzeto 29.03.2024. s: <https://hrcak.srce.hr/177318>
 30. Letina, A., Kisovar Ivanda, T., Braičić, Z. (2023). *Istražujemo naš svijet 3: udžbenik prirode i društva u trećem razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
 31. Letina, A., Kisovar Ivanda, T., Braičić, Z. (2023). *Istražujemo naš svijet 3: radna bilježnica za prirodu i društvo u trećem razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
 32. Letina, A., Kisovar Ivanda, T., De Zan, I. (2023). *Istražujemo naš svijet 1: udžbenik prirode i društva u prvom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
 33. Letina, A., Kisovar Ivanda, T., De Zan, I. (2023). *Istražujemo naš svijet 1: radna bilježnica za prirodu i društvo u prvom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga
 34. Lijanporn, S., Khlaisng, J. (2015). The development of an activity-based learning model using educational mobile application to enhance discipline of elementary school students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 174(2015), 1707–1712. Preuzeto 25.03.2024. s: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.825>
 35. Lovrek, I. (2007). Telekomunikacijska tehnologija i specifičnosti telekomunikacijskog tržišta. U G. Gledec (Ur.) *Telekomunikacije - tehnologija i tržište* (str. 1-36-x). Element: Zagreb.
 36. Lukša, Ž., Vuk, S., Pongrac, N. i Bendelja, D. (2014). Tehnologija u nastavi Prirode i društva u osnovnoj školi. *Educatio biologiae*, (1), 27–35. Preuzeto 29.03.2024. s: <https://hrcak.srce.hr/148857>
 37. Matijević, M., Topolovčan, T. (2017) *Multimedijska didaktika*. Zagreb: Školska knjiga
 38. Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO]. (2019a). *Kurikulum za nastavni predmet Prirode i društva za osnovne škole u Republici Hrvatskoj*. Zagreb. Preuzeto 17.01.2024. s: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_147.html.

39. Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO]. (2019b). *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj*. Preuzeto 02.01.2024. s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_152.html
40. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. Zagreb. Preuzeto 28.03.2024. s: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_09_102_2319.html
41. Multimedij. (2013-2024) *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Preuzeto 20.04. 2024. s: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/multimedij>
42. Nadrljanski, Đ. (2006). Informatička pismenost i informatizacija obrazovanja. *Informatologia*, 39(4), 262–266. Preuzeto 12.01.2024. s:<https://hrcak.srce.hr/9254>
43. Podrug, I. (2017). Mogućnosti primjene mobilnih aplikacija u nastavi prirode i biologije. *Educatio biologiae*, (3), 165–176. Preuzeto 20.01.2024. s: <https://doi.org/10.32633/eb.3.10>
44. Rashedul, I., Rofiqul, I., Tohidul Arafhin, M. (2010). Mobile application and its global impact. *International Journal of Engineering & Technology*, 10(6), 104–111. Preuzeto 17.03.2024. s:https://www.researchgate.net/publication/308022297_Mobile_application_and_its_global_impact
45. Ređep, T., Leček, T. i Pavičić Zajec, T. (2019). Realizacija m-učenja primjenom BYOD modela u osnovnoj školi. *Politehnika*, 3(2), 27–34. Preuzeto 20.03.2024. s: <https://doi.org/10.36978/cte.3.2.3>
46. Rodek, S. (2007). Novi mediji i učinkovitost učenja i nastave. *Školski vjesnik*, 56 (1- 2), 165–170. Preuzeto 03.01.2024. s: <https://hrcak.srce.hr/82651>
47. Ružić-Baf, M. (2020). *Pametno s pametnim telefonom: informacijske i komunikacijske tehnologije u odgoju i obrazovanju*. Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula.
48. Skupnjak, D. (2014). Mobitel u nastavi: stavovi i iskustva učitelja. U I. Prskalo, A. Jurčević Lozančić, Z. Braičić (Ur.) *14. Dani Mate Demarina - Suvremeni izazovi teorije i prakse odgoja i obrazovanja* (str. 275–283). Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
49. Štambak, N., Šarlija, T., Mamić, D., Kralj, G., Bulić, M. (2022). *Priroda, društvo i ja 4: radna bilježnica iz prirode i društva četvrti razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa
50. Štambak, N., Šarlija, T., Mamić, D., Kralj, G., Bulić, M. (2023). *Priroda, društvo i ja 4: radni udžbenik iz prirode i društva za četvrti razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa

51. The World Bank Group. (2003). *ICT and MDGs: a World Bank Group Perspective*, Washington
52. Topolovčan, T. (2023). Novi mediji, individualizirana nastava i personalizirano učenje: elaboracija i rekapitulacija povijesne didaktičke aspiracije u digitalnom dobu. *Napredak*, 164 (3-4), 329–346. Preuzeto 18.01.2024. s: <https://doi.org/10.59549/n.164.3-4.7>
53. Traxler, J. (2007). Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: The moving finger writes and having writ. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 8(2), 2–12. Preuzeto 27.03.2024. s: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v8i2.346>
54. Wali, A., Omaid, M. (2020). The Use of Smartphones as an Educational Tool in the Classroom: Lecturers' Perceptions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(16), 238–247. Preuzeto 28.03.2024. s: <https://www.learntechlib.org/p/217946/>.
55. Watkins, P., (2021). *How Did Remote Teaching during the COVID-19 Crisis Affect Faculty's Attitudes and Beliefs about Online Teaching?* [Neobjavljena doktorska disertacija]. Temple University

POPIS SLIKA

Slika 1. <i>Izgled Motorole DynaTAC 8000x</i>	13
Slika 2. <i>Izgled Simona</i>	14
Slika 3. <i>Sučelje aplikacije „Zemljopis: Učite igrajući“</i>	20

POPIS TABLICA

Tablica 1. <i>Pregled udžbenika i radnih bilježnica Prirode i društva obuhvaćenih istraživanjem</i>	2
Tablica 2. <i>Broj zadatka i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbeničkom kompletu Priroda, društvo i ja</i>	21
Tablica 3. <i>Broj zadataka i aktivnosti koje zahtijevaju primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u udžbeničkom kompletu Istražujemo naš svijet</i>	23
Tablica 4. <i>Zastupljenost primjene mobilnih uređaja u udžbenicima Priroda, društvo i ja i Istražujemo naš svijet</i>	25
Tablica 5. <i>Zastupljenost primjene mobilnih uređaja u radnim bilježnicama Priroda, društvo i ja i Istražujemo naš svijet</i>	27

IZJAVA O IZVORNOSTI DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni.

(vlastoručni potpis studenta)