

Igrifikacija u nastavi Informatike pomoću platformi za online učenje

Rodić, Tonina

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:257988>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**

Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Tonina Rodić

**IGRIFIKACIJA U NASTAVI INFORMATIKE POMOĆU
PLATFORMI ZA ONLINE UČENJE**

Diplomski rad

Zagreb, rujan 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

Tonina Rodić

IGRIFIKACIJA U NASTAVI INFORMATIKE POMOĆU
PLATFORMI ZA ONLINE UČENJE

Diplomski rad

Mentor rada:

Prof. dr.sc. Mario Dumančić

Zagreb, rujan 2022.

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

(vlastoručni potpis studenta)

Sadržaj

<i>Sažetak</i>	
<i>Summary</i>	
1. Uvod	1
2. Kurikulum nastavnog predmeta Informatika	2
2.1. Domene	3
2.1.1. Informacije i digitalna tehnologija – A Domena.....	3
2.1.2. Računalno razmišljanje i programiranje – B Domena.....	3
2.1.3. Digitalna pismenost i komunikacija – C Domena.....	3
2.1.4. E-Društvo – D Domena.....	4
2.2. Vrednovanje.....	4
2.2.1. Pristupi vrednovanja.....	4
2.2.2. Elementi vrednovanja	5
2.3. Metodički scenarij nastavnog sata Informatike.....	5
3. Europski okvir digitalnih kompetencija za učitelje	7
3.1. Područja okvira	9
3.1.1. Profesionalni anagažman.....	9
3.1.2. Digitalni izvori i materijali.....	10
3.1.3. Učenje i poučavanje.....	10
3.1.4. Praćenje i vrednovanje	11
3.1.5. Osnaživanje učenika	12

3.1.6. Omogućavanje razvoja i usmjeravanje digitalnih kompetencija učenika.....	13
3.2. Model napretka.....	14
4. Igrifikacija	17
4.1. Igrifikacija i igra.....	17
4.2. Elementi igrifikacije.....	18
4.3. Igrifikacija u obrazovanju.....	21
4.3.1. Igrifikacija i motivacija.....	24
4.3.2. Teorija primjene	25
4.3.3. Tipovi igrača	27
5. Multimedijaska nastava	30
5.1. Digitalni mediji u nastavi.....	30
5.2. Odabir odgovarajućih medija	31
5.3. Platforme za online učenje.....	32
5.3.1. Classcraft	33
5.3.2. Blooket.....	34
5.3.3. Genially.....	35
6. Primjeri igrifikacije.....	37
6.1. Classcraft	37
6.2. Blooket.....	40
6.3. Genially.....	45
7. Zaključak	50

8.	<i>Literatura</i>	51
----	-------------------------	----

Sažetak

Kvaliteta učenja i poučavanja je nedvojbeno bitna za uspjeh obrazovnih ustanova odnosno za učinkovito obrazovanje učenika te su za to potrebni odgovarajući alati i kompetencije za adekvatnu primjenu istih. Propisanim kurikulumom nastavnog predmeta Informatike stavlja se naglasak na digitalnu pismenost te usvajanje kompetencija potrebnih za uspješno korištenje digitalnom tehnologijom. Učitelji koji posjeduju digitalne kompetencije, biraju odgovarajuće medije, implementiraju određene elemente u nastavni proces, a samim time i elemente igre. Alat koji se, korištenjem elemenata igre, često koristi za unaprjeđenje nastavnog procesa i lakše ostvarivanje određenih ciljeva u području netipičnom za igru naziva se igrifikacija. Ona otvara mogućnosti za novu primjenu pristupa vrednovanja te organizaciju metodičkog scenarija nastavnog sata. Multimedijalnost nastave je danas vrlo poznat pojam, pogotovo u kontekstu nastave Informatike te se medij kao neizostavan čimbenik, posebice digitalni medij, može naći u različitim ulogama. Kao potpora učenju se našao novi način komunikacije odnosno prijenosa informacija putem Interneta, platforma za online učenje. Korištenjem navedenih u primjeni igrifikacije u nastavnom procesu, otvara se novi niz mogućnosti ostvarivanja ciljeva učenja i poučavanja.

Ključne riječi: kurikulum, digitalne kompetencije, igrifikacija, platforma za online učenje.

Summary

Gamification in Computer Science Teaching via Online Learning Platforms

The quality of learning and teaching is undoubtedly important for the success of educational institutions, that is, for the effective education of students, and for this, appropriate tools and competences are needed for their adequate application. The prescribed curriculum of the subject of Computer Science emphasizes digital literacy and the acquisition of competencies necessary for successful use of digital technology. Educators, using digital competences and selecting appropriate media, implement certain elements in the teaching process, and thus also elements of the game. A tool that, by using game elements, is often used to improve the teaching process and make it easier to achieve certain goals in a non-game area is called gamification. It opens up possibilities for a new application of the evaluation approach and the organization of the methodical lesson scenario. Multimedia teaching is a very well-known concept today, especially in the context of Computer Science teaching, and media as an indispensable factor, especially digital media, can be found in different roles. A new way of communication, i.e. information transfer via the Internet, a platform for online learning, was found as a support for learning. By using the aforementioned in the application of gamification in the teaching process, a new range of possibilities for achieving the goals of learning and teaching opens up.

Key words: curriculum, digital competences, gamification, online learning platform.

1. Uvod

Razvoj znanosti i tehnologije donio je mnoge promjene u svakodnevnom životu pojedinca. Od načina komunikacije, do načina prijenosa informacija te stvaranja i dijeljenja znanja. Učenici novih generacija su od rođenja okruženi tehnologijom te način na koji oni razmišljaju i obrađuju informacije je znatno drugačiji od prethodnih generacija.

Utjecaj tehnologije na pojedinca dovodi i do promjene načina učenja i poučavanja te uvođenja kurikuluma koji uvažava potrebe učenika, razvija učeničke vještine i sposobnosti odnosno integrira informacijsko-komunikacijsku tehnologiju (IKT) u odgojno-obrazovni rad. Jedan od suvremenih načina integracije tehnologije u odgojno-obrazovni rad jest korištenje koncepta igrifikacije kojim se želi utjecati na povećanje interesa učenika, njihovu motivaciju te osnaženje komunikacije i dijeljenja (Medica Ružić, Dumančić, 2015).

Kako bi implementacija bila što uspješnija, potrebno je definirati što je igrifikacija, koji su njeni elementi, je li pogodna za korištenje u obrazovanju te na koji način utječe na motivaciju i povećanje interesa učenika, a o tome će biti govora u nastavku. U radu će također biti razrađene kompetencije pod kojima se podrazumijeva pouzdana, kritički utemeljena i kreativna primjena IKT-a odnosno digitalne kompetencije koje su neophodne učiteljima za kvalitetnu implementaciju igrifikacije u nastavu, a obuhvaćene su Europskim okvirom digitalnih kompetencija.

Uvođenjem IKT-a u obrazovanje dolazi do primjene novih načina prijenosa informacija kao potpora učenju zbog čega su tehnološki mediji o kojemu će posebno biti govora platforme za online učenje. U kontekstu nastave Informatike medij odnosno digitalni medij je neizostavni čimbenik, a Kurikulum predmeta teži rješavanju problema odnosno računalnom načinu razmišljanja koje analizom problema rezultira pronalaskom rješenja što nastavni predmet Informatika čini idealnim predmetom za implementaciju igrifikacije.

Platforme koje su korištene i objašnjene u nastavku rada su, prema mom mišljenju i preferencijama, odgovarajuće za uvođenje igrifikacije u nastavni proces. Primjerima koji su razrađeni na kraju rada ukazat će se na raznolikost i individualnost upotrebe platformi za učenje odnosno mnogobrojnost načina na koje se platforme mogu upotrijebiti koji ovise o metodama i načinu rada te cilju učenja.

2. Kurikulum nastavnog predmeta Informatika

Razvojem znanosti, specifično računalne znanosti, razvila se informacijska i komunikacijska tehnologija koja je u naš društveni sustav unijela još jedan pojam pismenosti, u potpunosti drugačiji od onog koji smo do tada poznavali, pojam digitalne pismenosti.

