

Primjena digitalnog obrazovnog alata Kahoot! u nastavi informatike (i njegov utjecaj na postignuće obrazovnih ciljeva učenika)

Lovrenović, Ariana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:811933>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-09**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
Ak. god. 2021/2022.

Ariana Lovrenović

**Primjena digitalnog obrazovnog alata Kahoot! u nastavi informatike
(i njegov utjecaj na postignuće obrazovnih ciljeva učenika)**

Diplomski rad

Mentor: dr.sc. Kristina Kocijan, izv. prof.

Zagreb 2022.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenom i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

(potpis)

*Hvala svima koji su bili podrška cijelo ovo vrijeme. Osobite zahvale Mateju i Mari,
Strinama i Ivoni!*

Sadržaj

Izjava o akademskoj čestitosti	2
1. Uvod.....	6
2. Kratki pregled korištenja tehnologija u obrazovanju.....	8
2.1. Povijest obrazovnih tehnologija	8
2.2. Srodna istraživanja	10
2.2.1. Srodna istraživanja provedena u Republici Hrvatskoj	10
2.2.2. Ostala srodna istraživanja	11
3. Igrifikacija.....	14
3.1. Korištenje i učinkovitost igre u nastavi	15
3.2. Igrifikacija u nastavi	17
4. Prezentacija platforme za učenje - Kahoot!	20
4.1. Lecture Quiz	20
4.2. Kreiranje Kahoot! kviza	21
5. Metodologija istraživanja.....	23
5.1. Cilj istraživanja	23
5.2. Sudionici i okruženje istraživanja	23
5.3. Postupak istraživanja	24
5.4. Inicijalno testiranje	26
5.5. Završno testiranje	28
5.6. Ograničenja istraživanja	30
6. Metodički elementi održanog nastavnog sata	31
6.1. Cilj nastavne jedinice	31
6.2. Ostali metodički elementi	32
7. Rezultati istraživanja i diskusija	33
7.1. Eksperimentalni nacrt	33
7.1.1. Skupina 5. a	34
7.1.2. Skupina 5. b	34
7.1.3. Skupina 5. c	35
7.1.4. Skupina 5. d	36
7.2. Statistički prikaz prikupljenih podataka i rezultata	37
7.3. Diskusija rezultata istraživanja	44
8. Zaključak.....	47
9. Popis literature	49
10. Popis priloga	53
10.1. Prilog 1 - Izjava o suglasnosti	53
10.2. Prilog 2 - Inicijalno testiranje	53

10.3.	Prilog 3 - Nastavna priprava	53
10.4.	Prilog 4 - Nastavna pomagala	54
10.4.1.	Nastavni listić	54
10.4.2.	PowerPoint prezentacija	55
10.5.	Prilog 5 - Završno testiranje	55
10.6.	Prilog 6 - Ukupan prikaz podataka	56
Sažetak	57

1. Uvod

Inovativne tehnologije malo koga ostavljaju ravnodušnim čime interes za implementacijom takvih tehnologija u odgojno-obrazovni sustav raste. Taj interes vidljiv je kroz mnogobrojna znanstvena istraživanja i radove koji se osvrću upravo na primjenu tehnologija u procesu nastave. Tehnologije koje svoju primjenu nalaze u obrazovanju, Briggs (2014) naziva obrazovnim tehnologijama, a opisuje ih kao praksu stvaranja, korištenja i upravljanja odgovarajućim tehnološkim procesima i resursima koja olakšava učenje i poboljšava izvedbu obrazovanja. Pobuđeni interes znanstvenika rezultira kontinuiranim opažanjem, primjenom i zaključcima koji vode produbljivanju interesa i novim istraživanjima primjene tehnologija u obrazovnim procesima.

Tijekom 2020. i 2021. godine, većina populacije bila je primorana tradicionalni obrazovni proces, koji se temelji na nastavi uživo, u potpunosti zamijeniti ili dobrim dijelom zamijeniti onim načinima izvedbe nastave koji su potpomognuti tehnologijom. Stoga se danas nastava provodi korištenjem računala, mobitela, raznovrsnih aplikacija, platformi namijenjenih učenju, robota i sličnog, a pri obrazovanju mladih budućih nastavnika, naglasak je stavljen na nove tehnologije i njihovu primjenu u budućem podučavanju učenika. Upravo se tu rodio interes autorice za istraživanjem jedne takve platforme namijenjene učenju uz želju za otkrivanjem postupka igrifikacije u nastavi i utjecaja alata na obrazovni proces.

U ovom radu prvotno je prikazan proces upotrebe različitih nastavnih sredstava tijekom povijesti te načina na koji je došlo do upotrebe tehnologija u obrazovanju. Od tradicionalnog klasičnog pristupa nastavi koji podrazumijeva korištenje ploče, bilježnice i udžbenika, a ne podrazumijeva sredstva kao što su mobiteli i slično, došli smo u vremena gdje ni ploča, ni bilježnica, a ni udžbenik nisu nužni za uspješno održavanje nastave. U narednom poglavlju opisano je općenito korištenje tehnologija u procesu obrazovanja i povijest korištenja obrazovnih tehnologija. Slijedi pregled srodnih istraživanja provedenih u Republici Hrvatskoj, a i u ostatku svijeta. Zatim je u radu opisan fenomen igrifikacije i njegova primjena u nastavi. Kako bi igrifikacija u sklopu nastave bila bolje shvaćena, u radu je opisana i primjena klasičnih igara u nastavi, odnosno primjena igara u nastavi koja

ne uključuje tehnologiju u proces igranja i učenja. Nadalje, u radu je opisana platforma Kahoot! Opis uključuje kratki pregled povijesti same platforme, njezinu preteču Lecture Quiz te opis izrade besplatne verzije Kahoot! kviza. Nakon toga slijedi poglavlje u kojemu je opisano istraživanje provedeno za potrebe ovoga rada, uključujući ciljeve istraživanja, opis okruženja i sudionika te sam postupak provedbe istraživanja (inicijalno testiranje, završno testiranje, metodički elementi održanih nastavnih sati). Naposljetku rada prikazani su rezultati istraživanja, diskusija o prikazanom te zaključna promišljanja autorice o utjecaju primjene obrazovnog alata Kahoot! u nastavi informatike na postizanje obrazovnih ciljeva.

2. Kratki pregled korištenja tehnologija u obrazovanju

U ovom poglavlju ukratko je opisana upotreba različitih nastavnih pomagala u obrazovanju, a koja se kroz povijest mijenjala ukorak s novim izumima i novim tehnologijama. Prvi dio ovoga poglavlja daje općeniti pregled primjene nastavnih pomagala u različitim kulturama i u različitim vremenskim periodima. Drugi dio poglavlja daje pregled nekoliko istraživanja koja opisuju Kahoot! kao pomagalo u nastavnom procesu jer je upravo to nastavno pomagalo čija je primjena istražena i u sklopu ovoga rada.

2.1. Povijest obrazovnih tehnologija

Oblici školstva u prvobitnim zajednicama su uglavnom izgledali tako da djeca oponašaju ono što čine odrasli, a najčešće s ciljem preživljavanja (Baćanović, 2018). To se odnosilo na lov, sakupljanje plodova i ostale radnje koje su se odvijale unutar zajednice. Pretpostavlja se da su pri tome korištena sredstva koja su bila dijelom svakodnevnog života i inače pomagala u obavljanju svakodnevnih radnji kao što su lukovi i strelice, oruđe i slično. U Starom Egiptu hijeroglifi su zapisivani na glinenim pločicama, a kasnije i na papirusu (Baćanović, 2018). U antičkoj Grčkoj naglasak je bio na tjelesnom i fizičkom odgoju, pa su neka od pomagala koja su korištena pri odgoju i obrazovanju dječaka, posebice u spartanskom odgoju, bili diskovi za bacanje i koplja (Baćanović, 2018). S druge strane, obrazovanje u Ateni se umjesto na stvaranje budućih vojnika usmjerilo prema govorništvu, aritmetici, astronomiji, medicini, književnosti i pravu (Baćanović, 2018) te je glavno nastavno pomagalo bila živa riječ predavača.

Usmena predaja, tinta, pero i papir su dugi niz stoljeća predstavljali glavna sredstva u procesu podučavanja. Bates (2019) navodi kako je usmena predaja obilježila obrazovanje većine ranih civilizacija, ali kako je čak i danas osnovno sredstvo u primjerice aboridžinskoj kulturi upravo govor.

Pojavom Gutenbergova tiskarskog stroja knjige postaju pristupačnije, jeftinije i rasprostranjenije (Bates, 2019). Slijedi dugi niz desetljeća u kojem su pero i tintu, kao glavno sredstvo u obrazovanju, zamijenile tiskane knjige i tiskani udžbenici te, naravno, kreda i ploča (Uni Assignment, 2020). Još neka od tradicionalnih nastavnih sredstava su: slike, zemljopisne karte, atlasi, globusi, nastavni listići, rječnici, enciklopedije, igračke namijenjene učenju, abakusi i slično (Singh, 2011). Navedena nastavna sredstva dominiraju u nastavi sve do pojave prvih tehnologija koje su svoju primjenu brzo našle i u sektoru odgoja i obrazovanja.

Iako se ponegdje navodi i tiskarski stroj kao početak upotrebe informacijsko-komunikacijskih tehnologija u obrazovanju, u literaturi uglavnom među prvim tehnologijama u obrazovanju mjesto zauzimaju televizija, film, projektor, radio, CD-ovi i DVD-ovi, PowerPoint prezentacije i slično (Bates, 2019; Singh, 2011). Navedene tehnologije karakteristične su uglavnom za drugu polovicu 20. stoljeća. Većina spomenutih modernih nastavnih sredstava je primjenu prvo našla u poslovnom i vojnom okruženju, a potom i u školstvu, prvo visokom obrazovanju, a potom i osnovnoškolskom (Bates, 2019).

Nakon 2. svjetskog rata, 1950-ih godina se na tržištu pojavljuju prva računala. Naravno, njihova pojava nije značila trenutačnu primjenu u obrazovanju, ali s vremenom računala postaju sastavni dio barem administrativnog dijela obrazovanja, a potom i velikog broja informatičkih učionica. Krajem prošlog i ulaskom u novo stoljeće, u obrazovanju se pojavljuje još jedno revolucionarno sredstvo, a to je Internet (Bates, 2019).

S vremenom su tradicionalna sredstva u nastavi unaprijeđena ili apsolutno zamijenjena informacijsko-komunikacijskim tehnologijama. Ploče su postale „pametne ploče“, dnevnicu e-dnevnicu, bilježnicu su evoluirale u ekrane, udžbenici u PowerPoint prezentacije, a čak su se i enciklopedije i rječnici digitalizirali. No, korištenje tehnologija u obrazovanju uključuje i primjenu mobitela u nastavi, edukativnih robota, 3D printera te sličnih tehnologija (Briggs, 2014).

U toj reformi obrazovanja, gdje je tehnologija postala neizostavan dio nastave, naglasak je stavljen na upotrebu informacijsko-komunikacijskih tehnologija i cjeloživotno učenje, a da pritom kreativnosti ne manjka. Prema tome, osmišljene su mnogobrojne aplikacije,

sustavi i platforme namijenjene isključivo u svrhu obrazovanja. Jedna od takvih platformi je i Kahoot! o kojem će više biti riječi u nastavku ovoga rada.

2.2. Srodna istraživanja

2.2.1. Srodna istraživanja provedena u Republici Hrvatskoj

Kondres (2018) u svojem radu istražuje utječe li korištenje mobilnih tehnologija u nastavi njemačkog jezika na napredak učenika, te njihove stavove vezane uz nastavu s primjenom mobilnih tehnologija. Rezultati pokazuju da ona skupina u kojoj su tijekom nastave više puta igrani Kahoot! kvizovi u odnosu na skupinu unutar koje nije postojao faktor korištenja mobilnih tehnologija, postiže bolje rezultate u usvajanju znanja s razlikom od 15,79%. Nadalje, autorica istraživanja navodi da je primjena kvizova u nastavi uspjela stvoriti pozitivan stav učenika, ne samo prema njemačkom jeziku, već i prema gradivu koje se njime obrađuje (Kondres, 2018).

Sljedeće srodno istraživanje je ono autorice Pofuk (2020), a odnosi se na istraživanje igrifikacije u srednjoškolskoj nastavi s naglaskom na nastavu informatike. U sklopu diplomskoga rada, autorica je istražila stavove i mišljenja nastavnika i učenika vezana za igrifikaciju u nastavi, prvenstveno u nastavi informatike, ali i ostalim srednjoškolskim predmetima. Na temelju provedenih intervjua unutar dvanaest različitih srednjih škola, Pofuk (2020) zaključuje kako većina intervjuiranih nastavnika, a i učenika ima pozitivne stavove vezane za primjenu igrifikacije u nastavi. Naime, neki od najčešće navedenih pozitivnih komentara od strane nastavnika su pozitivan utjecaj igrifikacije na poticanje motivacije učenika, te povećana zainteresiranost učenika za sudjelovanjem u nastavi (Pofuk, 2020). S druge strane, intervjuirani učenici su pak najčešće kao pozitivan komentar iznosili da igrifikacija u nastavi čini gradivo znatno zanimljivijim (Pofuk, 2020). Kao nedostaci igrifikacije u nastavi, najčešće su spomenute tehničke poteškoće (loša internetska veza i sl.) te nedostatna edukacija nastavnika o učincima i načinima igrifikacije u nastavi (Pofuk, 2020). Zaključci provedenog istraživanja se ne razlikuju ovisno o školskim

predmetima, odnosno mišljenja nastavnika i učenika o igrifikaciji bilo u sklopu nastave informatike ili nekog drugog predmeta su podjednaka (Pofuk, 2020). Nadalje, autorica zaključuje kako su upravo jednostavnost korištenja Kahoot!-a i njegov jednostavan dizajn razlog što se većina nastavnika odvažuje koristiti upravo taj alat kada uključuju igrifikaciju u svoja predavanja.

Mihaljević (2021) s nešto drugačijim istraživanjem igrifikacije u sklopu projekta izrade prvog hrvatskog mrežnog rječnika, *Mrežnik*, izlaže i drugačija saznanja od prethodno spomenutih. U sklopu projekta *Mrežnik*, koji je proveden u periodu od 2017. do 2021. godine, testiran je element igrifikacije na primjeru demo inačica igara izrađenih specijalno za implementaciju unutar projekta. Istraživanje igrifikacije je provedeno nad studentima Croaticuma (Centra za hrvatski kao drugi i strani jezik), a s ciljem implementacije igrifikacije u modul projekta za učenje hrvatskoga jezika za neizvorne govornike. Na temelju predtesta i posttesta koji su dani eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini ispitanika, Mihaljević (2021) zaključuje kako nije potvrđena hipoteza da će studenti koji su učili nove sadržaje uz pomoć igara ostvariti statistički bolje rezultate od one skupine studenata koja je usvajala nove sadržaje klasičnim metodama. Osim toga, autor istraživanja navodi pozitivna iskustva studenata vezanih za igrifikaciju, te na temelju toga i provedenog istraživanja predlaže konceptualni okvir igrifikacije mrežnoga rječnika. Taj okvir čini sedam elemenata: određivanje obrazovnih sadržaja i ciljeva igara, osmišljavanje igara i određivanje igrifikacijskih elemenata, izrada igara, testiranje i dorada igara, objava igara, promocija igara i praćenje zadovoljstva korisnika (Mihaljević, 2021).

2.2.2. Ostala srodna istraživanja

Anunpattana sa suradnicima (2021) u svom proučavanju igrifikacije u nastavi, provedenom nad 120 učenika različitih osnovnih škola u Tajlandu, zaključuje kako je nužno provoditi dodatna istraživanja u tom području jer njihova mjerenja pokazuju kako se uspješnost učenika poboljšala u nastavi gdje je korišten faktor igranja kvizova, a posebice Kahoot!-a. Autori predlažu dodatna istraživanja iz razloga što smatraju kako igrifikacija doprinosi dinamici u nastavi i povećanom interesu i angažmanu učenika.

Anunpattana i suradnici (2021) u svom su istraživanju detektirali dodatni utjecaj vremenskog pritiska i težine pitanja igranih kvizova u nastavi na osjećaj znatiželje i neizvjesnosti kod učenika. Naime, za svako pitanje igranog kviza je postavljeno vremensko ograničenje koje je kod učenika probudilo natjecateljski duh koji je rezultirao povećanom motivacijom učenika za postizanjem boljih rezultata. Zaključuju kako i jedan i drugi element dovode iskustvo učenika u zonu uzbuđenja, no nisu sigurni utječe li igrificiranje direktno na postizanje obrazovnih ishoda. Unatoč tome smatraju da angažiranost učenika koja nosi promjenu ponašanja u nastavi svakako služi kao analogni most kojim je naposljetku moguće postići uspješnost obrazovnih ishoda.

Slično istraživanje proveli su i Wirani, Nabarian i Romadhon (2021), ali je njihov fokus bio na utjecaju elementa *konkurencije*, elementa *uživanja* i elementa *izazova* pri igranju Kahoot! kvizova u nastavi na percipiranu korisnost studenata te njihov osjećaj zadovoljstva. Istraživanje je provedeno u periodu od četiri mjeseca nad 301 studentom različitih fakulteta diljem Indonezije. Naposljetku istraživanja, teze koje su prihvaćene temeljem provedenih statistika su da Kahoot! pomaže studentima stvoriti natjecateljski duh, da studenti igranjem Kahoot! kvizova dobivaju želju za ostvarenjem što boljeg ranga, da su studenti sretni, entuzijastični i uzbuđeni kada u nastavi koriste Kahoot!, da Kahoot! omogućuje studentima bolje razumijevanje materijala s predavanja, da su studenti zadovoljni platformom Kahoot! te da je ona ispunila njihova očekivanja. Osim toga, autori u raspravi navode kako Kahoot! može povećati entuzijizam studenata za pohađanjem predavanja te poboljšanjem ocjena. Kao nedostatke Kahoot!-a navedeno je da loše rangiranje može dovesti do osjećaja nelagode te nekih negativnih emocija. Kako je za vrijeme pandemije dio istraživanja proveden preko video-konferencija, pod nedostatke korištenja Kahoot!-a u nastavi je navedena i loša internetska propusnost podataka što utječe na nezadovoljstvo i nelagodu pri igranju kviza (Wirani, Nabarian i Romadhon, 2021).

S druge strane, Fuchs (2022) istražuje percepciju studenata vezanu za korištenje Kahoot!-a u njihovoj nastavi temeljenu na percipiranom angažmanu studenata. Početkom 2022. godine provedeno je istraživanje nad 113 studenata prve i druge godine preddiplomskog studija na Studiju međunarodnog poslovnog programa Sveučilišta Princa od Songkla u Phuketu u Tajlandu. Ponuđena ljestvica slaganja studenata s tvrdnjama je

rangirana između 1 i 5, pri čemu je 1 potpuno neslaganje, a 5 potpuno slaganje. Tvrdnje koje su se odnosile na percepciju korisnosti Kahoot!-a u nastavi su bile sljedeće:

- (1.) “Kahoot! mi pomaže brže dosegnuti obrazovne ciljeve kolegija”,
- (2.) “Kahoot! mi pomaže povećati produktivnost učenja”,
- (3.) “Kahoot! mi pomaže pri postizanju bolje ocjene na kolegiju”,
- (4.) “Kahoot! mi pomaže pri lakšem pamćenju sadržaja na kolegiju” (Fuchs, 2022: 627).

Tvrdnje koje su se odnosile na percepciju angažiranosti pri korištenju Kahoot!-a su bile sljedeće:

- (5.) “Kahoot! čini iskustvo učenja zanimljivijim”,
- (6.) “Kahoot! me čini motiviranijim za kolegij”,
- (7.) “Kahoot! mi podiže samopouzdanje za sudjelovanjem u aktivnostima”,
- (8.) “Kahoot! me čini više samopouzdanim vezano za materijale kolegija” (Fuchs, 2022: 627).

Rezultati istraživanja su pokazali visoko slaganje studenata s tvrdnjama 1, 2 i 5. Tvrdnja 7 je rezultirala srednjim slaganjem, odnosno, niti slaganjem niti neslaganjem (Fuchs, 2022). Dakle, percepcija studenata koji su sudjelovali u istraživanju visoko rangira tvrdnje vezane za korisnost Kahoot!-a u nastavi, na ljestvici odgovora od 4 do 5 dok njihova percepcija vezana za osobnu angažiranost potaknutu Kahoot!-om varira na ljestvici odgovora između 3 i 4. Fuchs (2022) zaključuje kako razlog tome može biti siromašan dizajn ispitivanog alata igrifikacije te da prema istraženom studenti mogu beneficirati ukoliko se elementi igrifikacije uključe u sami početak ili kraj klasično održavanog sata.

3. Igrifikacija

Digitalizacija odgojno-obrazovnog procesa podrazumijeva tri ključna pojma: e-učenje, e-čitanje i igrifikaciju (Milić, Nešić i Lalić, 2019). Dok prva dva pojma podrazumijevaju korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u procesu učenja i čitanja, igrifikacija (engl. *gamification*) predstavlja upotrebu elemenata videoigre izvan njenog konteksta.

Termin igrifikacije počinje se spominjati još 2008. godine i od tada sve više okupira zanimanje brojnih znanstvenika. Da bi proces bio definiran kao igrifikacija u njemu moraju biti korišteni elementi dizajna igre u procesu koji inače nije dijelom igre (Al-Rayes et al., 2022). Neki od tih elemenata igre su: razine, bodovi, značke, ploče s najboljim rezultatima, avatari, misije, društveni grafikoni ili certifikati i slično.

Valja razlikovati igrifikaciju od igre. Dok je igra strukturirani proces uloga, ciljeva i izazova sa svrhom zabave, igrifikacija je strukturirani proces uloga, ciljeva i izazova s nekom ozbiljnijom svrhom (Krath, Schurmann, von Korflesch, 2021).

Krath, Schurmann i von Korflesch (2021) uz igrifikaciju povezuju dva vrlo srodna koncepta, a to su ozbiljne igre (engl. *serious games*) i učenje temeljeno na igri (engl. *game-based learning*). Prema ovim autorima, **učenje temeljeno na igri** odnosi se na postizanje definiranih ishoda učenja kroz igru, te poboljšava učenje uključivanjem prostora za rješavanje problema i izazova koji učenicima, koji su ujedno i igrači, pruža osjećaj postignuća. Učenje temeljeno na igri ima za cilj obrazovati na način da se u procesu koristi pomno isplanirana igra. Odatle i dolazi termin “**ozbiljne igre**” koje su definirane kao igre za razne ozbiljne svrhe, primjerice u industrijama, obukama ili simulacijama (Krath, Schurmann i von Korflesch, 2021).

Tri međusobno prožeta pojma, igrifikacija, ozbiljne igre i učenje temeljeno na igri, dijele jednaku svrhu i cilj, a to je da određeni korisnici dožive pozitivno iskustvo kroz igru, ali u ozbiljne svrhe. Generalna razlika ta tri pojma je u širini koncepta ili njihovim specifičnostima primjene (Krath, Schurmann i von Korflesch, 2021). Drugim riječima, mogli bismo zamisliti strukturu u kojoj se iz šireg pojma igrifikacije granaju dva uža pojma, učenje temeljeno na igri i ozbiljne igre. Tako su sva tri pojma našla primjenu u obrazovnim

institucijama, poslovnom svijetu, marketingu, raznim obukama i treninzima, industrijama i sličnom (Krath, Schurmann i von Korflesch, 2021).

U novije vrijeme sve su češća istraživanja primjene i utjecaja igrifikacije u zdravstvu, rehabilitaciji i terapiji (Al-Rayes et al., 2022). Iz tog razloga, stručnjaci u znanstvenim člancima i radovima diskutiraju potiču li pristupi temeljni na igrifikaciji promjenu ponašanja pacijenata u smislu pridržavanja uputa liječnika. Dodatno ih interesira i može li se potaknuti promjena u ponašanju među pacijentima na taj način ili pak promidžba samokontrole nekih kroničnih stanja. Još jedno viđenje primjene igrifikacije u zdravstvu je olakšan nadzor nad pacijentima. Al-Rayes i suradnici (2022) sve to dovode u pitanje radi bojazni da će interes korisnika za aplikacijama temeljenim na igrama opadati. Ne ulazeći dalje u tu diskusiju, u sljedećem dijelu će biti predstavljena igrifikacija u sklopu obrazovanja.

3.1. Korištenje i učinkovitost igre u nastavi

Teorija igara te njihovo korištenje u procesu nastave seže puno dalje od pojave prvih videoigara ili ikakvih tehnologija općenito. S obzirom na to da je igrifikacija potomak obične igre u nastavi, slijedi poglavlje o korištenju i učinkovitosti igre u nastavi, ali i one igre neovisne o tehnologijama.

Nikčević, Rukavina i Galić (2010) navode kako su Piaget, Vygotsky i Erikson prva tri autora koja su ponajbolje opisala i razradila teoriju igre i njezin utjecaj na dijete. Ukratko, ono što se događa prilikom igranja je kognitivni razvoj, socijalno-emocionalni razvoj, psihomotorni razvoj i razvoj govora. **Kognitivni razvoj** se događa time što igranje zahtijeva planiranje, rješavanje problema, kritičko mišljenje i slično. **Socijalno-emocionalni** razvoj podrazumijeva razvoj slike o sebi, motivacije, empatije, tolerancije, grupne pripadnosti i slično. **Psihomotorni razvoj** se odnosi na finu i grubu motoriku, razvoj muskulature djeteta i slično. Kako je igra ujedno i prostor verbalne komunikacije, tako se kroz nju razvija i govor, usvajaju jezična pravila i funkcije, jezična kompetentnost i slično (Nikčević, Rukavina i Galić, 2010).

Piaget navodi da je djetetova igra prilagodba na svijet oko njega, John Huizinga vjeruje da je igra temelj ljudske civilizacije, dok Vygotsky drži da je ona odskočna daska za više razine cjelokupnog tjelesnog i mentalnog razvoja. Iako, kao što vidimo, postoji mnoštvo različitih definicija igre, navedeni učenjaci, a i brojni drugi, se slažu kako igra služi i samoučenju i učenju (Nikčević, Rukavina i Galić, 2010).

Zagorac (2006) navodi definicije igre koje igru karakteriziraju kao oblik praćenja energije. Nadalje, smatra da je igra **produkt** evolucijskog biološkog procesa sa svrhom prilagođavanja i vježbanja, spontana postepena **reprodukcija** dosadašnjeg evolucijskog razvoja te dobrovoljni **pokušaj** nadvladavanja nepotrebnih prepreka.

Način na koji se događa učenje kroz igru objašnjava Kondres (2018) kroz Prenskyjeve karakteristike igre, a osobito kroz karakteristiku postojanja ishoda i povratne informacije unutar igara¹. S obzirom na prirodu igre, nije iznenađujuće to što se igra našla i unutar odgojno-obrazovnih ustanova. Pregledom literature, igra je dakako najzastupljenija u predškolskom obrazovanju, slijedi osnovnoškolsko, a potom i srednjoškolsko te visoko obrazovanje.

Kao i tradicionalni oblici učenja u nastavi, igra se može odvijati samostalno, u paru ili u grupi. Ono što je bitno za učinkovitost igre u nastavi je dobra pripremljenost nastavnika i unaprijed određen cilj koji se želi postići te način na koji će igra to omogućiti. Nastavnik pritom na umu treba imati dob, sposobnosti, interese i potrebe učenika. Osim toga, potrebno je voditi računa o dinamičnosti igre, vremenu trajanja te sredstvima i tehničkim pomagalima koja se koriste za vrijeme igre (Nikčević-Milković, Rukavina i Galić, 2011).

U svojem su istraživanju, koje je anketnim upitnikom provedeno nad 66 učitelja razredne nastave iz 11 različitih osnovnih škola, Nikčević-Milković, Rukavina i Galić (2011), između ostalog, zaključili kako je igra, ukoliko se koristi u nastavi, učinkovita, a najučinkovitiji oblici igre u sklopu provedenog istraživanja su bili (redom): igre asocijacija,

¹ Prenskyjeve karakteristike igre: igre su oblik zabave što nam daje užitak i ugodu, igre imaju pravila što nam daje strukturu, igre su interaktivne što nam daje oblik djelovanja, igre imaju ishode i povratne informacije zbog čega se događa učenje, igre imaju pobjednička stanja što nam daje zadovoljenje ega, igre imaju konflikt/konkurenciju/izazov/opoziciju što nam daje adrenalin, igre imaju interakciju što nam daje socijalne grupe, igre imaju reprezentaciju i priču što nam daje emociju (Kondres, 2018).

igre riječima, natjecateljske igre, matematičke igre, križaljke i rebusi. Zaključeno je kako je igra u nastavi najčešće korištena u uvodnom i završnom dijelu nastavnog sata.