Digitalna pismenost prema Jelaković (2022) prvenstveno predstavlja rad i učenje u inovativnim digitalnim okruženjima, a razvijanjem ove vještine razvijaju se računalne kompetencije i etična, sigurna i odgovorna uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije. Informacijska i komunikacijska tehnologija (IKT) je djelatnost i oprema koja čini tehničku osnovu za sustavno prikupljanje, pohranjivanje, obradbu, širenje i razmjenu informacija različita oblika, tj. znakova, teksta, zvuka i slike (Hrvatska enciklopedija). S obzirom na sve veću prisutnost iste u obrazovanju, ali i u svim područjima našeg života, digitalna pismenost je neophodna za obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Napretkom znanosti, dolazi i do napretka u obrazovanju odnosno do promjene načina učenja i poučavanja te uvođenja kurikuluma koji uvažava potrebe učenika te razvija učeničke vještine i sposobnosti. Kurikulum nastavnog predmeta Informatika za osnovne škole i gimnazije (Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO], 2018) je precizno osmišljen i organiziran za sustavno savladavanje odgojno-obrazovnih ishoda te pripadajućih kompetencija i obuhvaća ciljeve, strategije, zadatke, sadržaje, medije i organizacije. Usvajanje sadržaja se provodi načelom spiralnog modela odnosno sadržaj koji učenici usvoje na nižim razinama, proširuje se i produbljuje na višim razinama.

Kurikulum nastavnog predmeta Informatike (MZO, 2018) je koncipiran kroz četiri domene kojima se ostvaruju ciljevi, sadrži ishode učenja te među predmetne teme kojima se ostali nastavni predmeti isprepliću i povezuju s Informatikom. Krajnji cilj kurikuluma nastavnog predmeta Informatika jest da učenici steknu kompetencije ne samo za uspješno korištenje IKT-om, već i za stvaranje sadržaja pomoću IKT-a pri čemu učenici postaju samostalni, odgovorni, samopouzdana i poduzetni. Kurikulum je osmišljen na način da učenici, poznavanjem temeljnih informatičkih koncepata, usvoje informatičke kompetencije koje su im prijeko potrebne za uspjeh u poslovnom, ali i privatnom životu (MZO, 2018).

Obrazovni proces u nastavnom predmetu Informatika teži programiranju i rješavanju problema kako bi se učenike potaknulo na razvijanje računalnog načina razmišljanja odnosno na odabir odgovarajućih strategija, algoritama i programskih rješenja koji će im omogućiti razumijevanje, rješavanje i analizu problema.

Računalni način razmišljanja uključuje i tehnike rješavanja problema poput prikazivanja informacija apstrakcijama, logičkog povezivanja i analize podataka, automatizacije rješenja uporabom algoritamskog razmišljanja, generalizacije procesa rješavanja problema primjenjivoga na čitav niz sličnih problema i dr. (MZO, 2018.).

Naravno, primjenom ovog kurikuluma razvijaju se i generičke kompetencije koje uključuju kreativnost, inovativnost, kritičko mišljenje i vrednovanje izvora znanja, osobna i društvena odgovornost, međusobno poštovanje i uvažavanje.

2.1. Domene

Kurikulum je organiziran u četiri domene kroz koje se ostvaruju ciljevi predmetnog kurikuluma. Domene su: e-Društvo, Digitalna pismenost i komunikacija, Računalno razmišljanje i programiranje te Informacije i digitalna tehnologija. Kao što je već u radu navedeno, teme i sadržaji se isprepliću i povezuju, što znači da se i domene dopunjuju te određeni sadržaj možemo razmatrati u više domena.

2.1.1. Informacije i digitalna tehnologija – A Domena

U Kurikulumu (MZO,2018.) je objašnjeno kako sadržaji koji se izučavaju u ovoj domeni obuhvaćaju poznavanje temeljnih koncepata rada računala i pojedinih uređaja, obrasce pohrane podataka te obilježja i načine prijenosa digitalnih informacija u svrhu razvijanja kritičkog vrednovanja informacija iz različitih izvora te primjerene uporabe informacija korištenjem digitalne tehnologije i programa za obradu podataka.

2.1.2. Računalno razmišljanje i programiranje – B Domena

Kurikulumom je definirano kako se domena Računalnog razmišljanja i programiranja se temelji na pristupu rješavanja problema odnosno razvijanju vještina logičkog zaključivanja, modeliranja, apstrahiranja korištenjem različitih računalnih alata kako bi smislili i stvorili najbolju opciju rješenja. Osim digitalne pismenosti, kompetencije koje su potrebne za izučavanje ove domene su inovativnost, poduzetnost i preuzimanje inicijative (MZO, 2018.).

2.1.3. Digitalna pismenost i komunikacija – C Domena

Digitalna pismenost i komunikacija odnosno C domena priprema učenike za rad i život u digitalnom društvu. Omogućava učenicima da se upoznaju s mogućnostima hardverskih i softverskim rješenjima te razviju vještine za suradnju i komunikaciju u online okruženju.

Kako bi učenici pravilno odabrali i učinkovito te inovativno primijenili aktualnu tehnologiju i računalne programe, prethodno navedene vještine su prijeko potrebne. Programi za komunikaciju i suradnju su osmišljeni kako bi učenici kroz razvijanje komunikacijskih i društvenih vještina, razmjenu iskustava, razvili i toleranciju, uvažavanje tuđih stavova i poštovanje prema različitostima. Učenici se osvještavaju da su oni aktivna uloga u stvaranju svojih digitalnih tragova, odnosno u objavljivanju svojih digitalnih sadržaja, bilo timskih ili samostalnih, i da o njima ovisi hoće li ti tragovi biti pozitivni ili negativni (MZO,2018).

2.1.4. E-Društvo – D Domena

Učenici su dio digitalnog društva gdje uporabom raznih e-usluga mogu pratiti novosti ili koristiti javne usluge poput e-dnevnika, e-građana ili e-zdravstva. Kao sudionici tog društva, dužni su se ponašati odgovorno, upotrebljavati Internet sigurno i učinkovito. Ova domena razvija kod učenika svijest o sigurnosti osobnih podataka na internetu te zaštiti od prijevara i elektroničkog nasilja. Domena omogućava učenicima naučiti kako reagirati na neželjene sadržaje, kako poštivati tuđu privatnost te gdje i kome se mogu obratiti zbog neželjenih kontakata ili sadržaja (MZO,2018).

2.2. Vrednovanje

Prema Pravilniku o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi (NN, 2010) vrednovanje je *sustavno prikupljanje podataka u procesu učenja i postignutoj razini kompetencija: znanjima, vještinama, sposobnostima, samostalnosti i odgovornosti prema radu, u skladu s unaprijed definiranim i prihvaćenim načinima, postupcima i elementima, a sastavnice su praćenje, provjeravanje i ocjenjivanje.*

U predmetu Informatika vrednovanje se realizira trima pristupima: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog.

2.2.1. Pristupi vrednovanja

Vrednovanje za učenje je pristup koji je usmjeren na prikupljanje i interpretaciju informacija o učenju i poučavanju učenika i učitelja u svrhu unaprjeđenja poučavanja, odnosno učenja. Ono rezultira kvalitativnom povratnom informacijom odnosno opisnim, a ne brojčanim vrednovanjem. Tehnike i metode koje se mogu primjenjivati su ljestvice procjene, e-portfolio i praćenje tijekom rada.

Drugi pristup kojim se realizira vrednovanje jest vrednovanje kao učenje. Sam naziv pristupa nam govori kako je učenik aktivan u vrednovanju, odnosno provode se aktivnosti vršnjačkog vrednovanja ili samovrednovanja u svrhu samoreguliranja svog procesa učenja. Učenicima se razvija svijest o vlastitoj sposobnosti, napretku i vrijednosti svoga rada (MZO,2018).