Cohen, Manion i Morrison (2007) opisuju pak uporabnu vrijednost igranja uloga u obrazovnom okruženju. Prva vrijednost pomno isplaniranog igranja uloga u nastavi je razvoj osjetljivosti i osviještenosti učenika jer se igranjem određene uloge razbijaju stereotipi o igranim ulogama i produbljuju se gledišta i osjećaji vezani za igranu ulogu. Nadalje, igranje uloga omogućuje doživljavanje pritisaka koje stvaraju uloge, testiranje vlastitih mogućih načina ponašanja, simulacija situacija iz kojih je moguće naučiti.

U konačnici, primjena igre u nastavi rezultira većom aktivnošću učenika, boljom razrednom atmosferom, sadržaji naučeni kroz igru ostaju u dugoročnom pamćenju. Igra u nastavi rezultira boljom koncentracijom i pažnjom učenika, pozitivnim stavovima učenika prema takvom obliku rada, većom aktivnošću učenika u odnosu na druge oblike učenja, manjim umorom učenika, pasivni učenici postaju aktivniji, te se povećava uključenost učenika s teškoćama pa do izražaja dolaze njihove mogućnosti, učenje i pamćenje činjenica.

3.2. Igrifikacija u nastavi

U sklopu ovog odjeljka bit će korišten termin igrifikacije opisan kao proces uključivanja elemenata videoigara s ciljem postizanja odgojno-obrazovnih ciljeva.

U uvodnoj etapi nastave, motivaciji, igrifikacija ima ozbiljnu ulogu jer, kao što to smatraju Krath, Schurmann i von Korflesch (2021), intrinzično motiviran učenik (visoko-kvalitetno motiviran učenik) povezan je s postizanjem uspješnijih afektivnih ishoda od ekstrinzično motiviranog učenika (nisko-kvalitetno motiviran učenik)². Dobro motiviran učenik često rezultira pozitivnim ishodima ponašanja (Krath, Schurmann, von Korflesch, 2021). To uključuje aktivnost i sudjelovanje na nastavi, suradnju i timski rad te mjerljiva

² Intrinzično motivirani pojedinac se bavi određenom aktivnošću jer u samoj aktivnosti pronalazi interes, zabavu ili izazov. Ekstrinzično motivirani pojedinac se bavi određenom aktivnošću jer pronalazi interes, zabavu ili izazov van same aktivnosti koju obavlja. Drugim riječima, intrinzično motiviranom pojedincu je izvor motivacije sama aktivnosti, a ekstrinzično motiviranom pojedincu su izvor motivacije pohvale, ocjene, nagrade i slično (Dukić, 2017).

poboljšanja u izvedbi radnih zadataka. Nadalje (prema Krath, Schurmann, von Korflesch, 2021), uspješnost igrifikacije vidljiva je i kod kognitivnih ishoda učenja: kritičkom mišljenju, kreativnom mišljenju, stjecanju novog znanja i razumijevanju sadržaja i perceptivnim vještinama. Međutim, takva uspješnost primjene igrifikacije u nastavi koja će rezultirati boljim akademskim uspjehom učenika je ostvariva isključivo kombiniranjem afektivnih i kognitivnih³ ishoda.

Franković (2016) navodi model obrnute učionice kao primjer dobrog okruženja za uvođenje igrifikacije u postupak poučavanja. Naime, u obrnutoj učionici (engl. *flipped classroom*) u odnosu na klasičnu učionicu i klasičnog učitelja-predavača, uloga učitelja ili nastavnika je priprema i odabir materijala, navođenje učenika na razmišljanje i razgovor te pravovremeno davanje povratnih informacija i savjeta. Kod obrnute učionice bitan je aspekt kreiranja dobrih multimedijских sadržaja koji učenicima služe kao izvor znanja i materijal za učenje te im omogućuje učenje bez vremenskog i prostornog ograničenja, odnosno potpunu autonomiju učenja (Franković, 2016).

Osim u uvodnom dijelu nastave, igrifikacija u nastavi nije isključiva niti tijekom etape obrade novog nastavnog sadržaja, etape vježbanja i etape ponavljanja. U sklopu zadnje etape nastave, ponavljanja novog obrađenog nastavnog sadržaja, učitelj može primijeniti igrifikaciju kao jedan od načina na koji će učenici utvrditi gradivo. Osim toga, igrifikacija može poslužiti i u svrhu evaluacije znanja učenika. Umjesto klasičnih metoda provjeravanja znanja (pisano provjeravanje znanja, usmeno provjeravanje znanja), nastavnik igrifikacijom može dobiti uvid u napredak učenikova znanja jednako uspješno kao i klasičnim putem. Isti slučaj je i s etapom obrade novog nastavnog sadržaja, odnosno etapom vježbanja. Igrifikacija se može koristiti i u obliku kratkih zadataka za vježbanje gradiva, prije nego li se ono utvrdi etapom ponavljanja.

³ Prema Bloomovoj taksonomiji kognitivno područje znanje gradira uzlazno: činjenično znanje, razumijevanje, primjena, analiza, sinteza i procjena znanja. Primjer kognitivnog ishoda je mogućnost primjene novostečenoga znanja u svakodnevnome životu.

Prema Bloomovoj taksonomiji afektivno područje znanje gradira uzlazno: primanje znanje, reagiranje, zauzimanje stava, sistematizacija vrijednosti, karakterizacija ponašanja. Primjer afektivnog ishoda je organizacija vlastitoga vremena.

Kako bi implementacija igrifikacije unutar nastave imala pozitivan efekt, nužno je prilagoditi igru učenicima (Kiryakova, Angelova i Yordanova, 2014). Prije same implementacije nastavnik je dužan upoznati učenike s načinom na koji se igra provodi pri čemu učenici moraju usvojiti tehničke elemente, kao što su pristup igri, način sudjelovanja i slično.

Sljedeći strateški korak prilikom uvođenja igrifikacije u nastavu je određivanje obrazovnih ciljeva (Kiryakova, Angelova i Yordanova, 2014) što je neizostavan element i pri održavanju klasične nastave. Bilo koji postupak u sklopu nastave i podučavanja je besmislen ukoliko prethodno nisu definirani ciljevi koji se žele postići tim postupcima.

Pri uvođenju igrifikacije u nastavu na umu treba imati i kreiranje obrazovnog sadržaja u što interaktivnijem pristupu te za učenike angažiranom i multimedijски bogatom obliku. To podrazumijeva višestruke izvedbe (mogućnost ponavljanja neuspjelih pokušaja), izvedivost (aktivnosti igrifikacije i učenja moraju biti prilagođene razinama i vještinama učenika), podizanje ljestvice očekivanja (zadaci bi redom postepeno trebali dobivati na težini i kompleksnosti rješivosti) te višestruke načine rješavanja zadataka (ciljevi se moraju moći postići na više načina) (Kiryakova, Angelova i Yordanova, 2014).

Iako se igrifikacija pokazala uspješnom u nastavi, stručnjaci se još uvijek u potpunosti ne slažu oko njezine uspješnosti za postizanjem obrazovnih ciljeva na dugoročnoj bazi (Anunpattana et al., 2021). Prema istraženom, igrifikacija se u nastavi primjenjuje više od deset godina. Međutim, do pojave COVID-19 pandemije, ta je primjena uglavnom okarakterizirana u svrhe istraživanja. Primorani na distanciranje, nastavnici i učenici globalno kreću s primjenom tehnologije u nastavi, uključujući i igrifikaciju. Svjesni izazova koje nosi podučavanje na daljinu, nastavnici nastoje raznim metodama zadržati interes i motivaciju učenika za nastavnim sadržajem. Jedan od način pritom biva i korištenje platforme namijenjene učenju, Kahoot!. Iako se ovaj diplomski rad bavi isključivo Kahoot!-om, valja spomenuti još neke od besplatnih alata za korištenje u obrazovnom procesu kao što su: Socrative, Duolingo, Khan Academy, Todoist, Habitica, Forest, Fibit i drugi.

4. Prezentacija platforme za učenje - Kahoot!

Na službenim stranicama Kahoot!-a navedeno je kako je to globalno prihvaćena platforma namijenjena učenju kojoj je cilj motivirati učenike, nastavnike i sve ostale članove obrazovnog procesa kako bi dosegli svoj puni potencijal u nastavnom procesu. Kahoot! je prvenstveno osmišljen i namijenjen u obrazovne svrhe. Međutim, danas postoje i proširenja platforme koja su kreirana kao svojevrsni produžeci Kahoot!-a za korištenje i u poslovnom te obiteljskom okruženju, učenju jezika i komunikaciji među zaposlenicima, sportskim i kulturnim događajima i slično.

Platformu je moguće koristiti u nastavi uživo ili virtualno, a jedino što je potrebno je uređaj koji se može povezati na Internet. Osim besplatne verzije, postoje i inačice platforme koje je potrebno platiti kako bi se omogućilo korištenje dodatnih mogućnosti. Brojke na službenoj stranici Kahoot!-a izvještavaju o 200 zemalja svijeta u kojima je korištena platforma, pri čemu je devet milijuna učlanjenih nastavnika te stotine milijuna učenika i ostalih koji su se registrirali i identificirali na platformi. Isto tako, preko 500 tvrtki koristi platformu, odnosno njezina proširenja namijenjena za poslovno ozračje.

Wang i Tahir (2020) u svome radu opisuju Kahoot! kao platformu koja služi za praćenje učenikovih znanja, formativno ocjenjivanje ili kao odmak od tradicionalnih aktivnosti unutar učionice. Svrha njegove upotrebe je povećanje učenikove angažiranosti u nastavi, zabave i koncentracije s ciljem postizanja boljeg učenja i bolje dinamike u razredu (Wang i Tahir, 2020).

4.1. Lecture Quiz

U sklopu projekta održanog na Norveškom sveučilištu znanosti i tehnologije, Morten Versvik, Johan Brand i Jamie Brooker 2012. godine osnovali su *startup* tvrtku s ciljem razvoja platforme za učenje temeljeno na igri. Nakon osnutka, trojica su se udružila s norveškim profesorom Alfom Inge Wangom, a naknadno im se pridružio i poduzetnik Asmund Furuseth.

Profesor Alf Inge Wang je zaslužan za prvotni koncept Kahoot!-a koji je osmišljen na način da je nastavnik voditelj igre, a učenici su kandidati kviza na čija pitanja odgovaraju pomoću svojih mobilnih uređaja. Taj prvotni koncept Wang je nazvao Lecture Quiz (Groznik, 2021). Wang je još 2006. godine predstavio Lecture Quiz kao mobilnu aplikaciju koja se koristi u sklopu predavanja u visokoškolskom obrazovanju s ciljem promicanja studentske aktivnosti na predavanjima (Wang, Øfsdahl i Mørch-Storstein, 2007). Na Norveškom sveučilištu znanosti i tehnologije proveden je i prvi pokušaj igranja kviza. Radilo se o prototipu koji je služio za evaluaciju same aplikacije. Evaluacija je pokazala kako je Lecture Quiz relativno jednostavan za upotrebu, da doprinosi motivaciji studenata za sudjelovanjem na predavanjima te da učenje čini zabavnim. Za nastavnika je implementacija kviza u proces nastave bila također jednostavna jer su, osim same aplikacije, korišteni računalo i projektor koji su bili postojeći dio nastave neovisno o aplikaciji Lecture Quiz (Wang, Øfsdahl i Mørch-Storstein, 2007).

Druga evaluacija Lecture Quiz-a odvila se 2010. godine u učionici s grupom od 20 studenata. Lecture Quiz dobio je nastavak 2.0 i postao poboljšana verzija prvog Lecture Quiz-a. Poboljšanje pratimo kroz četiri aspekta: opširniji i stabilniji sustav, jednostavnije pokretanja i korištenje kviza za studente, jednostavnije korištenje kviza za nastavnika te dobro dokumentiranje podataka za daljnji razvoj (Wu et al., 2011). Lecture Quiz je kroz par godina imao još nekoliko prototipova, sve dok u rujnu 2013. godine na tržište nije puštena nova platforma temeljena na Lecture Quiz-u, Kahoot! (Wang i Tahir, 2020).

4.2. Kreiranje Kahoot! kviza

Za početak kreiranja kviza u web preglednik se upisuje www.kahoot.com. Nakon otvaranja stranice ponuđena je mogućnost registracije ili prijave ukoliko već imamo postojeći korisnički račun. Nakon prijave otvara se stranica s izradom za prvo pitanje kviza.

Prilikom nazivanja kviza ponuđene su postavke opisa kviza, odredišno mjesto za pohranu kviza, jezik, pozadinska glazba, naslovna slika kviza te opcije vidljivosti kviza. U predviđeno polje za unos pitanja unosi se pitanje prilikom čega se sa strane nudi vrsta

pitanja. Od besplatnih opcija moguće je odabir između pitanja alternativnog tipa (tačno/netočno) te pitanja višestrukog odabira (a, b, c, d). Nakon unošenja odgovora na pitanje, sa strane je moguće odabrati dozvoljeno vrijeme za odabir točnog odgovora, bodove koje nosi točan odgovor te opcija jednog ili više točnih odgovora. Zadnje dvije postavke su rezervirane isključivo za one članove platforme koji plaćaju određenu mjesečnu ratu za korištenje aplikacije. Dakle, ukoliko netko koristi besplatnu verziju platforme opcije su mu standardizirane i nije ih moguće mijenjati.

Sljedeći korak pri izradi kviza je dodavanje novog pitanja ili dodavanje slajda koji je predviđen za objašnjenje prethodnog pitanja i točnog odgovora, zanimljivost i slično. Na svako pitanje i svaki slajd kviza je moguće umetnuti sliku, video zapis, audio zapis ili GIF. Kada je kreiranje kviza gotovo, klikom na opciju “spremanje” kviz je spremljen u tzv. knjižnicu sa svim kvizovima koje je korisnik izradio.

5. Metodologija istraživanja

U ovom poglavlju bit će opisani ciljevi provedenog istraživanja, primijenjene metode i postupci, sudionici istraživanja i okruženje u kojem je provedeno istraživanje te cjelokupni tijek istraživanja.

5.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati primjenu digitalnog obrazovnog alata Kahoot! u nastavi informatike (i njegov utjecaj na postignuće obrazovnih ciljeva učenika) na osnovu sljedećih istraživačkih pitanja:

IP I: Utječe li primjena Kahoot!-a u nastavi informatike na postizanje boljih učeničkih rezultata na testu znanja u etapi ponavljanja novog obrađenog nastavnog sadržaja?

IP II: Ima li razlike u postignuću učenika na testu znanja u etapi ponavljanja novog obrađenog nastavnog sadržaja ovisno o tome u kojem dijelu nastave je korišten Kahoot! (motivacija, obrada novog nastavnog sadržaja, ponavljanje)?

Osim toga, sekundarni cilj ovog istraživanja je bilo proučavanje eksperimentalne metode istraživanja unutar obrazovanja i stjecanje iskustva u eksperimentalnoj metodi istraživanja u svrhu pisanja diplomskog rada. Stoga, prikazani rezultati i zaključci odnose se isključivo na testirane skupine i u opisanom okruženju.

5.2. Sudionici i okruženje istraživanja

Istraživanje je provedeno u sklopu četiri nastavna sata informatike, unutar četiri razredna odjela Osnovne škole Jurja Dobrile u Rovinju (5. a, 5. b, 5. c i 5. d). Svi učenici su stanovnici grada Rovinja i pripadaju u dobnu skupinu od 11 do 12 godina. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 83 ispitanika, od toga 46 ženskih i 37 muških ispitanika. Svi učenici su ispred sebe imali računala, a istraživanje je provedeno u klasičnoj informatičkoj učionici u kojoj se ploča i prikaz s projektor nalaze ispred učenika, a nastavnikov stol iza učenika.

Prema inicijalnom testiranju (Prilog 2) svi sudionici su otprije upoznati s platformom Kahoot! te su je svi barem jednom koristili. Ulogu nastavnika i izvršitelja završnog testiranja preuzela je autorica ovog diplomskog rada.

5.3. Postupak istraživanja

Prije provedbe istraživanja, autorica istraživanja je, u suradnji s Jelenom Tintor, nastavnicom informatike u OŠ Jurja Dobrile u Rovinju, osigurala svim učenicima, odnosno njihovim roditeljima, izjavu o suglasnosti (Prilog 1) kojom roditelji daju pristanak da njihova maloljetna djeca smiju biti dijelom istraživanja.

Svaki navedeni razredni odjel bio je podvrgnut **inicijalnom testiranju** koje je provedeno sedam dana prije eksperimentalnog dijela istraživanja. Inicijalno testiranje znanja provedeno je po razrednim odjelima u sklopu nastave informatike, a provela ga je nastavnica informatike J. Tintor u razdoblju između 25. i 27. travnja 2022. godine, uključivo.

Eksperimentalni dio, zajedno sa **završnim testiranjem**, proveden je u sklopu jednog nastavnog sata informatike unutar svakog od navedenih razrednih odjela. Ulogu nastavnika i izvršitelja završnog testiranja preuzela je autorica ovog diplomskog rada u razdoblju između 28. i 29. travnja 2022. godine.

Unutar sva četiri razredna odjela obrađeno je isto nastavno gradivo po istoj nastavnoj pripravi (Prilog 3) (uz iznimku intervencije, odnosno Kahoot!-a). Drugim riječima, u svim razrednim odjelima gradivo je sadržajno prezentirano na isti način, korištenjem iste PowerPoint prezentacije prikazane uz pomoć projektora, a razlika je u tome što su učenici u odjelima u kojima je motivacijski dio sata održan bez Kahoot!-a, rješavali nastavni listić klasičnim putem, tako što su im podijeljeni nastavni listići i zadano vrijeme za njihovo rješavanje. U onim razrednim odjelima u kojima je motivacijski dio sata održan uz korištenje Kahoot!-a, ista su pitanja s nastavnog listića postavljena u sklopu Kahoot! kviza na čija su pitanja učenici odgovarali preko računala u istom vremenu koje je bilo zadano skupinama bez intervencije Kahoot!-a.

Isti slučaj je i s etapom nastavnog sata u kojoj je obrađen novi nastavni sadržaj. Naime, u skupinama bez intervencije Kahoot!-a, učenicima su pitanja⁴ postavljena usmenim putem, a učenici su podizanjem ruku odgovarali na njih. Skupine u kojima je postojala intervencija Kahoot!-a u dijelu obrade novog nastavnog sadržaja su na ista ta pitanja odgovarale uz korištenje Kahoot!-a.

Razlika u etapi ponavljanja za skupine s intervencijom i bez intervencije Kahoot!-a je ta što su jedni rješavali završno testiranje klasičnim putem na način da je nastavnica podijelila nastavne listiće i zadala vrijeme rješavanja nakon čega su učenici odgovarali na pitanja na papirnatim listićima ispred sebe. S druge strane, skupine u kojima je postojala intervencija Kahoot!-a u etapi ponavljanja, na ista ta pitanja u istom vremenskom okviru, odgovarale su korištenjem Kahoot!-a.

Svaki razredni odjel bio je jedna eksperimentalna skupina u kojoj je nastava održana po sljedećem modelu:

- u 5. a nastava je održana na sljedeći način:
 - uvodni dio sata (motivacija) - **bez** upotrebe Kahoot!-a
 - središnji dio sata (obrada novog nastavnog sadržaja - ONNS) - **bez** upotrebe Kahoot!-a
 - završni dio sata (ponavljanje) - **bez** upotrebe Kahoot!-a;
- u 5. b je nastava održana na sljedeći način:
 - uvodni dio sata (motivacija) - **uz** korištenje Kahoot!-a,
 - središnji dio sata (ONNS) - **uz** korištenje Kahoot!-a
 - završni dio sata (ponavljanje) - **bez** upotrebe Kahoot!-a;
- u 5. c je nastava održana na sljedeći način:
 - uvodni dio sata (motivacija) - **bez** upotrebe Kahoot!-a
 - središnji dio sata (ONNS) - **bez** upotrebe Kahoot!-a,
 - završni dio sata (ponavljanje) - **uz** korištenje Kahoot!-a;
- u 5. d je nastava održana na sljedeći način:
 - uvodni dio sata (motivacija) - **uz** korištenje Kahoot!-a

⁴ Primjer pitanja: *Znate li što predstavlja prikazani znak?* (Pitanje se odnosilo na znak za autorsko pravo). Ostala pitanja dostupna su u Prilogu 3.

- središnji dio sata (ONNS) - **uz** korištenje Kahoot!-a
- završni dio sata (ponavljanje) - **uz** korištenje Kahoot!-a.

Iako bi se prema nekoj literaturi skupina 5. a mogla nazivati “kontroliranom skupinom”, u ovom radu sve četiri skupine bit će definirane kao eksperimentalne usporedne skupine. Razlog tome je taj što je istraživanje provedeno nad više od dvije skupine, što, prema Mužić (1999), pripada nešto kompleksnijim eksperimentalnim nacrtima među kojima su i istraživanja s usporednim skupinama koja se provode nad tri ili više skupina.

5.4. Inicijalno testiranje

Inicijalno testiranje učenika za sve je skupine bilo oblikovano na isti način. Inicijalni test znanja (Prilog 2) sastojao se od polja s razrednim odjelom, rednim brojem u imeniku te datumom rođenja. Radi očuvanja privatnosti učenika, umjesto imena i prezimena korišteni su razredni odjel i redni broj u imeniku kako bi se kasnije mogli usporediti rezultati inicijalnog i završnog testiranja. Analizom podataka o datumu rođenja bilo je moguće ustanoviti pripadaju li svi učenici istoj dobnoj skupini.

Osim toga, na inicijalnom testu se nalazilo deset izjava koje se odnose na same ispitanike te pet zadataka provjere stanja znanja o temi “Privatnost i sigurnost na Internetu”. Ti su se prikupljeni podaci kasnije tijekom istraživanja obrađivali u sklopu nastave informatike. Izjave su uključene u inicijalni test kao popratni elementi na temelju kojih će se u sklopu istraživanja provjeriti imaju li te iste izjave utjecaja na uspjeh učenika u završnom testiranju te kao okvirni pokazatelj postojećeg stanja u petim razredima OŠ Jurja Dobrile u Rovinju.

Deset izjava unutar inicijalnog testiranja je smješteno u dvije kategorije. Izjave u prvoj kategoriji vezane su uz posjedovanje tehnologije i prisustvo na društvenim mrežama. U ovoj skupini izjava (Prilog 2, pitanje 1) učenici su mogli zaokružiti odgovor TOČNO ili NETOČNO, ovisno o točnosti izjave.

Druga kategorija pitanja (Prilog 2, pitanje 2) imala je za cilj upoznati se s vremenom koje učenici provode koristeći se određenom tehnologijom (specifično: na računalu i mobitelu). Odgovori su bili podijeljeni u tri vremenska razdoblja: 0-1; 2-4; 5 i više sati.

Nakon opisanih izjava, slijedilo je pet zadataka sadržajno vezanih za nastavnu temu „Privatnost i sigurnost na Internetu“ (Prilog 2, pitanje 3; pitanje 4; pitanje 5; pitanje 6; pitanje 7). Svrha tih zadataka bila je ustanoviti početno znanje učenika o nastavnoj temi koja je planirana u sklopu istraživanja.

Prvi zadatak inicijalnog testiranja (Prilog 2, pitanje 3) bio je zatvorenog tipa, a učenici su trebali zaokružiti “točno” ukoliko je izjava bila točna, a “netočno” ukoliko nije. Tri izjave su se odnosile na dio gradiva o sigurnom ponašanju na Internetu, a tri izjave na dio gradiva o autorskom pravu i poštivanju privatnosti drugih na Internetu. U sklopu prvog zadatka bilo je moguće ostvariti maksimalno šest bodova.

Drugi zadatak inicijalnog testiranja (Prilog 2, pitanje 4) također je bio zatvorenog tipa. Za razliku od prethodnog, ovaj je zadatak bio zadatak višestrukog izbora. Sadržaj drugog zadatka odnosio se na poznavanje dijela gradiva o privatnosti na Internetu. U sklopu drugog zadatka bilo je moguće ostvariti maksimalno pet bodova.

Treći zadatak inicijalnog testiranja (Prilog 2, pitanje 5) također je bio zatvorenog tipa. Za razliku od prethodna dva, ovaj je zadatak bio zadatak povezivanja. Naime, učenici su pojmu s lijeve strane pridruživali odgovarajuće termine koji su se nalazi u desnoj koloni. Sadržaj trećeg zadatka odnosio se na poznavanje termina “informatičko doba”. U sklopu drugog zadatka bilo je moguće ostvariti maksimalno tri boda.

Kao i drugi zadatak inicijalnog testiranja, četvrti zadatak (Prilog 2, pitanje 6) je bio zadatak višestrukog izbora. Sadržaj zadatka je usko vezan uz poznavanje privatnosti i sigurnosti na Internetu. U sklopu drugog zadatka bilo je moguće ostvariti maksimalno četiri boda.

Peti zadatak (Prilog 2, pitanje 7) bio je otvorenog tipa, tj. zadatak dosjećanja. Ovaj je zadatak sadržajno vezan za gradivo privatnosti i sigurnosti na Internetu. Svrha ovog zadatka bila je pružiti autorici istraživanja uvid u to koliko uspješno učenici razlikuju termin „privatnosti na Internetu“ od termina „sigurnosti na Internetu“. Međutim, kako bi se eliminirao faktor ocjenjivača ispita u svrhu što vjernijeg bodovanja inicijalnog testiranja

i time dobivanja što vjernijeg prikaza razlike znanja između inicijalnog i završnog testiranja, a samim time i utjecaja eksperimentalnog faktora, tj. Kahoot!-a, autorica istraživanja je naknadno odlučila ne uvrstiti posljednji zadatak u ocjenjivački postupak. Razlog zbog kojeg je autorica istraživanja uvidjela opasnost od nepoželjnog utjecaja faktora pri ocjenjivanju je taj da su odgovori učenika na spomenuto pitanje bili nedovoljno jasni i neodređeni.

Pri ocjenjivanju i dodjeljivanju bodova inicijalnim testovima, korišten je princip negativnih bodova. Primjerice, ukoliko je u zadatku trebalo zaokružiti od šest ponuđenih izjava tri, a učenik je zaokružio svih šest izjava dodijeljeno mu je nula bodova od maksimalno moguća tri, jer je svaka netočno zaokružena izjava značila jedan bod manje. Razlog tome je svodenje faktora pogađanja na minimum te dodjeljivanje što relevantnijeg broja bodova.

5.5. Završno testiranje

Jedan od ključnih elemenata provedenog istraživanja upravo je završno testiranje. Ono je poslužilo, zajedno s inicijalnim testiranjem, kao mjerilo u odnosu znanja među skupinama. Završno testiranje je u svim skupinama provedeno na kraju nastavnog sata. Unutar skupine 5. a i skupine 5. b provedeno je klasičnim pisanim putem, a unutar skupina 5. c i 5. d uz upotrebu Kahoot!-a.

Završno testiranje sastojalo se od sedam zadataka zatvorenog alternativnog tipa (Prilog 5). Zadaci su oblikovani kao primjeri stvarnih situacija, a učenici su trebali odabrati točan odgovor na temelju opisanih situacija te stečenog znanja u etapi obrade novog nastavnog sadržaja. Pri ocjenjivanju, svako je pitanje nosilo jednak broj bodova, tj. jedan točan odgovor je donio jedan bod. Prema tome, na završnom je testiranju bilo moguće ostvariti maksimalno sedam bodova.

Prije rješavanja završnog testiranja nastavnica je svim učenicima u svim skupinama dala jednake upute i u pisanom i usmenom obliku. Osim toga, na završnom testu nalazilo se

polje za unos razrednog odjela i redni broj u imeniku, a koji su kasnije služili za identifikaciju pri analizi istraživanja.

Sadržaj prvog zadatka (Prilog 5, pitanje 1) odnosio se na dio gradiva vezan za poštivanje autorskog prava. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Da”.

Sadržaj drugog zadatka (Prilog 5, pitanje 2) odnosio se na dio gradiva vezan za privatnost na Internetu, tj. privatnost podataka drugih osoba na Internetu. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Da”.

Sadržaj trećeg zadatka (Prilog 5, pitanje 3) odnosio se na dio gradiva vezan za autorsko pravo i povredu istog. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Da”.

Sadržaj četvrtog zadatka (Prilog 5, pitanje 4) odnosio se na dio gradiva vezan za autorsko pravo, tj. na licencu kreativnih zajedničkih dobara. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Ne”.

Sadržaj petog zadatka (Prilog 5, pitanje 5) odnosio se na dio gradiva vezan za sigurnost na Internetu. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Da”.

Sadržaj šestog zadatka (Prilog 5, pitanje 6) odnosio se na dio gradiva vezan za poznavanje termina “informatičko doba” koji je bio propisani sastavni dio nastavne jedinice “Privatnost i sigurnost na Internetu”. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Da”.