Moguće metode ovog pristupa su samorefleksija i samovrednovanje, izlazne kartice, digitalni dnevnicu učenja u kojim se bilježe uspjesi i izazovi, vršnjačko vrednovanje u timovima pri kojem učenici odlučuju o kriterijima. Učitelj daje učeniku mogućnost osvajanja značke za uspješno odrađen zadatak gdje značka predstavlja ispunjenost postavljenih kriterija u svrhu odlaska na višu razinu učenja.

Vrednovanje naučenog je pristup koji je najčešće korišten u vrednovanju i rezultira brožčanom ocjenom. Njime se provjeravaju isključivo odgojno-obrazovni ishodi koji su definirani kurikulumom odnosno kriteriji koji moraju biti jasni i precizni. Metode kojima se najčešće primjenjuje ovaj pristup jesu usmene provjere, pisane provjere, provjere znanja na računalu, učenički projekti i dr.

2.2.2. Elementi vrednovanja

Vrednovanju u prvom i drugom razredu osnovne škole je korišten pristup vrednovanja za učenje, odnosno završna ocjena rezultira kao kvalitativna povratna informacija u kojoj je učitelj dužan, osim opisa učenikovih postignuća, navesti i učenikove jake strane te područja u kojima mora napredovati. Elementi vrednovanja koji su predloženi pri vrednovanju naučenog jesu: usvojenost znanja, rješavanje problema te digitalni sadržaj i suradnja.

2.3. Metodički scenarij nastavnog sata Informatike

Kurikulumom orijentiranim na ishode učenja omogućilo se učenje i poučavanje orijentirano na svakog učenika te razvijanje njihovih potencijala. Prema Rebrović (2021.), scenariji poučavanja su materijali koji pružaju inovativne i maštovite ideje za svrhovitu primjenu digitalnih alata i sadržaja, te suvremenih pedagoških pristupa u nastavi.

U osmišljavanju procesa učenja i poučavanja pružena je fleksibilnost i sloboda učiteljima tako da mogu sami birati vrijeme potrebno za ostvarivanje, sadržaj, metode i aktivnosti te prilagoditi ih potrebama i interesima svojih učenika (Rebrović, 2021).

Nastavnik je moderator aktivnosti koje provode učenici, a metodički scenarij je svojevrsna metodička uputa za kreiranje nastavnog sata. Načela koja su temeljna za metodički scenarij su

upotreba IKT-a, primjena suvremenih nastavnih strategija, metoda i postupaka, kreativnost, inkluzivni pristup, inovativnost te kohezija sa svakodnevnim životom (Rebrović, 2021).

Nakon odabira nastavne teme, ishoda učenja, nastavnih medija, pomagala, metoda i oblika rada, učitelj bira aktivnosti. Aktivnosti mogu i ne moraju biti ograničene na 45 minuta (trajanje jednog nastavnog sata), ovisno o kakvoj temi i projektu je riječ. Svaka aktivnost ima određeni cilj odnosno ishod koji mora ostvariti te se ne moraju uvijek sve aktivnosti iskoristiti.

Aktivnosti učenja se (prema Keune, 2013.) dijele na:

1. zamisli (eng. *dream*) (predstavljanje i interpretiranje nastavne teme odnosno ideje, podjela i dogovor s učenicima oko kriterija)
2. istraži (eng. *explore*) (istraživanje i sakupljanje informacija)
3. poveži (eng. *map*) (povezivanje i razumijevanje veza između sakupljenih informacija)
4. izrazi (eng. *reflect*) (predstavljanje, iznošenje stavova i mišljenja te napretka)
5. izradi (eng. *make*) (pretvoriti ideju u konkretno korištenjem alata i tehnologije)
6. upitaj (eng. *ask*) (analiziranje, radionice s vanjskim suradnicima)
7. pokaži (eng. *show*) (prezentiranje rada uživo/video uratkom)
8. surađuj (eng. *collaborate*) (surađivanje s učenicima diljem svijeta)

Kako bi nastavnik znao odabrati odgovarajuće aktivnosti i primijeniti ih u nastavnom procesu, potrebne su mu odgovarajuće kompetencije o kojima će biti govora u nastavku rada.

3. Europski okvir digitalnih kompetencija za učitelje

Razvojem tehnologije došlo je i do razvitka novih kompetencija koje su učiteljima neophodne za rad ukoliko žele unaprijediti nastavu, pružiti podršku samostalnom učenju, razvijati kritičke vještine kod učenika, te kvalitetno osposobiti učenika kako bi bili konkurentni na tržištu rada.

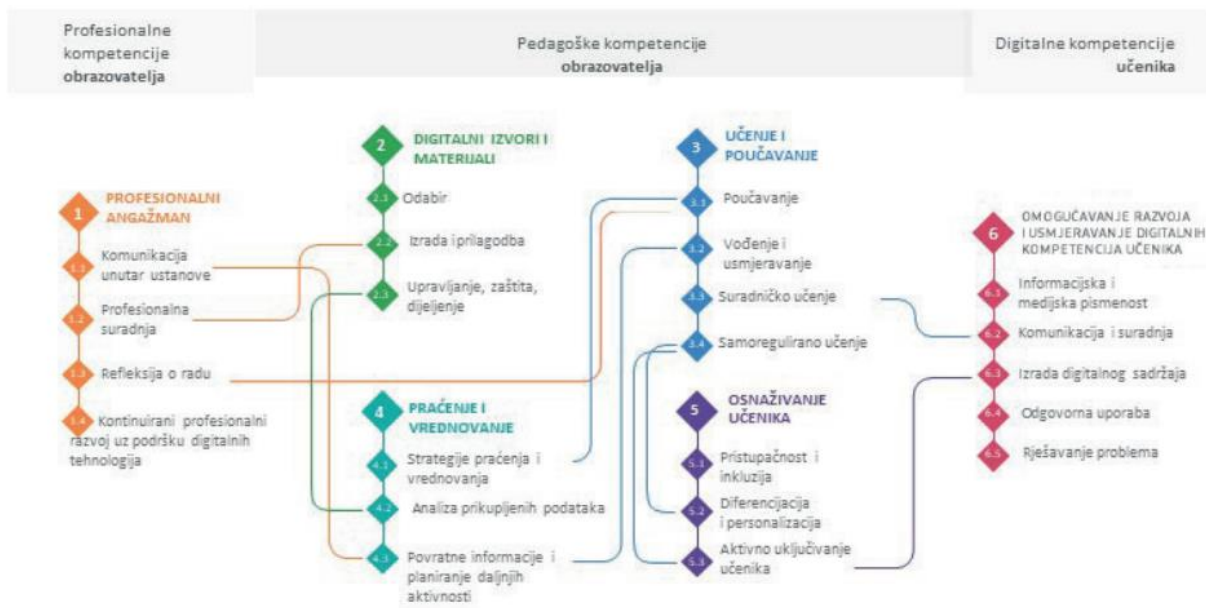
Europski okvir *DigCompEdu* je kreiran proučavanjem i uspoređivanjem niza međunarodnih i nacionalnih okvira, alata za samoprocjenu, obrazovnih programa te ima za cilj pružiti opći referentni okvir za razvoj modela digitalnih kompetencija i daje učiteljima mogućnost vlastitog profesionalnog razvoja u domeni digitalnih kompetencija usklađenih s potrebama primjene suvremenih pedagoških metoda i cjelokupnog obrazovanja učenika 21. stoljeća.

Razrada Okvira u ovom radu je temeljena na dokumentu Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET koja je u sklopu programa „e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće” prevela i prilagodila Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje (skr. *DigCompEdu*).

Digitalna kompetencija (prema Europskom okviru digitalnih kompetencija, 2019.) kao pojam podrazumijeva pouzdanu, kritički utemeljenu i kreativnu primjenu IKT-a kako bi se ostvarili ciljevi u području rada, zaposlenja, učenja, slobodnog vremena, inkluzije i/ili sudjelovanja u društvu.

Okvir *DigCompEdu* je podijeljen na šest različitih područja u kojima su podijeljene ukupno 22 kompetencije (Slika br. 1.). Prvo područje se odnosi na profesionalne kompetencije učitelja i obuhvaća njihov profesionalni angažman odnosno sadrži četiri kompetencije koje služe za učinkovitu primjenu digitalnih kompetencija unutar ustanove u kojoj učitelj radi.