Sadržaj sedmog zadatka (Prilog 5, pitanje 7) odnosio se na dio gradiva usko vezano za privatnost i sigurnost na Internetu. Prema izvorima znanja koje je sastavljač završnog testiranja koristio pri sastavljanju pitanja, učenici su kao točan odgovor trebali zaokružiti “Ne”.

5.6. Ograničenja istraživanja

Složenost istraživanja u području odgoja i obrazovanja vezana je za pojam reduciranja realnosti te poteškoćama koje su u svezi s dovoljno točnim konstatiranjem, tj. mjerenjem pojava odgoja i obrazovanja što pak nosi sa sobom niz poteškoća i ograničenja (Mužić, 1999). Mužić objašnjava reduciranje realnosti kao pojednostavljenje realnosti. Drugim riječima, za što plodonosnije zaključke, u praksi bi trebalo provesti istraživanje sa što većim brojem, a Mužić (1999) u zagradi navodi “gotovo bezbrojem”, djelujućih, odnosno nezavisnih varijabli. Nadalje, objašnjava da ukoliko se ne uspiju kontrolirati ili neutralizirati sve nezavisne varijable, osim one čiji utjecaj želimo mjeriti, dolazi do niza pogrešaka koje proizlaze iz razlika u osobnostima ispitanika (npr. predznanje, mentalna sposobnost, stupanj motiviranosti itd.), pogrešaka koje proizlaze iz faktora koji su pak zajednički svim eksperimentalnim skupinama, kao što je metodičko umijeće nastavnika, subjektivan odnosno prema eksperimentalnom faktoru (npr. Kahoot!), razlike s vremenom kada se u kojoj skupini odvija mjerenje (temperatura, dopodne/popodne). Na rezultate i zaključke eksperimenta mogu djelovati i prostorije u kojima se odvija eksperiment te razlike unutar tih prostorija po eksperimentalnim skupinama (npr. prozračenost, osvjetljenje, gustoća sjedenja s obzirom na veličinu učionice). Osim spomenutog, postoji niz utjecaja kao što su opće socijalno ili radno ozračje itd. (Mužić, 1999).

Zbog svega navedenog, ovo se istraživanje ograničava prema prethodno navedenim ciljevima i ovim istraživanjem se nastoji istaknuti i diskutirati trend korištenja Kahoot!-a u nastavnom procesu dok su statističke generalizacije i analitičke tvrdnje trenutno van dosega ovog istraživanja. Eksperiment je proveden u sklopu onih mogućnosti i resursa koji su autorici istraživanja u tom trenutku bili ostvarivi.

6. Metodički elementi održanog nastavnog sata

U ovome poglavlju je ukratko prikazan metodički dio održanog nastavnog sata (Prilog 3) koji je bio dijelom istraživanja. Kroz poglavlje je prikazan cilj nastavne jedinice prema kojem je oblikovano i završno testiranje i nastavna priprema za sva četiri razredna odjela. Osim toga, opisani su metodički elementi kao što su tip nastavnog sata, očekivanja međupredmetnih tema, nastavna sredstva, metode, sistemi i slično.

6.1. Cilj nastavne jedinice

Nastavna jedinica koja je održana u sva četiri razredna odjela, “Privatnost i sigurnost na Internetu”, dio je nastavne teme “Život i rad u virtualnom svijetu”. Cilj nastavne jedinice prikazan ishodom učenja bio je taj da će učenici nakon održanog nastavnog sata moći, prema potrebi, sastavljati složenije pretrage koje uz ključne riječi/izraze pretražuju informacije prema obliku prikazanih rezultata (npr. u obliku mrežnog sadržaja, slika, videozapisa, geografskih mapa i sl.), pretraživati prema razinama dopuštenja za uporabu sadržaja (tražilice *Creative Commons*), predviđati mogućnost pojavljivanja neželjenog i opasnog sadržaja među rezultatima pretrage te formulirati pretrage za izbjegavanje takvog sadržaja, kritički vrednovati rezultate pretrage te prema potrebi stvarati nove pretrage. Nadalje, planirani ishodi su da će učenici moći identificirati pojam privatnosti na mreži te razlikovati svoje i tuđe osobne podatke, prepoznati i provjeravati pravila privatnosti na Internetu, prepoznati i poštovati licence za korištenje te autorsko pravo, analizirati studije slučaja s pozitivnim i negativnim primjerima utjecaja računalne tehnologije na osobni život i društvo, analizirati različite načine predstavljanja osoba na mreži te razlikovati štetne i sigurne načine osobnog predstavljanja.

Navedenim ishodom se pridružuje očekivanje međupredmetne teme “Zdravlje – prevencija nasilja” i to na način da ostvarivanjem navedenih obrazovnih ishoda učenici znaju prepoznati znakove računalne ili virtualne ovisnosti te da znaju prepoznati nasilje na društvenim mrežama i prema tome zaštititi svoje i tuđe zdravlje.

6.2. Ostali metodički elementi

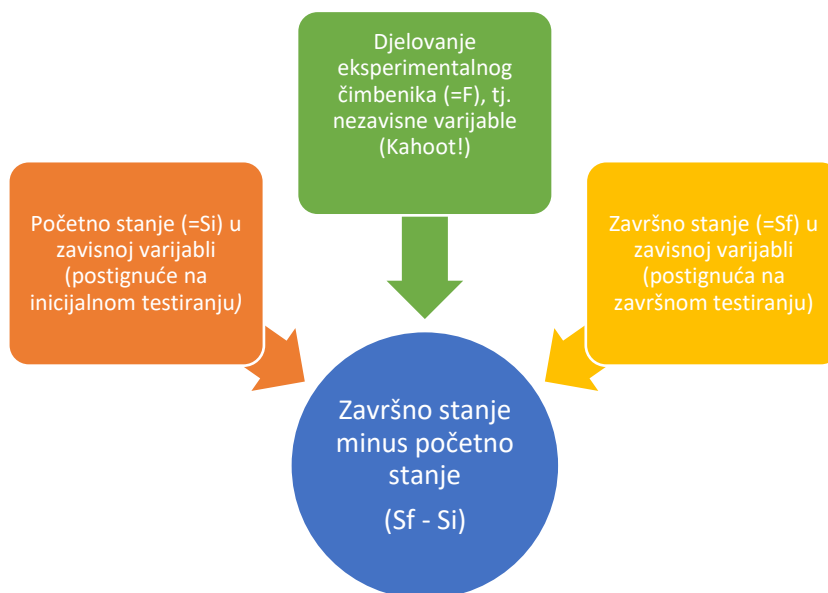
Tip održanog nastavnog sata bio je obrada novog nastavnog sadržaja, a odvijao se sukcesivnim slijedom. U svakom razrednom odjelu sat je trajao 45 minuta. Od toga, motivacijski dio sata trajao je deset minuta, obrada novog nastavnog sadržaja dvadeset minuta, vježbanje pet minuta, a ponavljanje deset minuta. Rad tijekom toga vremena se odvijao u samostalnom i frontalnom obliku, pri čemu su učenici motivacijski listić i ponavljanje rješavali samostalno, dok je središnji dio sata (ONNS) tekao u frontalnom obliku.

Od nastavnih sredstava i tehničkih pomagala korišteni su projektor, računalo, nastavni listić, udžbenik i ploča. Od nastavnih metoda nastavnica je primijenila metodu usmenog izlaganja, metodu rada na računalu, metodu demonstracije, metodu pisanja i metodu razgovora. Izvor znanja učenika i izvor znanja nastavnice bio je udžbenik informatike za 5. razred osnovne škole (M. Babić, N. Bubica, S. Leko, Z. Dimovski, M. Stančić, N. Mihočka, I. Ružić, B. Vejnović. (2020.) #mojPortal5: Udžbenik informatike u petom razredu osnovne škole. Zagreb.). Sadržaj nastavnog sata korelirao je s predmetom povijesti, likovne i glazbene kulture. Naposljetku nastavnog sata, učenici su dobili pisane i usmene upute za domaću zadaću čime je završen nastavni sat.

7. Rezultati istraživanja i diskusija

7.1. Eksperimentalni nacrt

Mužić (1999) je obrazložio da se eksperimentom nastoji ustanoviti djelovanje neke nezavisne varijable (u ovom slučaju to je primjena Kahoot!-a u nastavi informatike) na zavisnu varijablu (u ovom slučaju to je usvojenost obrađenog nastavnog sadržaja) te da je pri tome logično da se uzima u obzir i početno stanje, tj. ono koje postoji prije djelovanja nezavisne varijable (u ovom slučaju to je predznanje iz nastavne jedinice „Sigurnost i privatnost na Internetu“). Navedeno je moguće iskazati pomoću opće sheme prikazane u Shemi 1.



Shema 1: Opća shema nacrt istraživanja

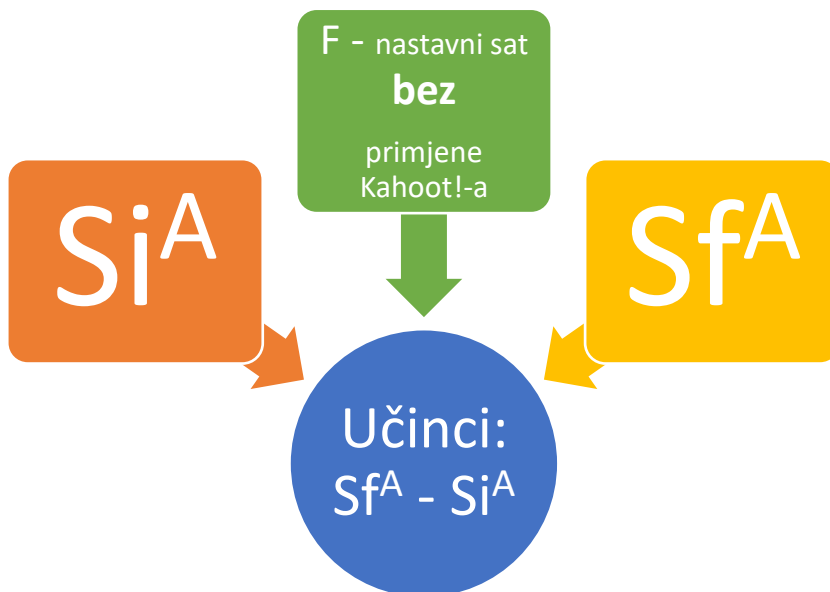
Mužić (1999) navedenu shemu iskazuje sljedećim međunarodnim simbolima:

- *Si* - inicijalna situacija;
- *F* - eksperimentalni faktor;
- *Sf* - finalna situacija;
- Učinak: *Sf – Si*.

Isti simboli bit će korišteni u shemi istraživanja s usporednim skupinama.

7.1.1. Skupina 5. a

S obzirom na to da u ovom istraživanju postoje četiri usporedne skupine, u shematskom prikazu će se, uz osnovne simbole, koristiti i slovo razreda na koje se shema odnosi. Tako će se, primjerice, za 5. a razred koristiti simboli: Si^A i Sf^A što je prikazano Shemom 2.



Shema 2: Shematski prikaz za eksperimentalnu skupinu 5. a

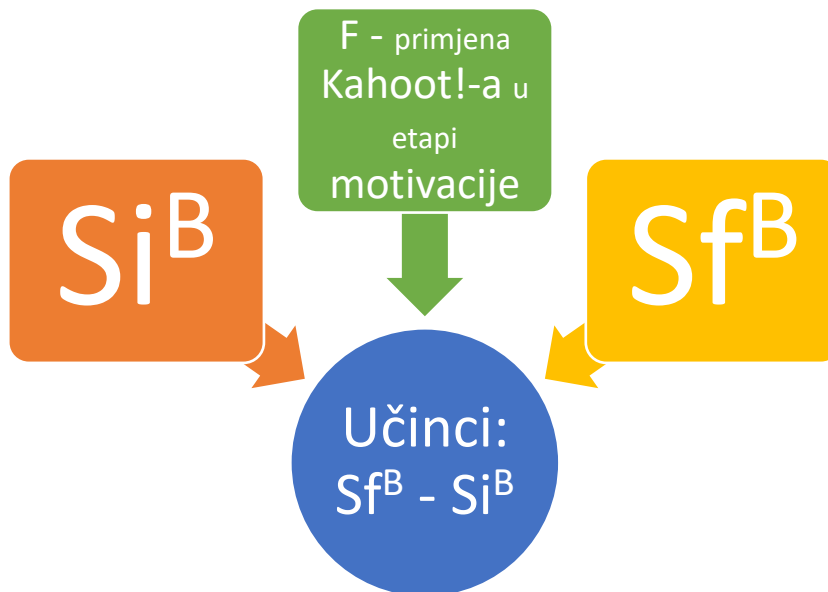
Unutar skupine 5. a eksperimentalni faktor uopće nije postojao tijekom održavanja nastavnog sata. U skupini 5. a inicijalnom testiranju pristupilo je 23 učenika, a od toga 11 ženskih i 12 muških. Rezultati inicijalnog testiranja pokazuju da je unutar skupine 5. a ostvareni prosjek točnih odgovora 10,7 (od maksimalno mogućih 18).

Završnom testiranju pristupilo je 22 učenika, a od toga 11 ženskih i 11 muških. Rezultati završnog testiranja pokazuju da je skupina 5. a na završnom testiranju ostvarila prosjek bodova 4,6 (od maksimalno mogućih 7).

7.1.2. Skupina 5. b

Unutar skupine 5. b eksperimentalni faktor postojao je samo u etapi motivacije (Shema 3). U skupini 5. b inicijalnom testiranju pristupio je 21 učenik, a od toga 12 ženskih i 9

muških. Rezultati inicijalnog testiranja pokazuju da je unutar skupine 5. b ostvareni prosjek točnih odgovora 9,6 (od maksimalno mogućih 18).