Sljedeća četiri područja kompetencija su pedagoške kompetencije učitelj i odnose se na digitalne izvore i medije, praćenje i vrednovanje, učenje i poučavanje te osnaživanje učenika. Posljednje područje u okviru se odnosi na digitalne kompetencije učenika odnosno na omogućavanje razvoja i usmjeravanje digitalnih kompetencija učenika.



Slika br. 1. Kompetencije definirane okvirom DigCompEdu i njihova međusobna povezanost (CARNET,2020.)

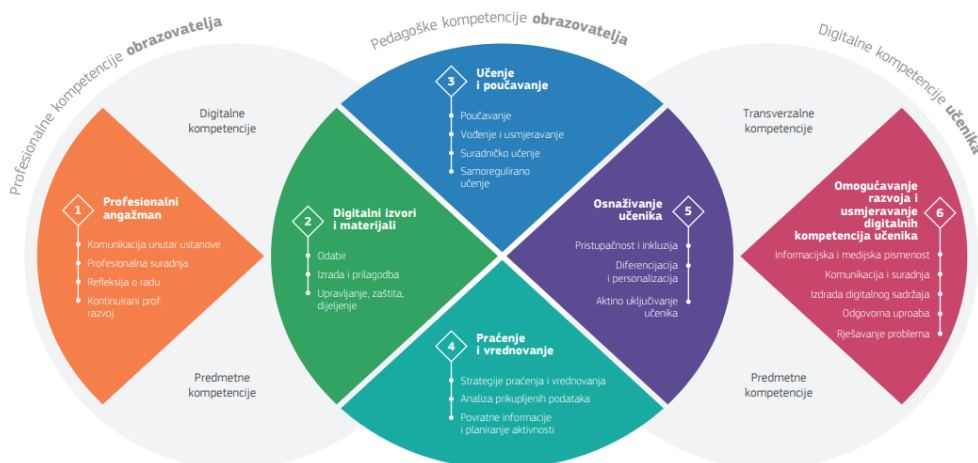
Svih 22 kompetencija unutar okvira su međusobno povezane. Prvo, drugo i treće područje se temelje na fazama prisutnima u procesu poučavanja bez obzira uključuje li taj proces upotrebu tehnologije ili ne te otkrivaju učinkovitost i inovativnost primjene digitalne tehnologije u fazi planiranja (2. područje), provedbe (3. područje) i praćenja i vrednovanja (4.područje) procesa učenja i poučavanja. Područje Osnaživanje učenika je vertikalno i proteže se kroz drugo, treće i četvrto područje jer sadrži načela kojima se vode i nadopunjuju kompetencije u navedenim područjima dok prvo i šesto područje obogaćuju središnja četiri.

Kompetencije prvog područja nam ukazuju kako učitelji, u svrhu ostvarenja profesionalnog razvoja i dobrobiti ustanove koje rade, koriste digitalne tehnologije u profesionalnoj interakciji sa svim dionicima dok u šestom području imamo pedagoške kompetencije koje su potrebne kako bi obrazovatelji omogućili i usmjerili učenike u razvoju u digitalnim kompetencijama.

Digitalno kompetentni učitelji trebaju, osim sposobnosti primjene digitalnih tehnologija u učenju i poučavanju, posjedovati i sposobnost primjene digitalnih tehnologija u svrhu obogaćenja svojih pedagoških navika i organizacijske strukture te moraju brinuti i o primjeni istih u životu i radu odnosno o aktivnom sudjelovanju u digitalnom dobu.

3.1. Područja okvira

Europski okvir digitalnih kompetencija se sastoji, kao što je već spomenuto, od šest područja koja obuhvaćaju određene kompetencije. Prvo područje se odnosi na profesionalne kompetencije učitelja, sljedeća četiri područja se odnose na pedagoške kompetencije učitelja, dok se posljednje područje odnosi na digitalne kompetencije učenika. Za lakše razumijevanje, sažetak okvira prikazan je na slici. (Slika br. 2.)



Slika br. 2.: Sažetak okvira DigCompEdu (CARNET, 2020.)

3.1.1. Profesionalni anagažman

Prvo područje okvira se naziva područje profesionalnog angažmana u kojem je naglasak na sposobnosti uporabe digitalnih tehnologija ne samo za unaprjeđenje poučavanja, već i u ostvarenju profesionalne interakcije sa svim dionicima ustanove te u svrhu vlastitog profesionalnog razvoja i nastavničke profesije u cjelini.

Ono obuhvaća kompetencije potrebne za komunikaciju unutar ustanove, profesionalnu suradnju, refleksije o radu i kontinuirani profesionalni razvoj uz podršku digitalnih tehnologija.

Kompetentnost učitelja u komunikaciji unutar ustanove se ostvaruje kada učitelj primjenom digitalnih tehnologija doprinosi suradnji na razvoju i unaprjeđenju komunikacijskih strategija ustanove. Što se tiče profesionalne suradnje, učitelj ustraje u uvođenju inovacija u pedagošku praksu suradnjom s drugim učiteljima putem digitalnih tehnologija u svrhu dijeljenja i razmjene informacija.

Refleksija o radu je sposobnost koja će omogućiti učitelju promišljanje o pedagoškoj praksi uz primjenu digitalne tehnologije te kritičku procjenu i razvoj na razini pojedinca i obrazovne zajednice, a posljednja kompetencija u ovom području jest kontinuirani profesionalni razvoj uz podršku digitalnih tehnologija.

3.1.2. Digitalni izvori i materijali

Ovo područje se temelji na razumijevanju i korelaciji svih izvora i materijala koji su dostupni obrazovatelju. Sposobnosti koje su potrebne su snalaženje u izvorima i materijalima koji su na raspolaganju, prepoznavanje najadekvatnijih sukladno ciljevima učenja, skupini učenika i stilu poučavanja te prilagodba digitalnih materijala, obogaćivanje postojećih ili izrada novih, u svrhu podrške vlastitog rada u nastavi.

Nužno je odgovorno koristiti se i upravljati digitalnim sadržajima, poštivati autorska prava te štititi osobne podatke poput ispita ili ocjena učenika koja su pohranjena u digitalnom obliku.

U ovom području su istaknute kompetencija odabira digitalnih izvora i alata, izrada i prilagodba digitalnih materijala te upravljanje digitalnim izvorima i materijalima, njihova zaštita i dijeljenje.

Kod odabira digitalnih izvora i alata potrebna je sposobnost prepoznavanja, procjene i odabira alata primjerena učenju i poučavanju te temeljena na ciljevima učenja, grupi učenika koja se poučava, kontekstu i pedagoškome pristupu. Izrada i prilagodba digitalnih materijala podrazumijeva izradu novih obrazovnih materijala samostalno ili u suradnji s drugima te prilagodbu i doradu materijala koji dopuštaju doradu i prilagodbu i koji su pod otvorenim licencama.

Obrazovatelj mora biti kompetentan upravljati digitalnim izvorima i materijalima, njihovom zaštitom i dijeljenjem istih, a to može postići organizacijom digitalnog sadržaja, pristupom učenika, roditelja i drugih obrazovatelja, djelotvornom zaštitom sadržaja pritom pazeći na autorska prava te adekvatnu primjenu pravila privatnosti.

3.1.3. Učenje i poučavanje

Mogućnosti obogaćenja unaprjeđenja nastavne s digitalnom tehnologijom su velike, međutim važno je znati učinkovito upravljati njima u svim fazama učenja i okruženjima u kojima se učenje odvija. Kompetencija na kojoj je temeljeno ovo područje, ali i cijeli Okvir jest

kompetencija poučavanja. Ona se odnosi na osmišljavanje, planiranje te konkretnu primjenu tehnologija u različitim fazama procesa učenja.