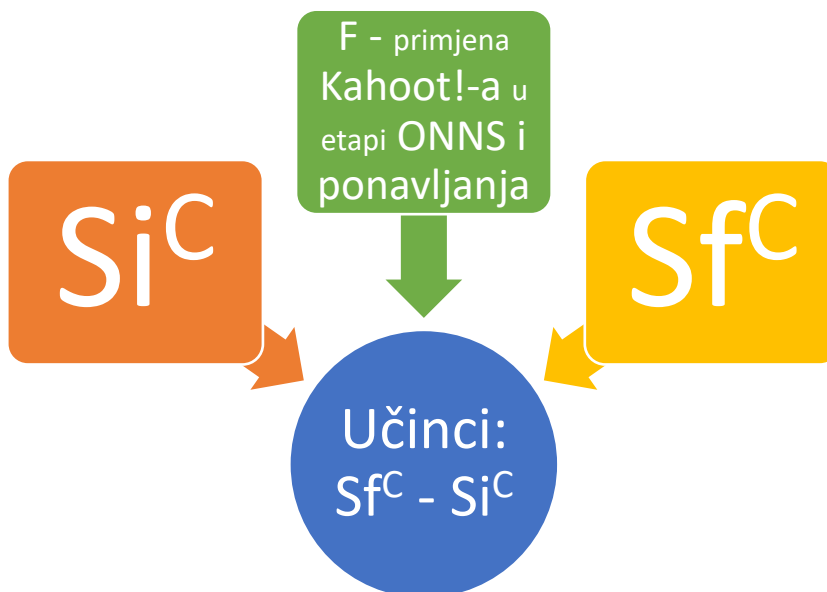
Shema 3: Shematski prikaz za eksperimentalnu skupinu 5. b

Završnom testiranju pristupilo je 20 učenika, a od toga 11 ženskih i 9 muških. Rezultati završnog testiranja pokazuju da je skupina 5. b na završnom testiranju ostvarila prosjek bodova 4,1 (od maksimalno mogućih 7).

7.1.3. Skupina 5. c

Unutar skupine 5. c eksperimentalni faktor postojao je u etapama ONNS i ponavljanja (Shema 4). U skupini 5. c inicijalnom testiranju pristupilo je 20 učenika, a od toga 10 ženskih i 10 muških. Rezultati inicijalnog testiranja pokazuju da je unutar skupine 5. c ostvareni prosjek točnih odgovora 10,0 (od maksimalno mogućih 18).

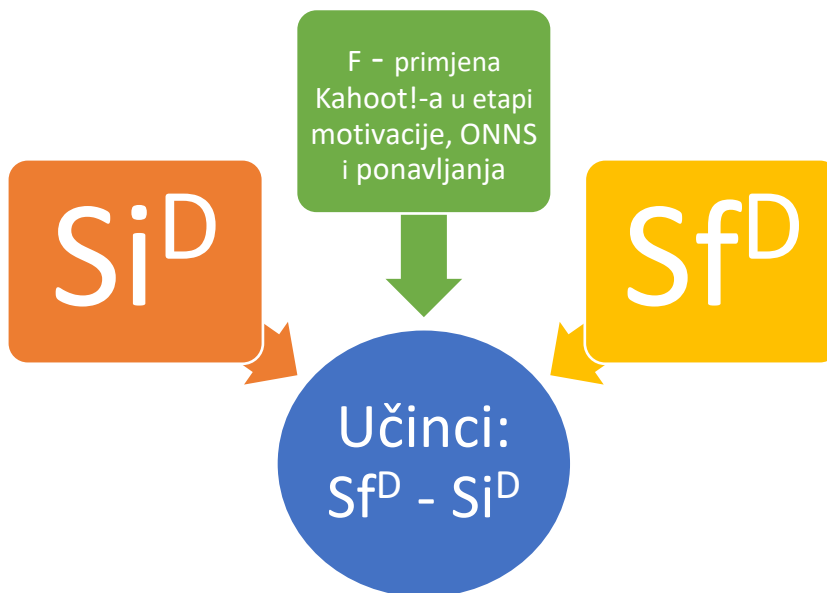
Završnom testiranju pristupilo je 19 učenika, a od toga 9 ženskih i 10 muških. Rezultati završnog testiranja pokazuju da je skupina 5. c na završnom testiranju ostvarila prosjek bodova 3,0 (od maksimalno mogućih 7).



Shema 3: Shematski prikaz za eksperimentalnu skupinu 5. c

7.1.4. Skupina 5. d

Unutar skupine 5. d eksperimentalni faktor postojao je od etape motivacije pa sve do etape ponavljanja, uključivo (Shema 5).



Shema 5: Shematski prikaz za eksperimentalnu skupinu 5. d

U skupini 5. d inicijalnom testiranju pristupilo je 19 učenika, a od toga 11 ženskih i 8 muških. Rezultati inicijalnog testiranja pokazuju da je unutar skupine 5. d ostvareni prosjek točnih odgovora 11,6 (od maksimalno mogućih 18).

Završnom testiranju pristupilo je 13⁵ učenika, a od toga 8 ženskih i 5 muških. Rezultati završnog testiranja pokazuju da je skupina 5. d na završnom testiranju ostvarila prosjek bodova 4,4 (od maksimalno mogućih 7).

7.2. Statistički prikaz prikupljenih podataka i rezultata

Nakon što su podaci inicijalnog i završnog testiranja svrstani unutar Excel tablice (Prilog 6) podvrgnuti su analizi unutar besplatnog programa za statističku analizu podataka Jamovi. Radi preglednosti dobiveni podaci bit će prikazani korištenjem tablica.

Unutar ovog poglavlja nalazi se statistički prikaz podataka prikupljenih inicijalnim i završnim testiranjem unutar sva četiri razredna odjela. Redom su prikazane tablice: prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) po razredima (Tablica 1), prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) u odnosu na spol (Tablica 2), broj učenika koji imaju vlastiti mobitel i osobno računalo (Tablica 3), prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) u odnosu na to koliko vremena učenici provode na mobitelu i računalu (Tablica 4), prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) u odnosu na to imaju li učenici profil na društvenoj mreži/mrežama (Tablica 5), broj učenika koji imaju profil na društvenoj mreži Instagram, Facebook, Snapchat i TikTok (Tablica 6), broj učenika koji nemaju niti jednu od navedenih društvenih mreža (Tablica 7), postotak uspješnosti riješenosti završnog testiranja (ZT) sveukupno i zasebno po razrednim odjelima (Tablica 8).

⁵ Ostali su bili onemogućeni prisustvovati nastavi jer su sudjelovali na školskom sportskom natjecanju.

Tablica 1: Prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) po razredima

Razredni odjel	Ukupan broj bodova na IT (max. 18 bodova 100 %)	Ukupan broj bodova na ZT (max. 7 bodova 100%)
5. a	10,7 59,44 %	4,6 65,71 %
5. b	9,6 53,33 %	4,1 58,57 %
5. c	10,0 55,56 %	3,0 42,86 %
5. d	11,6 64,44 %	4,4 62,86 %

U Tablici 1 vidljivo je kako se prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) kreće između 9,6 i 11,6. Iz takvih je podataka moguće iščitati razliku od 2,0 boda između skupine koja je najbolje riješila inicijalno testiranje i one skupine koja je najlošije riješila inicijalno testiranje. Ustanovljeni poredak od najuspješnije skupine prema najmanje uspješnoj se kreće redom: 5. d, 5. a, 5. c, 5. b. Nadalje, iz Tablice 1 vidljivo je kako je skupina 5. a ostvarila najbolji prosjek bodova na završnom testiranju od 4,6 boda. Slijedi ju skupina 5. d s razlikom u prosjeku bodova od 0,2 boda. Zatim, slijedi skupina 5. b s prosjekom bodova 4,1 te skupina 5. c s prosjekom bodova 3,0. Razlika u prosjeku bodova između najuspješnije skupine i one koja je najmanje uspješno riješila završno testiranje je 1,6 bodova. Ustanovljeni poredak od najuspješnije skupine prema najmanje uspješnoj se kreće redom: 5. a, 5. d, 5. b, 5. c. Vidimo da su grupe a i d, odnosno b i c zamijenile redno mjesto u odnosu na inicijalni test, no isto primjećujemo i da je najveći skok u rezultatima imala skupina a (u pozitivnom smjeru) te skupina c (u negativnom smjeru).

Tablica 2: Prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) u odnosu na spol

Spol	Ukupan broj bodova na IT (max. 18 bodova)	Završno testiranje - ukupan broj bodova (max. 7 bodova)
M	10,3 57,22 %	4,03 57,57 %
Ž	10,7 59,44 %	4,08 58,28 %

Iz Tablice 2 vidljivo je predznanje učenika vezano za obrađenu nastavnu jedinicu tj. postignuće na inicijalnom i završnom testiranju prema spolu. Ženski dio testirane populacije ostvario je za 2,22 % bolji uspjeh u odnosu na mušku populaciju na inicijalnom testiranju. Osim toga, iz Tablice 2 vidljivo je kako je ženski dio testirane populacije na završnom testiranju ostvario za 0,71 % bolji uspjeh u odnosu na mušku populaciju. Međutim, usporedimo li razliku uspješnosti po spolu, primjećujemo da je muška populacija u završnom testiranju ostvarila pozitivan pomak u odnosu na inicijalni test dok je ženska populacija ostvarila negativan pomak u odnosu na inicijalni test.

Tablica 3: Broj učenika koji imaju vlastiti mobitel i osobno računalo

Uređaj	Zbroj	% od Ukupno
MOBITEL	76	93,8 %
RAČUNALO	58	71,6 %

Autorica istraživanja odlučila je na temelju prikupljenih podataka prikazati i postotak onih učenika koji su sudjelovali u istraživanju, a posjeduju vlastiti mobitel i/ili osobno računalo. Razlog tome je što je nastavna jedinica “Sigurnost i privatnost na Internetu” usko vezana za navedene tehnologije. Iz Tablice 3 vidljivo je kako 93,8 % ispitanih učenika ima vlastiti mobitel, odnosno od 81 učenika koji su odgovorili na pitanje posjeduju li vlastiti mobitel, njih 5 se izjasnilo da ne posjeduje. Istovremeno je postotak učenika koji posjeduju osobno računalo nešto manji i iznosi 71,6 %.

Iz Tablice 4 vidljivo je kako je onaj dio testirane populacije koji tvrdi da provodi 2-4 sata dnevno na mobitelu najuspješnije riješio inicijalno testiranje. Važno je naglasiti razliku bodova od 0,1 tj. niti jedan cijeli posto među skupinom koja provodi 0-1 sat i skupine koja provodi 2-4 sata dnevno na mobitelu. Na temelju prikupljenih podataka, testirana populacija koja se izjasnila kako provodi po 5 i više sati dnevno na mobitelu ostvarila je najmanji prosjek bodova na inicijalnom testiranju. Nadalje, populacija koja se izjasnila da provodi 5 i više sati dnevno na računalu ostvarila je najveći prosjek bodova na inicijalnom

testiranju. Slijedi skupina koja provodi 0-1 sat dnevno na računalu, a potom skupina koja provodi 2-4 sata dnevno na računalu.

Tablica 4: Prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) u odnosu na to koliko vremena učenici provode na mobitelu i računalu

Na mobitelu dnevno provodi (sati)	Ukupan broj bodova na IT (max. 18 bodova)	Ukupan broj bodova na ZT (max. 7 bodova)	Na računalu dnevno provodi (sati)	Ukupan broj bodova na IT (max. 18 bodova)	Ukupan broj bodova na ZT (max. 7 bodova)
0 - 1	10,7 59,44 %	3,9 55,71 %	0 - 1	10,7 59,44 %	4,2 60,00 %
2 - 4	10,8 60,00 %	4,1 58,57 %	2 - 4	9,4 52,22 %	3,1 44,28 %
5 i više	9,1 50,55 %	4,0 57,14 %	5 i više	11,0 61,11 %	4,0 57,14 %

Autorica istraživanja želi istaknuti kako rezultati unutar Tablice 4 pokazuju da je ona skupina koja provodi 2-4 sata dnevno na mobitelu ostvarila najbolji prosjek bodova na inicijalnom testiranju, dok je skupina koja provodi 2-4 sata na računalu ostvarila najlošiji prosjek bodova na inicijalnom testiranju.

Iz Tablice 4 vidljivo je i kako su učenici koji provode 2-4 sata dnevno na mobitelu ostvarili najbolji rezultat na završnom testiranju, s 58,57 % uspješnosti riješenosti. Slijede učenici koji provode 5 i više sati dnevno na mobitelu s 57,14 % uspješnosti riješenosti te učenici koji provode 0-1 sat dnevno na mobitelu s 55,71 %. Međutim, skupina koja je inicijalno pokazala najbolju uspješnosti (učenici koji provode 2-4 sata dnevno na mobitelu) su ostvarili negativnu razliku na završnom testiranju. Isti slučaj je i sa skupinom koja ju po uspješnosti slijedi na inicijalnom testiranju. Drugim riječima, ona skupina koja je na inicijalnom testiranju ostvarila najmanji postotak uspješnosti (učenici koji provode 5 i više sati dnevno na mobitelu) su jedini ostvarili pozitivnu razliku na završnom testiranju.

Učenici koji provode 0-1 sat dnevno na računalu su postigli najbolji postotak uspješnosti riješenosti završnog testiranja od 60 %. Slijede učenici koji provode 5 i više sati dnevno na računalu s postotkom 57,14 % te učenici koji provode 2-4 sata dnevno na računalu s postotkom 44,28 %. Međutim, kada se razmotri pozitivan ili negativan učinak u odnosu

inicijalnog i završnog testiranja, jedino je skupina koja provodi 0-1 sat dnevno na računalu ostvarila pozitivnu razliku na završnom spram inicijalnog testiranja od 0,56 %.

Iz Tablice 5 vidljivo je kako su učenici koji nemaju niti jednu društvenu mrežu ostvarili bolji prosjek bodova na inicijalnom testiranju za 0,5 u odnosu na one učenike koji imaju jednu ili više društvenih mreža. Nadalje, vidljivo je kako su učenici koji imaju profil na barem jednoj od navedenih društvenih mreža ostvarili bolji prosjek bodova na završnom testiranju u odnosu na one učenike koji nemaju profil niti na jednoj od spomenutih društvenih mreža, s razlikom od 0,3 boda.

Tablica 5: Prosjek bodova na inicijalnom testiranju (IT) i završnom testiranju (ZT) u odnosu na to imaju li učenici profil na društvenoj mreži/mrežama

Ima li dm	Inicijalno testiranje – ukupan broj bodova (max. 18 bodova)	Završno testiranje - ukupan broj bodova (max. 7 bodova)
NE	10,9 60,55 %	3,7 52,85 %
DA	10,4 57,77 %	4,0 57,14 %

Autorica istraživanja odlučila je na temelju prikupljenih podataka prikazati i postotak onih učenika koji su sudjelovali u istraživanju, a posjeduju korisnički profil na određenoj društvenoj mreži. Razlog tome je što je nastavna jedinica “Sigurnost i privatnost na Internetu” usko vezana za društvene mreže i ponašanje na njima.