Ostale kompetencije u ovom području nadograđuju prethodno navedenu pritom stavljajući naglasak na konstruktivističku nastavu odnosno učenje usmjereno nastavniku se mijenja u učenje usmjereno učeniku. Posjedovanjem navedenih kompetencija, obrazovatelj ima ulogu mentora i vodiča s ciljem osamostaljenja učenika u učenju. Zadatak nastavnika je osmisliti nove načine vođenja i usmjeravanja učenika koristeći se digitalnim tehnologijama te inicirati i pratiti samoregulirane i suradničke aktivnosti učenja i pružiti primjerenu podršku.

Poučavanje se provodi primjenom i planiranjem digitalnih tehnologija u nastavu poučavanja s ciljem efikasnijih i manje brojnih intervencija nastavnika na satu. Iziskuje se organizacija i strategija poučavanja i pravodobno upravljanje te eksperimentiranje s novim oblicima poučavanja. Kompetencija vođenja i upravljanja zahtijeva primjenu digitalnih tehnologija i usluga u svrhu kvalitetnije interakcije s učenicima te sposobnost pravodobnog i ciljanog vođenja i pomaganja učenicima primjenom digitalnih tehnologija.

Kako bi interakcija i suradnja među učenicima bila što bolja, potrebna je kompetencija suradničkog učenja. Ona obuhvaća primjenu i omogućavanje uporabe digitalne tehnologije u suradničkim zadacima i suradničkoj izgradnji znanja te kao sredstvo za poboljšanje komunikacije.

Samoregulirano učenje je posljednja kompetencija u ovom području i ona obuhvaća sposobnosti nastavnika da primjenom digitalnih tehnologija pruži učenicima podršku samoreguliranom učenju odnosno osigura učenicima mogućnost planiranja, praćenja i promišljanja o vlastitom učenju, pružanja dokaza o napretku te mogućnost dijeljenja novih spoznaja i smišljanja kreativnih rješenja.

3.1.4. Praćenje i vrednovanje

Pri uvođenju inovacija u praćenje i vrednovanje, potrebno je biti vrlo oprezan jer koliko mogu inovacije poboljšati, toliko mogu i pogoršati proces. Korištenjem digitalne tehnologije u praćenju i vrednovanju, digitalno kompetentni obrazovatelji trebaju imati na umu može li primjena istih obogatiti već postojeće strategije praćenja i vrednovanja te znati adekvatno uvesti inovativni pristup vrednovanju i praćenju.

Digitalna tehnologija u obrazovanju omogućuje lakše i jednostavnije prikupljanje podataka o načinu učenja svakog učenika, no važno je znati analizirati i protumačiti ih kako bi se mogle

donijeti ispravne odluke. Također, uvođenjem digitalne tehnologije pridonosi se izravnom praćenju napretka učenika, jednostavnijem pružanju povratnih informacija te vrednovanju i prilagodbi vlastitih strategija poučavanja.

Četvrto područje sadrži tri pedagoške kompetencije obrazovatelja za koje Okvir smatra da su neophodne. Prve od njih jesu strategije praćenja i vrednovanja koje obuhvaćaju sposobnost primjene digitalnih tehnologija u svrhu formativnog i sumativnog vrednovanja, poticanje raznovrsnosti pri odabiru oblika i pristupa vrednovanju te primjeren odabir oblika s obzirom na svrhu vrednovanja.

Analiza prikupljenih podataka je iduća kompetencija kojom obrazovatelji moraju biti sposobni generirati, odabrati, kritički analizirati i tumačiti podatke prikupljene primjenom digitalne tehnologije. Prikupljene podatke čine učenička aktivnosti, izvedba i napredak te isti pružaju stjecanje više informacija o procesima učenja i poučavanja.

Sposobnost pružanja povratne informacije i planiranja daljnjih aktivnosti primjenom digitalnih tehnologija, prilagodbe vlastitih strategija poučavanja, pružanja ciljane podrške na temelju prikupljenih podataka te tumačenje prikupljenih podataka učenicima i roditeljima predstavlja posljednju kompetenciju u četvrtom području odnosno kompetenciju povratnih informacija i planiranje daljnjih aktivnosti.

3.1.5. Osnajivanje učenika

Aktivno uključivanje učenika u proces učenja i ovladavanje tim procesom te podrška pedagoškim strategijama usmjerenim na učenika su neke od ključnih mogućnosti primjene digitalne tehnologije u obrazovanju. Istraživanje neke teme, pronalazak poveznica među različitim idejama, eksperimentiranje s opcijama, osmišljavanje kreativnih rješenja odnosno aktivno sudjelovanje učenika je mnogo jednostavnije i dostupnije.

Pravilnom primjenom digitalnih tehnologija aktivnosti učenja mogu biti prilagođene razini kompetencija, interesu i potrebama svakog učenika te se na taj način potiče raznolikost načina poučavanja i personalizacija obrazovanja. Pritom treba paziti na postojeće nejednakosti odnosno na razinu učeničkih digitalnih kompetencija i dostupnost digitalnih tehnologija te osigurati pristup svim učenicima.

Pristupačnost i inkluzija je prva kompetencija u ovom području koja obuhvaća sposobnost nastavnika da osigura svim učenicima, uključujući i one s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, pristupačnost izvorima, materijalima, aktivnostima koje se koriste u učenju.

Digitalna očekivanja učenika, njihove sposobnosti, zablude i način na koji koriste digitalne tehnologije su čimbenici o kojima digitalno kompetentan nastavnik treba voditi brigu te imati pravovremenu reakciju na moguće probleme.

Kompetencija diferencijacije i personalizacije predstavlja nastavnikovo omogućavanje ostvarenja napretka učenicima bez obzira na razinu i brzinu pojedinca, slijedeći ciljeve učenja te poticanjem individualnosti. Kako bi se taj napredak ostvario, učenik treba sudjelovati i biti uključen u nastavi te tu nastupa sljedeća kompetencija.

Aktivno uključivanje učenika je kompetencija koju čini sposobnost poticanja transverzalnih vještina učenika, dubljeg razmišljanja i kreativnog izražavanja primjenom digitalnih tehnologija uz pedagoške strategije. Aktivno sudjelovanje u nekoj temi čine aktivnosti poput uvođenja novih okruženja u nastavu, znanstvena istraživanja, rješavanje složenih problema i sl.

3.1.6. Omogućavanje razvoja i usmjeravanje digitalnih kompetencija učenika

Kao što i sam naziv područja kaže, ono sadrži sposobnosti obrazovatelja da potiče i usmjerava učenike u razvoju digitalnih kompetencija te je sastavni dio digitalnih kompetencija nastavnika. Sastoji se od pet kompetencija koje se nalaze i u sklopu Europskog okvira za digitalne kompetencije za građane, no naslovi istih su prilagođeni pedagoškom aspektu.

Prva kompetencija koja se nalazi u ovom području je Informacijska i medijska pismenost te obuhvaća osmišljanje i uključivanje aktivnosti i zadataka u nastavu i načina praćenja i vrednovanja kojima će se učenici poticati na kritičko razmišljanje i analiziranje podataka u svrhu razlikovanja relevantnih od irelevantnih informacija odnosno izvora odakle dolaze.

Digitalna komunikacija i suradnja je druga kompetencija u ovom području pod koju se podrazumijeva uključivanje nastavnih zadataka i aktivnosti te načina vrednovanja i praćenja u svrhu učeničkog učinkovitog i odgovornog komuniciranja, surađivanja i sudjelovanja u građanskim obavezama pomoću digitalnih tehnologija.

Kompetencija koja slijedi je Izrada digitalnog sadržaja i podrazumijeva poučavanje o autorskim pravima i licencama, kako se one primjenjuju na digitalni sadržaj, na koji način se navode autori i izvori te kako to sve primijeniti prilikom izrade digitalnog sadržaja.

Odgovorna uporaba je kompetencija kojom se želi postići osnaživanje učenika za sigurno i odgovorno korištenje digitalnom tehnologijom kako bi se svatko od njih osjećao dobro, u fizičkom, psihičkom i društvenom pogledu.

Posljednja kompetencija je Rješavanje problema pomoću digitalnih tehnologija i onih vezanu za digitalnu tehnologiju. Njome se kod učenika žele razviti sposobnosti uočavanja tehničkog problema te kreativne primjene tehnoloških znanja u svrhu rješavanja problema.

3.2. Model napretka

Razvoj svakog čovjeka, tako i obrazovatelja, je jedinstven i individualan. Kako bi obrazovatelji mogli razumjeti svoje jače i slabije strane u Okviru je predložen Model napretka sastavljen od opisa različitih stupnjeva ili razvoja razina digitalnih kompetencija.

Za lakše snalaženje stupnjevi digitalnih kompetencija su povezani sa Zajedničkim europskim referentnim okvirom za jezike (ZEROJ) odnosno taksonomija je sastavljena od razina A1 do C2 koje su već poznate i u uporabi te se pri opisivanju digitalnih i jezičnih kompetencija u životopisu mogu koristiti iste razine.

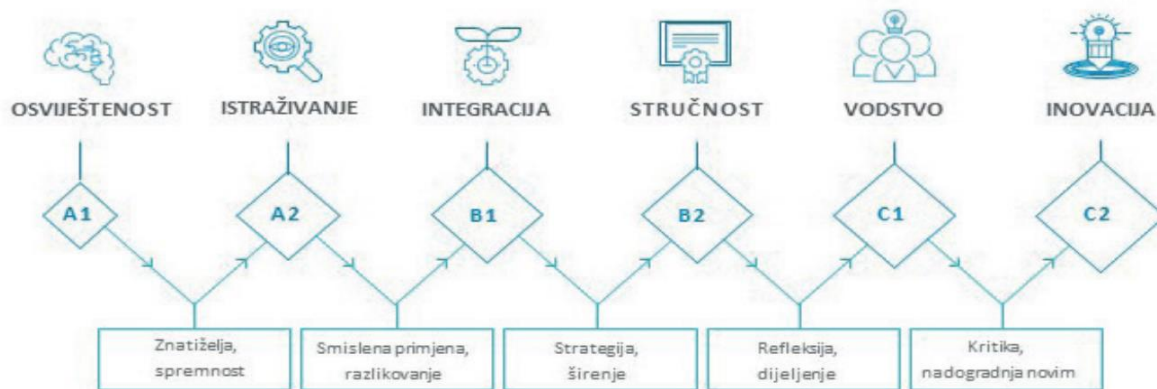
S obzirom na već poznate razine u ZEROJ-u, jednostavnije je razumijevanje razvijenosti digitalnih kompetencija po razinama i područjima. Tri šire kategorije sadrže šest razina (A1 i A2 – temeljni korisnik, B1 i B2 – samostalni korisnik i C1 i C2 – iskusni korisnik), a napredovanje između razina ovisno je o slovu. Razine označene različitim slovima zahtijevaju veći kognitivni napor za napredak, dok je za razine označene istim slovima blizina kompetencija i sposobnosti veća.

Razine su upotpunjene pozitivno formuliranim tvrdnjama te motivirajućim opisnicima uloga, od Početnika (A1) do Predvodnika (C2) u svrhu pozitivnog pogleda na vlastiti uspjeh i ohrabriranja za postizanje daljnjeg napretka.

Predloženi model napretka ima za cilj podržati kontinuirani profesionalni napredak odnosno samosvjesnost obrazovatelja o svojim kompetencijama, dostignućima te pronalaska odgovarajućih koraka za razvijanje određene kompetencije. Obrazovatelje se motivira na male korake u razvijanju kompetencija koji će s vremenom jačati njihovu kompetentnost i samopouzdanje.

Temelj fazama razvoja kompetencija i njihovog slijeda je Bloomova taksonomija koja u kognitivnom području ostvaruje napredak od najnižih razina dosjećanja i shvaćanja, preko

primjene i analize do prosudbe i stvaranja. Što znači da, ukoliko netko želi napredovati na iduću razinu, mora se moći prepoznati u svim tvrdnjama o razinama prethodnih kompetencija. Treba imati na umu da se kompetencije ne razvijaju uvijek na isti način, no za prepoznavanje vlastite stručnosti i razvijenosti kompetencija postoje ključne zajedničke riječi za kompetencije na pojedinoj razini i unutar istog područja. Razine i kompetencije modela napretka prikazane su na slici (Slika br. 3).



Slika br. 3: Model napretka Okvira DigCompEdu (CARNET, 2020.)

Po uzoru na spomenutu taksonomiju, prve dvije razine Okvira, *Početak* (A1) i *Istraživač* (A2), obuhvaćaju usvajanje novih informacija i razvijanje osnovnih navika. Aktivna primjena digitalnih navika, dodatno razvijanje i promišljanje o njima počinje na sljedeće dvije razine, *Eksperimentator* (B1) i *Stručnjak* (B2), a posljednje dvije, *Lider* (C1) i *Predvodnik* (C2), uključuju dijeljenje znanja s drugima, propitkivanje postojećih i razvijanje novih navika.

Početakom (A1) se smatra obrazovatelj koji digitalnu tehnologiju koristi rijetko, najčešće za pripremu nastavnog sata, komunikaciju unutar ustanove ili administrativne zadatke. Svjestan je potencijalnih mogućnosti digitalne tehnologije u svrhu napretka pedagoških i stručnih navika, no potrebna mu je podrška za proširivanje vlastitog opusa i primjene znanja o digitalnoj tehnologiji u pedagoške svrhe.

Razlika između *Istraživača* (A2) i *Početnika* (A1) je ta što *Istraživač* već primjenjuje znanja o digitalnim tehnologijama u područjima digitalnih kompetencijama, no nije dosljedan i cjelovit. Potrebni su mu pozitivni primjeri kolega te suradnički oblik razmjene iskustava.

Eksperimentator (B1) ima kreativan pristup mogućnostima digitalnih tehnologija, ugrađuje ih u postojeće navike te je voljan učiti i istraživati ih. Odabir primjerenog alata i usklađivanja s

pedagoškim strategijama i metodama nije u potpunosti razvijen, no suradnjom, razmjenom znanja, eksperimentiranjem i promišljanjem ostvariti će se u razini *Stručnjaka (B2)*.

Stručnjak (B2) samopouzdan, kreativan i kritički promišlja o vlastitim postupcima odnosno analizira situacije te prednosti i nedostatke različitih digitalnih strategija. Svjestan svog znanja i neznanja, znatiželja i uporan te čvrst u namjeri unaprjeđenja svog stručnog djelovanja. Ključan za uvođenje inovacija u praksu obrazovne ustanove.

Lider (C1) je obrazovatelj koji je izvor inspiracije kolegama svojim dosljednim i cjelovitim pristupom primjeni digitalnih tehnologija u svrhu unaprjeđenja pedagoških i stručnih navika. Ažurno razmjenjuje svoja iskustva s kolegama i prenosi svoja stručna znanja, neprestano promišljajući o svojim postupcima kako bi se poboljšao.

Predvodnik (C2) je najviša razina u Okviru koju obrazovatelj može postići. Obrazovatelji na ovoj razini su vođeni željom za uvođenje novih inovacija, rade na nedostacima i ograničenjima, propitkuju adekvatnost suvremenih digitalnih i pedagoških praksi te primjenom vrlo inovativnih i/ili složenih digitalnih tehnologija eksperimentiraju i razvijaju nove pedagoške pristupe. Uzor su mlađim obrazovateljima i prvi pri uvođenju inovacija u obrazovanje.

Razine kroz koje se protežu digitalne kompetencije imaju svrsishodne nazive. Nazivi razina, odnosno obrazovatelja na svakoj razini nisu nasumični, već su osmišljeni s ciljem prijenosa svrhe načina primjene digitalne tehnologije na toj razini te kako bi unutar stručne zajednice opisali relativno jake strane i ulogu pojedinog obrazovatelja.

Kao i u ostalim domenama, što je razina kompetencija obrazovatelja veća, to je veća vjerojatnost adekvatnije i kreativnije primjene igrifikacije korištenjem online platformi u nastavi Informatike, ali i općenitom procesu učenja i poučavanja.