Iz Tablice 6 vidljivo je kako 48,1 % učenika posjeduje korisnički profil na društvenoj mreži Instagram, odnosno 51,9 % učenika nema korisnički profil na istoj društvenoj mreži. Postotak učenika koji posjeduju profil na društvenoj mreži Facebook je 22,2 %, odnosno 77,8 % je onih koji nemaju korisnički profil na istoj društvenoj mreži. Postotak onih učenika koji su barem jednom koristili aplikaciju Snapchat je 86,4 % , odnosno 13,6 % je onih učenika koji ju nikada nisu koristili. Postotak onih učenika koji imaju korisnički profil na društvenoj mreži TikTok je 81,5 %, odnosno 18,5 % je onih koji nemaju korisnički profil na istoj društvenoj mreži.

Tablica 6: Broj učenika koji imaju profil na društvenoj mreži Instagram, Facebook, Snapchat i TikTok

Društvena mreža	Zbroj	% od Ukupno
INSTAGRAM	39	48,1 %
FACEBOOK	18	22,2 %
SNAPCHAT	70	86,4 %
TIKTOK	66	81,5 %

Iz Tablice 7 vidljivo je kako je postotak onih učenika koji nemaju ni Facebook, ni Instagram, ni TikTok i niti jednom nisu koristili aplikaciju Snapchat 11,1 %, odnosno da je postotak onih koji imaju profil na barem jednoj ili više spomenutih društvenih mreža 88,9 %.

Tablica 7: Broj učenika koji nemaju niti jednu od navedenih društvenih mreža

Razina	Zbroj	% od Ukupno
NE	9	11,1 %
DA	72	88,9 %

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **prvo pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 59,7 %, odnosno 40,3 % učenika nije dalo točan odgovor na isto pitanje. Skupina 5. a najuspješnije je riješila prvi zadatak završnog testiranja, odnosno 90,5 % učenika je dalo točan odgovor na prvo pitanje. Slijede skupine 5. b s 75,0 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. d s 53,8 % te skupina 5. c s 11,1 %.

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **drugo pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 79,2 %, odnosno 20,8 % učenika nije dalo točan odgovor na drugo pitanje. Skupina 5. a najuspješnije je riješila drugi zadatak završnog testiranja, odnosno 95,2 % učenika je dalo točan odgovor na drugo pitanje. Slijede skupine 5. d s 76,9 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. b s 75,0 % te skupina 5. c s 66,7 %.

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **treće pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 81,9 %, odnosno 18,1 % učenika nije dalo točan odgovor na isto pitanje. Skupina 5. d je najuspješnije riješila treći zadatak završnog testiranja, odnosno 100,0 % učenika je dalo točan odgovor na pitanje. Slijede skupine 5. a s 85,7 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. b s postotkom 75,0 % te skupina 5. c s 72,2 %.

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **četvrto pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 45,8 %, odnosno 54,2 % učenika nije dalo točan odgovor na isto pitanje. Skupina 5. d je najuspješnije riješila četvrti zadatak završnog testiranja, odnosno 69,2 % učenika je dalo točan odgovor na pitanje. Slijede skupine 5. b s 45,0 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. c s 44,4 % te skupina 5. a s 33,3 %.

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **peto pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 48,6 %, odnosno 51,4 % učenika nije dalo točan odgovor na isto pitanje. Skupina 5. d je najuspješnije riješila peti zadatak završnog testiranja, odnosno 69,2 % učenika je dalo točan odgovor na pitanje. Slijede skupine 5. b s 60,0 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. c s 47,6 % te skupina 5. a s postotkom 22,2 %.

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **šesto pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 31,9 %, odnosno 68,1 % učenika nije dalo točan odgovor na isto pitanje. Skupina 5. a je najuspješnije riješila šesti zadatak završnog testiranja, odnosno 42,9 % učenika je dalo točan odgovor na pitanje. Slijede skupine 5. b sa 60,0 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. c s 47,6 % te skupina 5. a s 22,2 %.

Iz Tablice 8 vidljivo je kako je postotak učenika unutar sve četiri usporedne skupine koji su na **sedmo pitanje** završnog testiranja odgovorili točno 56,9 %, odnosno 43,1 % učenika nije dalo točan odgovor na isto pitanje. Skupina 5. a je najuspješnije riješila sedmi zadatak završnog testiranja, odnosno 66,7 % učenika je dalo točan odgovor na pitanje. Slijede skupine 5. d s 61,5 % uspješnosti riješenosti, skupina 5. b s 55,0 % te skupina 5. a s 44,4 %.

Tablica 8. Postotak uspješnosti riješenosti završnog testiranja (ZT) sveukupno i zasebno po razrednim odjelima

Redni broj zadatka u ZT	% uspješnosti riješenosti u svim razrednim odjelima	% uspješnosti riješenosti po razrednim odjelima			
		5. a	5. b	5. c	5. d
1. zadatak	59,7 %	90,5 %	75,0 %	11,1 %	53,8 %
2. zadatak	79,2 %	95,2 %	75,0 %	66,7 %	76,9 %
3. zadatak	81,9 %	85,7 %	75,0 %	72,2 %	100 %
4. zadatak	45,8 %	33,3 %	45,0 %	44,4 %	69,2 %
5. zadatak	48,6 %	47,6 %	60,0 %	22,2 %	69,2 %
6. zadatak	31,9 %	42,9 %	25,0 %	38,9 %	15,4 %
7. zadatak	56,9 %	66,7 %	55,0 %	44,4 %	61,5 %

7.3. Diskusija rezultata istraživanja

S obzirom na to da se rezultati inicijalnog testiranja svih eksperimentalnih usporednih skupina kreću između 53,33 % i 64,44 %, opravdan je zaključak kako su učenici unutar svih usporednih skupina bili podjednako predznanja iz nastavne jedinice „Sigurnost i privatnost na Internetu“. Na završnom testiranju skupina 5. a je ostvarila najbolji postotak uspješnosti riješenosti zadataka. Unutar skupine 5. a nastava je održana bez faktora Kahoot!-a. Zatim slijedi skupina 5. d unutar koje je nastava održana s faktorom Kahoot!-a pri nastavnim etapama motivacije, obrade novog nastavnog sadržaja i ponavljanja. Nakon skupine 5. d, skupina 5. b je postigla najbolje rezultate na završnom testiranju, a za njom slijedi skupina 5. c. Kako je u radu prethodno navedeno, unutar skupina 5. b faktor Kahoot!-a bio je prisutan u etapi motivacije i obrade novog nastavnog sadržaja, a unutar skupine 5. c faktor Kahoot!-a bio je prisutan u etapi ponavljanja. S obzirom na to da je riječ o minimalnim odstupanjima od prosjeka, tj. da razlika između najuspješnije i najmanje uspješne skupine na završnom testiranju iznosi svega 1,6 boda, po pravilima struke nije

dozvoljeno izvesti zaključak kako je za postizanje obrazovnih ciljeva poželjno ne primjenjivati Kahoot! tijekom nastave ili kako je za postizanje obrazovnih ciljeva poželjno primjenjivati Kahoot! tijekom određene nastavne etape. Ipak, valja istaknuti kako razlika od 1,6 boda pretvorena u postotak znači 22,85 % razlike između najuspješnije i najmanje uspješne skupine završnog testiranja.

Nadalje, brojke pokazuju kako je **skupina 5. a ostvarila najveću pozitivnu razliku** na završnom testiranju spram inicijalnog od **6,27 %**, a slijedi ju **skupina 5. b s pozitivnom razlikom od 5,24 %**. Brojke pokazuju kako je **skupina 5. d**, koja je na inicijalnom testiranju ostvarila najbolje rezultate, na završnom testiranju ostvarila pak **negativnu razliku od 1,58 %**. Slijedi ju **skupina 5. c čija negativna razlika iznosi čak 12,70 %** na završnom testiranju spram inicijalnog.

Prema tome, ovim istraživanjem nije moguće utvrditi utječe li primjena Kahoot!-a u nastavi informatike na postizanje boljih učeničkih rezultata na testu znanja u etapi ponavljanja novog obrađenog nastavnog sadržaja. Također, ovim istraživanjem nije moguće utvrditi ima li razlike u postignuću učenika na testu znanja u etapi ponavljanja novog obrađenog nastavnog sadržaja ovisno o tome u kojem dijelu nastave je korišten Kahoot! (motivacija, obrada novog nastavnog sadržaja, ponavljanje). Nadalje, moguće je utvrditi kako ne postoji razlika na inicijalnom testiranju i završnom testiranju ovisno o spolu testirane populacije.

Prema obrađenim podacima, vrijeme koje učenici dnevno provode na računalu ili mobitelu nije utjecalo na njihovo predznanje iz nastavne jedinice „Sigurnost i privatnost na Internetu“ te isto tako nije utjecalo na uspjeh na završnom testiranju. Prema provedenom istraživanju, moguće je utvrditi kako učenici petih razreda OŠ Jurja Dobrile u Rovinju od ponuđenog najviše koriste aplikaciju Snapchat, zatim društvenu mrežu TikTok, potom Instagram, a najmanje Facebook.

Prikupljenim podacima sa završnog testiranja moguće je utvrditi kako su učenici svih usporednih skupina postigli najbolji uspjeh na trećem zadatku. Treći zadatak sadržajno se odnosio na autorsko pravo i povredu autorskog prava. Prema sveukupnom postotku uspješnosti svih usporednih skupina, za trećim zadatkom slijedi drugi zadatak koji se sadržajno odnosio na privatnost na Internetu. Potom slijedi prvi zadatak koji se sadržajno

odnosio na autorsko pravo, zatim sedmi zadatak koji se sadržajno odnosio na privatnost i sigurnost na Internetu. Nakon sedmog zadatka, slijedi peti zadatak koji se sadržajno odnosio na sigurnost na Internetu pa četvrti zadatak koji se sadržajno odnosio na autorsko pravo. Naposljetku dolazi šesti zadatak koji se sadržajno odnosio na informacijsko doba. Iako je na šesti zadatak svega 23 učenika od njih 72 odgovorilo točno, nije moguće utvrditi razlog zbog kojeg su učenici najlošije usvojili dio gradiva koji se odnosio na informacijsko doba, a razlog tome je taj što se na završnom testiranju našlo samo jedno pitanje sadržajno vezano za informacijsko doba, dok su se za autorsko pravo i privatnost i sigurnost na Internetu našla po dva pitanja.

8. Zaključak

Primjena tehnologija u procesu odgoja i obrazovanja nije novitet, ali nije niti zaključeno područje o kojem nema potrebe diskutirati niti ga propitkivati pa tako i istraživati njegovu primjenu. Tome u prilog idu brojna suvremena istraživanja spomenuta u radu, a i druga koja i dalje otkrivaju što sve tehnologija može ponuditi u obrazovnom procesu. Osim pozitivne radne atmosfere, motiviranijih i uspješnijih učenika, bolje dinamike nastavnog sata, pozitivnih stavova učenika i nastavnika vezano za korištenje tehnologija u nastavi, primjena alata namijenjenih učenju kao što je i Kahoot! doprinosi ostvarivanju obrazovnih ciljeva, tj. usvajanju novog nastavnog sadržaja jednako ili bolje u odnosu na to kada se ista znanja podučavaju i usvajaju klasičnim obrazovnim procesom.

Ovim istraživanjem to, nažalost, nije bilo moguće znanstveno dokazati. Naime, premali uzorak nad kojim je provedeno istraživanje jednostavno ne dopušta generalizaciju uočenih rezultata. Međutim, ovo istraživanje može poslužiti kao indikator za potrebu većeg istraživanja, koje, provedeno nad većim uzorkom i tijekom dužeg vremenskog perioda, može dati jasnije uvide u stvarnu vrijednost primjene Kahoot!-a u nastavi informatike. Slična istraživanja se naravno mogu provesti i nad ostalim nastavnim predmetima, na svim razinama obrazovanja.

Na temelju neslužbenih povratnih informacija učenika⁶ svih četiriju usporednih skupina koja se sudjelovale u istraživanju, učenici iskazuju zadovoljstvo kada tijekom nastavnog sata igraju Kahoot! kviz. Najviše im se sviđa dizajn i boje Kahoot! platforme, te element natjecanja i kompetitivnosti.

Danas, kada je tehnologija prisutna u svakom aspektu života, nastava informatike dodatno dobiva na značaju pa tako i samo gradivo koje učenici usvajaju na satima informatike. Nastavna jedinica „Sigurnost i privatnost na Internetu“ je sadržajno usko povezana s ponašanjem ispitanih učenika, a i drugih, koja oni primjenjuju najčešće izvan obrazovne ustanove. Većina ispitanih učenika posjeduje vlastiti mobitel, računalo, te profil

⁶ Autorica istraživanja je na kraju svakog nastavnog sata, u sklopu rezervne aktivnosti, podijelila učenicima papir i zamolila ih da anonimno navedu što im se (ne)sviđa kod igranja Kahoot!-a. Za istraživačka pitanja ovoga rada ti odgovori nisu bili relevantni pa stoga nisu detaljno opisani u radu.

na nekoj od društvenih mreža te samim time dolaze u doticaj s Internetom i automatski se na neki način ponašaju u tom svijetu. Zato je bitno motivirati učenike s onim što im se predaje, bilo korištenjem tehnologija ili ne. Naposljetku, neovisno o tome koristi li se tehnologija u obrazovnom procesu, učenici će prije ili poslije koristiti tehnologiju van obrazovnog procesa.

Glavni zaključak ovog diplomskog rada je da korištenje Kahoot!-a u nastavi informatike pruža još dovoljno prostora za istraživanjem koje valja znanstveno ispitati i utvrditi na puno većem uzorku ispitanika. Cilj takvog istraživanja bi bio utvrditi točan model efikasne primjene Kahoot!-a, kao i srodnih alata, u procesu podučavanja. Primjena takvog modela u nastavi imala bi potencijal podići razinu interesa učenika i za samim nastavnim sadržajem.