4. Igrifikacija

Korijeni igrifikacije sežu iz teorije dizajna korisničkih sučelja, računalnih igara te digitalnih medija. Mihaljević je (2020.; prema Pelling, 2011.) naveo kako je naziv *gamification* odnosno igrifikacija prvi put koristio Nick Pelling, programer računalnih igara, 2002./2003. godine pri oblikovanju korisničkih sučelja nalik sučeljima računalnih igara.

U posljednjem desetljeću, igrifikacija je doživjela veliku popularnost u svim područjima, od marketinga do obrazovanja, a predviđa se i da će se u bliskoj budućnosti dogoditi „*apokalipsa igre*“, odnosno da će nam svakodnevnica biti u potpunosti igrificirana, od četkanja zubi do bavljenja fizičkom aktivnošću (Lee, Hammer, 2011.; prema Schnell, 2010).

4.1. Igrifikacija i igra

Za što bolje razumijevanje igrifikacije, poželjno je prvo definirati pojam igre. Lovrenčić i sr. (2018.) napominju kako pojam igre možemo različito tumačiti, ovisno o znanstvenim disciplinama u kojima se spominje te svrhu i cilj koji postiže. S pedagoškog stajališta, ona je „slobodna, samomotivirajuća, nesvrhovita djelatnost u kojoj sredstva dominiraju nad ciljem“ (Hrvatska enciklopedija) dok u psihologiji najčešće označuje „djelatnosti koje razveseljuju i relaksiraju, ili pak dovode do posebnoga uzbuđenja“ (Hrvatska enciklopedija).

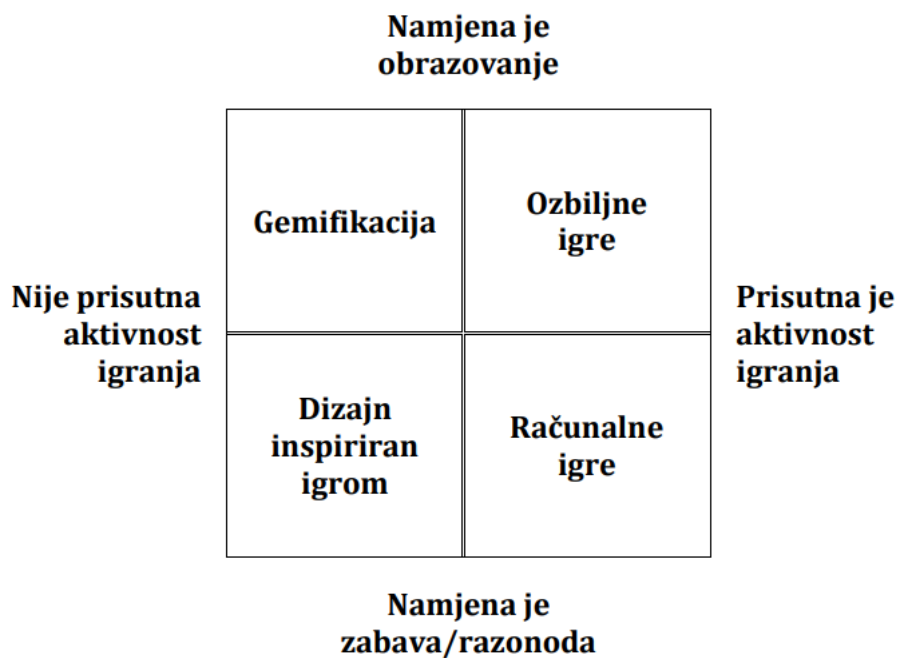
Kada gledamo primjenu igre u obrazovne ili poslovne svrhe, tada se igra definira kao ozbiljna igra (eng. *serious game*) te se, korištenjem informacijske i komunikacijske tehnologije, odnosi na korištenje računalnih igara koje su u potpunosti izrađene u svrhu učenja i stjecanja vještina, a ne u svrhu zabave. (Lovrenčić i sr., 2018.) S druge strane, igrifikacija (eng. *gamification*) je definirana kao primjena elemenata igre u kontekstu nevezanom uz igre kako bi se utjecalo na ponašanje osobe, pojačala motivacija i povećala angažiranost (Deterding i sr., 2011.).

Ozbiljna igra je temeljena i kreirana na obrazovnom cilju, a igrifikacija proizvoljnom obrazovnom sadržaju dodaje odabrane elemente igre. Iako su nazivi vrlo slični, iz definicija je vidljivo kako se igra i igrifikacija, odnosno računalna igra i igrifikacija po mnogočemu razlikuju. Igra je strukturirana kao cjelina u kojoj se zna što je početak, sredina i kraj igre, igrači znaju kada su oni ili suigrač došli do cilja te se sastoji od višestrukog broja elemenata igre.

Igrifikacija pak može sadržavati samo jedan element igre, primjerice mehaniku nagrade u obliku bedža koji se dobiva nakon što igrač deset puta napravi određenu radnju. Svrha bedža

odnosno nagrađivanja nije za zabavu i pobjedu već za motivaciju igrača da vježba određenu radnju. Naravno, ponekad razlika može biti nejasna jer može ovisiti o subjektivnom doživljaju korisnika.

Bernik i Bubaš (2018.; prema Lamb i sur.,2018.) su utvrdili kako su ozbiljne igre bitna domena u edukaciji te slikovno prikazali odnos između igrifikacije i ozbiljnih igara (slika br.1). Vidljivo je kako su čimbenici koji razlikuju ove pojmove su namjena i prisutnost aktivnosti igranja. Igrifikaciji i ozbiljnoj igri je namjena obrazovanje, no u igrifikaciji nije prisutna aktivnost igranja, dok u ozbiljnim igrama je.



Slika br.4: Kategorizacija igara prema obrazovnoj namjeni i prisutnosti igara (Bernik i Bubaš, 2018.)

4.2. Elementi igrifikacije

Elementi igre koji se primjenjuju u igrifikaciji su strukturirani u dinamike, mehanike i komponente. Klopfer, Osterweil i Salen (2009.) su naveli kako se sve edukativne igre moraju oslanjati na određenu mehaniku i dinamiku. Mehanika igre je konstrukcija pravila i nagrada, dok se dinamika igre sastoji od želja i emocija koje igra probudi u igraču.

Lovrenčić i sr. (2018.;prema Werbach i Hunter, 2012.) su definirali strukturu i hijerarhiju elemenata igrifikacije. Prvi element, hijerarhijski najviši i najvažniji, su dinamike. Dinamike igrifikacije su najapstraktniji element kojim predstavljene konceptualne strukture na kojima je igra zasnovana.

One zahvaćaju:

- *ograničenje* (postavljena granica/prisilni kompromis),
- *osjećaj* (znatiželja, frustracija),
- *radnju* (konzistentna neprekidna priča koja usmjerava akcije, daje značenje zadacima te pojačava društveno i emocionalno iskustvo),
- *napredak* (igračev rast i razvoj)
- *odnos* (društvena interakcija koja pridonosi osjećaju prijateljstva, stjecanju statusa i altruizmu). Igrači se s navedenim ne susreću direktno, ali osjećaju njihovo djelovanje.

Iduće po hijerarhiji se nižu mehanike igrifikacije. One su definirane kao osnovni procesi koji pokreću akcije i izazivaju angažiranost igrača.

Obuhvaćaju:

- *izazov* (zadatak za čije je rješavanje potrebno uložiti dodatan trud),
- *priliku* (element slučajnog događaja),
- *natjecanje* (individualno ili skupno nastojanje da se postigne bolji rezultat),
- *suradnju* (skupno djelovanje radi postizanja zajedničkog cilja),
- *povratnu informaciju* (informacija o uspješnosti kojoj je cilj povećati igračev angažman),
- *stjecanje resursa* (stjecanje korisnih i/ili skupljivih predmeta),
- *nagradu* (korist od neke akcije ili postignuća),
- *razmjenu* (direktna razmjena među igračima, ili indirektna kod koje su u razmjenu uključeni posrednici),
- *potez* (uzastopno sudjelovanje igrača),
- *pobjedničko stanje* (cilj koji jednoga igrača ili grupu čini pobjednikom),
- *pobjednička strategija* (strategija koja igraču ili grupi omogućuje pobjedu)
- *uključivanje* (mehanizam prilagodbe za stjecanje potrebnih vještina, kako bi novi sudionik napredovao do razine stručnjaka).