9. Popis literature

1. Anunpattana P., Kalid M.N.A., Iida H., Inchamnan W. (2021) *Capturing potential impact of challenge-based gamification on gamified quizzing in the classroom*. *Heliyon* [online], 2021 (7). Dostupno na:
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2405844021027407?token=552DBDBE D1148C6D61FEFC8228E3AF48346DEC9F0039556867D75172E8C633B9C146 ABF50175956505E824AC3693C67C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220707053936> [7.7.2022.]
2. Al-Rayes F., Ali Al Yaqoub F., Alfayez A., Alsalman D., Alanezi F., Alyouse S., AlNujaidi F., Al-Saif A. K., Attar R., Aljabri D., Al-Mubarak S., Al-Juwair M. M., Alrawiai S., Saraireh L., Saadah A., Al-umran A., Alanzi T. M. (2022). Gaming elements, applications, and challenges of gamification in healthcare. *Informatics in Medicine Unlocked* [online], 2022 (31). Dostupno na:
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352914822001198?token=12ED4EF16 6DEE9EE5563CA05C6359E6DFF3EA6CEE590F0320B4308267D670BA02668 EE473952108C1C580741E4DF336&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220705141309> [6.7.2022.]
3. Baćanović L. (2018) *Povijesni prikaz odgoja i obrazovanja nekad i danas*. Diplomski rad. Petrinja: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Bates A.W. (2019) *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning* [online]. 2. izd. Sveučilište Britanske Kolumbije: BCCampus. Dostupno na: <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/part/chapter-1-fundamental-change-in-education/> [19.7.2022.]
5. Briggs S. (2014) *The evolution of learning technologies* [online]. Open Colleges. Dostupno na: <http://www.opencolleges.edu.au/informed/features/the-evolution-of-learning-technology/> [19.7.2022.]
6. Cohen L., Manion L., Morrison K. *Metode istraživanja u obrazovanju*. Zagreb: Naklada Slap

7. Dukić, D. (2017). *Motivacija i demotivacija za učenje*. Završni rad. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli.
8. Fuchs K. (2022) Bringing Kahoot! Into the Classroom: The Perceived Usefulness and Perceived Engagement of Gamified Learning in Higher Education. *International Journal of Information and Education Technology* [online], 12 (7), 625-630. Dostupno na: <http://www.ijiet.org/vol12/1662-IJiet-4457.pdf> [8.7.2022.]
9. Groznik, B. (2021) Nastava uz pomoć platforme za učenje Kahoot. *Varaždinski učitelj- digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje* [online], 4/6/2021 , 190-204.
10. Kiryakova G., Angelova N., Yordanova L. (2014). *Gamification in education*. Academia [online]. Dostupno na: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53993983/293-Kiryakova-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1657265181&Signature=VK~vqfaiHI1hSOWqjz3oOKNNAm-eDxku9uqFjb~cwOlt6aBPdw0WwV2RMPPR6~QzIy2spc6XlqLn5OpIotLCNkJKZIJMEJ0FXUISVKE0dM4yqddQHOD6oungAbQ-GRx1WGLV69FflVggVK80-dwfOhog2fjKYdAoWywvjrggp4uIgxPoYOMkbnx4RFMFyBbPYv~UejZcRzsWPCrBhCZxUeIE~7978R9eKshIhAZRW6yNFNF1vz49nW8NIG9zGzGmyQoaAhFBUiqbFOJMWMI6dizcqjg3O0~uFdcvbmXmkKHPa5MuwOuVBBxqd8JqfC881fGp1iwOzgKwHTsV2U0gzA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA [8.7.2022.]
11. Kondres L. (2018). *Mobilna tehnologija kao alat u nastavi njemačkog jezika*. Diplomski rad. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Krath J., Schurmann L., von Korflesch H. (2021). *Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning*. Elsevier [online], 2021 (125). Dostupno na: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0747563221002867?token=A9C6E073D46C7C1DB816CA61344427AA4DBA92CD4AD514095F9508A46937B6A72BC>

- [107ED5CDAB26DC.1440338DADF5FCE&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220706100556](https://www.researchgate.net/publication/3541107ED5CDAB26DC.1440338DADF5FCE&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220706100556) [6.7.2022.]
13. Mihaljević, J. (2021). *Konceptualni okvir igrifikacije hrvatskoga mrežnoga rječnika*. Doktorski rad. Zagreb: Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
 14. Milić B., Nešić A., Lalić D. (2019) Uticaj e-učenja, e-čitanja i gejmfikacije na unapređenje sposobnosti i veštine studenata. *Trendovi razvoja: Kvalitet visokog obrazovanja [online]*, 11 (14), 3-17. Dostupno na: http://www.trend.uns.ac.rs/stskup/trend_2019/radovi/T1.3/T1.3-17.pdf [8.7.2022.]
 15. Mužić, V. (1999) *Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja*. – Zagreb : Educa.
 16. Nikčević-Miliković A., Rukavina M., Galić M. Korištenje i učinkovitost igre u razrednoj nastavi. *Život i škola [online]*, 57 (25), 108-121. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/en/file/106701> [8.7.2022.]
 17. Pofuk, A. (2020). *Primjena igrifikacije u srednjoškolskoj nastavi*. Diplomski rad. Varaždin: Fakultet Organizacije i Informatike Sveučilišta u Zagrebu.
 18. Singh S. (2011) *Teaching aids in classrooms – both the traditional and the modern [online]*. India Study Channel. Dostupno na: <https://www.indiastudychannel.com/resources/146408-Teaching-aids-in-classrooms-both-the-traditional-and-the-modern.aspx> [19.7.2022.]
 19. Uni Assignment Centre (2020) Dostupno na: <https://www.uniassignment.com/essay-samples/education/the-history-of-modern-teaching-aids-education-essay.php> [19.7.2022.]
 20. Wu B, Wang A.I., Borresen E.A., Tidemann Knut Andre. (2011) *Improvement of a Lecture Game Concept: Implementing Lecture Quiz 2.0*. [online]. Noordwijkerhout. Conference: CSEDU 2011: Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/221130592_Improvement_of_a_Lecture_Game_Concept_-_Implementing_Lecture_Quiz_20 [8.7.2022.]
 21. Wang, A.I., Tahir, R. (2020) The effect of using Kahoot! for learning: A literature review. *Computers & Education [online]*, 149/2020. Dostupno na:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0360131520300208?token=588B8359617169F20BF21BB7D19CE4AE386933275E685FEE5E94F80FB62A044CF1EBEB0FDFA8B30DBF76F2447963DC71&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220708121338> [8.7.2022.]

22. Wang, A. I., Øfsdal, T., Mørch-Storstein, O. K. (2007). *Lecture quiz: a mobile game concept for lectures* [online]. Trondheim: Odsjek za računalne znanosti – Norveško Sveučilište Znanosti i Tehnologije. Dostupno na:
<https://folk.idi.ntnu.no/alfw/papers/sea2007-aiw.pdf> (2.7.2022.)
23. Wirani Y., Nabarian T., Romadhon M.S. (2021). Evaluation of continued use on Kahoot! as a gamification-based learning platform from the perspective of Indonesia students. *Procedia Computer Science* [online], 197/2022, 545-556.
Dostupno na:
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050921023966?token=831E682F8C5DD6A9D77E8A4A86327EBDC7114EB5FC51C6299B92B91F865DF2165A20EAB78C35B620F865F9CF0ED86203&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220708113724> [8.7.2022.]

10. Popis priloga

10.1. Prilog 1 - Izjava o suglasnosti

U sklopu provedenog istraživanja, autorica istraživanja je u suradnji s nastavnicom informatike OŠ Jurja Dobrile u Rovinju roditeljima učenika koji su sudjelovali u istraživanju predala “Izjavu o suglasnosti” koju su roditelji bili slobodni (ne)potpisati. Potpisom su roditelji dali pristanak u ime maloljetnika za sudjelovanjem u istraživanju. Primjer izjave o suglasnosti se nalazi na sljedećoj hipervezi:

https://docs.google.com/document/d/10vAanGLf--NTPktGUbACwI4RWxOzLVUp/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rt_pof=true&sd=true

10.2. Prilog 2 - Inicijalno testiranje

Primjerak inicijalnog testiranja koje su učenici rješavali pismenim putem nalazi se na sljedećoj hipervezi:

<https://docs.google.com/document/d/1d3E5bS0HZqEZJnBkMssLlcUsKvH-wOXM/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true>

10.3. Prilog 3 - Nastavna priprava

U sklopu ovog podnaslova nalaze se hiperveze na cjelovite nastavne priprave koje su korištene unutar razrednih odjela nad kojima je provedeno istraživanje. Nastavne priprave za sve skupine pisane su po uzoru na predložak nastavnih priprava koje je autorica usvojila na kolegiju “Metodika nastave informatike”.

Cjelovite nastavne priprave za nastavne sate održan unutar skupina nalaze se na sljedećim hipervezama:

- Skupina 5. a

https://docs.google.com/document/d/1jJq87IKT6YapkxJV_qBDQKi39I9xG2jz/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true

- Skupina 5. b

https://docs.google.com/document/d/1qXUJyq46b7aWyodAFN9n9ahT_MHI9GZ_/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true

- Skupina 5. c

<https://docs.google.com/document/d/19PV5BuTTIKy98XfgrsI3MDBVbPvaXCLb/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true>

- Skupina 5. d

<https://docs.google.com/document/d/1swazuyrNBRLM5wLgqQJuJR-y6KFXbiGO/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true>

10.4. Prilog 4 - Nastavna pomagala

10.4.1. Nastavni listić

U sklopu održanog nastavnog sata unutar dvaju usporednih skupina, 5. a i 5. c, uvodni dio sata, tj. motivacija održana je klasičnim putem korištenjem nastavnog listića kao sredstva. U skupinama 5. b i 5. d isti nastavni listić, odnosno zadatak nastavnog listića učenici su rješavali putem računala u sklopu Kahoot! kviza. Pristup nastavnom listiću – motivacija dostupan je na sljedećoj hipervezi:

https://docs.google.com/document/d/13iAR4DaEuwrJJ-ciTc5A-zZjIqdiEo_/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true

10.4.2. PowerPoint prezentacija

Kao pomagalo u nastavi, nastavnica je osim propisanog udžbenika nastave informatike, nastavnih listića i sl. koristila i unaprijed osmišljenu PowerPoint prezentaciju koja je pratila planirani tijek održavanja nastavnog sata. Iako je svojim sadržajem PowerPoint prezentacija jednaka za sve skupine, pojedine dijelove prezentacije bilo je nužno prilagoditi s obzirom na to koristi li se prezentacija unutar skupine u kojoj postoji intervencija Kahoot!-a i u kojem dijelu nastave postoji. Stoga su u sklopu istraživanje osmišljene i korištene četiri PowerPoint prezentacije za četiri usporedne skupine. PowerPoint prezentacijama korištenima unutar svih skupina moguće je pristupiti putem sljedećih hiperveza:

- Skupina 5. a:

https://drive.google.com/file/d/1LCs5xvVgkxuED16EtE_IRJxbxNgTKuuq/view?usp=sharing

- Skupina 5. b:

https://drive.google.com/file/d/1cks1_JyYN2_Fm4B3a6P4xfI420H18gmd/view?usp=sharing

- Skupina 5. c:

https://drive.google.com/file/d/1lmriH1_ob77xuGeNK8oThPw9U8C2PiJf/view?usp=sharing

- Skupina 5. d:

<https://drive.google.com/file/d/1BujNzAUoQ9M91MJdC4s-XcUSHUXw3ZYG/view?usp=sharing>

10.5. Prilog 5 - Završno testiranje

Primjerak završnog testiranja koje su učenici rješavali ovisno o intervenciji unutar skupine ili pisanim putem ili preko računala u obliku Kahoot! kviza nalazi se na sljedećoj hipervezi:

<https://docs.google.com/document/d/1APHycD6PgwJx3W4wKi6EiZSYnvnH4qf3/edit?usp=sharing&oid=105257643994535292208&rtpof=true&sd=true>

10.6. Prilog 6 - Ukupan prikaz podataka

Radi preglednosti podataka prikupljenih inicijalnim testiranjem i završnim testiranjem, autorica rada sažela je podatke u obliku Excel tablice koja je dostupna na sljedećoj hipervezi:

<https://drive.google.com/file/d/1Cdnu9ebseKAmVCCCKxqdDW29evBCcOEFC/view?usp=sharing>

Sažetak

Cilj ovoga rada je analizirati i ustanoviti na koji način je moguće primijeniti digitalni obrazovni alat Kahoot! u nastavi informatike, utječe li ta primjena na postizanje propisanih obrazovnih ciljeva te ovise li postignuća o dijelu nastavnog sata kada je Kahoot! primijenjen. Stoga je u radu općenito objašnjen pojam tehnologije u nastavi kao nastavnog sredstva, pojam igrifikacije i njemu srodni pojmovi “učenje temeljeno na igri” i “ozbiljne igre”. Igrifikacija je zainteresirala mnogobrojne učenjake, stoga su u radu predstavljena neka srodna istraživanja koja opisuju korištenje i utjecaj Kahoot!-a ili nekih drugih platformi namijenjenih učenju u obrazovnom procesu. Prije istraživačkog dijela rada, opisana je sama platforma Kahoot! i postupak izrade Kahoot! kviza koji je korišten u dijelu istraživanja. Istraživački dio rada opisuje korištene metode pri istraživanju, okruženje, ograničenja, sudionike istraživanja te postupak provedbe istraživanja. Cilj istraživanja je bio ustanoviti utječe li primjena Kahoot!-a u nastavi informatike na učenička postignuća te postoji li veze u kojem je dijelu sata korišten Kahoot!: motivaciji, obradi novog nastavnog sadržaja ili ponavljanju. Četiri razredna odjela predstavljala su četiri usporedne skupine nad kojima je provedeno istraživanje u svojevrsnom obliku eksperimenta. Podaci su prikupljeni putem inicijalnog te završnog testiranja. Naposljetku, na temelju prikupljenih podataka napravljena je usporedba među navedenim skupinama te su dani i obrazloženi odgovori na istraživačka pitanja.

Ključne riječi: *igrifikacija, učenje temeljno na igri, Kahoot!, obrazovanje, obrazovni ciljevi, nastavne etape, nastavna sredstva, nastava informatike*

Application of the digital educational tool "Kahoot!" in the teaching of informatics (and its impact on the achievement of students' educational goals)

Abstract

The aim of this paper is to analyze and establish possible ways to apply the digital educational tool Kahoot! in informatics classes, whether this application affects the achievement of prescribed educational goals, and whether achievements depend on the part of the lesson when Kahoot! applied. Therefore, the paper explains in general the concept of technology as a teaching tool, the concept of gamification and related terms "game-based learning" and "serious games". Gamification has interested many scholars, so the paper presents some related researches that describe the use and impact of Kahoot! or some other platforms intended for using in the educational process. Before the research part of the paper, it is described the Kahoot! platform itself and the process of creating a Kahoot! quiz that was used in part of the research. The research part of the work describes the methods used in the research, the environment, limitations, research participants and the research implementation procedure. The aim of the research was to determine whether the use of Kahoot! in computer science classes effects student achievements, and whether it has a connection in which part of the lesson Kahoot! was used: motivation, processing of new teaching content or repetition. Four class departments represented four comparative groups. Data were collected through initial testing and final testing. Finally, on the basis of the collected data, a comparison was made between the mentioned groups and the answers to the research questions were given and explained.

Key words: *gamification, game-based learning, Kahoot!, education, educational goals, teaching stages, teaching aids, computer science*