Valja naglasiti da kod mehanike pobjedničkog stanja izjednačenje i gubitak su srodni pojmovi i da mehaniku uključivanja koristimo za očuvanje motivacije novog korisnika.

Posljednje na redu su nam komponente igrifikacije. Komponente su specifične strukture igre koje provode mehanike i dinamike.

Sadržavaju:

- *postignuće* (ostvareni definirani cilj),
- *značku/bedž* (vizualna reprezentacija postignuća),
- *utjelovljenje igrača/avatar* (vizualna reprezentacija igračevog karaktera),
- *završnu borbu* (izrazito teški izazov na vrhuncu razine),
- *zbirku* (set predmeta ili znački koje se akumuliraju),
- *borbu* (izazov koji podrazumijeva izravni sukob s drugim igračem),
- *poklanjanje* (mogućnosti dijeljenja resursa s drugim igračima kao pomoć u ostvarenju ciljeva ljestvica),
- *poredak/rang listu* (vizualni prikaz igračevog napretka i postignuća)
- *razinu* (definirani korak igračeva napretka).

Najčešće korišteni elementi su bodovi, bedževi i lista poretka jer bodovima se opisuje mjerljiva aktivnost, bedževima vizualno prikazuju određena postignuća i priznanja korisniku, a listom poretka se međusobno uspoređuju sudionici sustava. Navedeni elementi su poznati i pod nazivom PBL sustav (eng. Point Badge Leaderboard System).

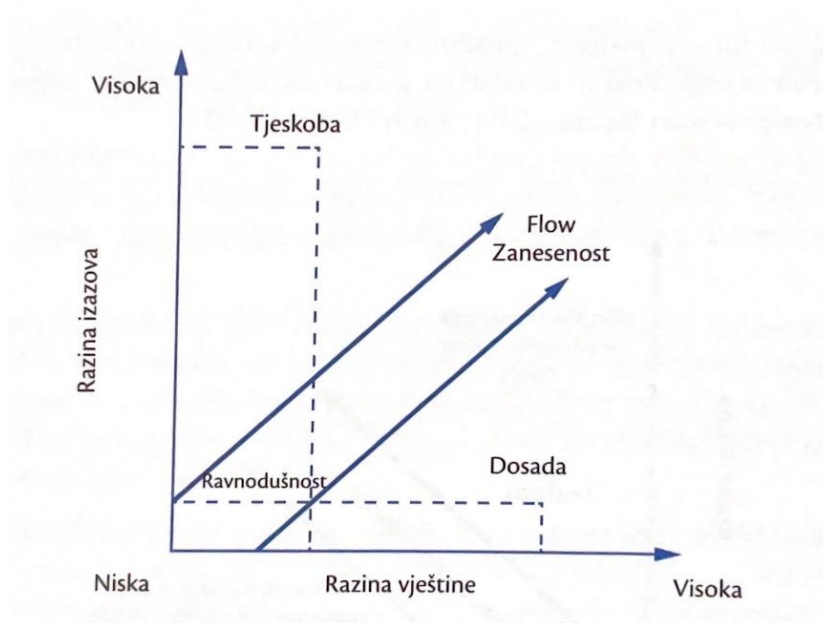
Ukratko, elementi igrifikacije pružaju korisniku povratne informacije o njegovom napretku, nagrađuju ga za postignute rezultate, te mu, na temelju stečenih vještina, daju informacije o osobnom statusu koji će se unaprjeđivati povećavanjem težine zadataka kojoj je korisnik izložen.

Dumančić i Ružić (2015) naglašavaju kako svrha igrifikacije nije u dodjeljivanju nagrada i bedževa, već dobro dizajniranom igrifikacijom pomoći učenicima u primjeni svojih vještina, znanja i sposobnosti koja će rezultirati korisnom povratnom informacijom.

Lovrečki i Moharić (2021; prema Borić, 2020) ističu da igrifikacija nije samo stvaranje i igranje igara nego i poticanje poželjnih oblika razmišljanja i ponašanja te povećati intrinzičnu motivaciju učenika.

Bitno je paziti na stupnjevanje težine u igrificiranom sadržaju jer ukoliko korisnik nema pozitivan osjećaj prema izazovima, odnosno ukoliko su izazovi ili preteški ili prelagani, sukladno njegovim kompetencijama, razina ugone će opadati.

Matijević i Topolovčan (2017.) tvrde kako je glavno obilježje igara intrinzična motivacija te igranjem dolazi do „očaravajuće obuzetosti“ (eng. *flow*) koja je definirana kao interakcija primjerene razine izazova i vještina za postignuće tog izazova. Igra će biti zadovoljavajuća odnosno izazovna za korisnika kada postoji optimalan omjer vještine i zadanog izazova (Slika br.2).



Slika br.5: Stanje „očaravajuće obuzetosti“ (Matijević, Topolovčan, 2017.)

4.3. Igrifikacija u obrazovanju

Igra kao alat u obrazovanju nije novina, jedan od primjera koji Silva i sr. (2019.; prema Whitehill, 1999.) navode seže u tridesete godine prošlog stoljeća gdje je društvena igra Monopoly poslužila kao nastavno sredstvo na Sveučilištu Columbia u području menadžmenta. Igra koja je isprva osmišljena kako bi ismijala tadašnji sustav vlasništva nad imovinom gdje svatko želi postati monarhom svijeta, postala je vrlo koristan alat u obrazovanju.

U današnjem sustavu obrazovanja se također može primijetiti elementi nalik igri, primjerice u sustavu vrednovanja. Učenici dobivaju bodove za izvršene odnosno neizvršene zadatke, ti bodovi im donose određenu ocjenu na temelju koje oni napreduju stepenicu više ili niže.

Strukture temeljene na igricama koje su primijenjene u obrazovanju pribjegavaju značkama i nagradama kako bi uvidjeli napredak učenika na temelju klasifikacijskog sustava koji procjenjuje vještine i razine znanja koje su igrači dokazali tijekom igre. Klasifikacijski sustav koristi konkurentnost kao snagu za dinamiku igre te je prikazan u obliku grafikona i rang liste koje rangiraju učenike uzlaznim redoslijedom. (C. Li, Dong, Untch, & Chasteen, 2013).

Bernik i Bubaš (2018.) navode kako je igrifikacija okvir za metodiku poučavanja koji, koristeći mehaniku računalnih igara, narativne elemente, estetiku i poticanje emocija, želi u većoj mjeri uključiti i motivirati korisnike, povećati njihov interes za obrazovni sadržaj i dodatno ih usmjeriti prema učenju i rješavanju zadanih problemskih aktivnosti.

Kako bi primjena elemenata igara odnosno igrifikacija bila uspješna, potrebno je identificirati snage i slabosti rada na nastavi te igrifikacije i sukladno tome implementirati mehanike, dinamike i komponente koje su potrebne.

Razumjeti ulogu igrifikacije u obrazovanju znači razumjeti pod kojim uvjetima ili u kojima okolnostima elementi igre mogu utjecati na učenikovo učenje i ponašanje za postizanje što boljih rezultata u procesu učenja (Lovrečki, Moharić 2021; prema Lee i Hammer 2011; Villagrana 2015).

Klopfer, Osterweil i Salen (2009.) tvrde kako, osim što kvaliteta samih igara podržava učenje, jednako tako je vrlo važno da igrači imaju aktivnu ulogu, odnosno da sami odlučuju kako, kada i zašto će to naučiti.

Aktivno učenje je Šuštek (2016.) definirala kao učenje koje podrazumijeva aktivnosti u kojima je učenicima udijeljena samostalnost i nadzor nad smjerom, tijekom i organizacijom spomenutih aktivnosti. Ključan kriterij učenikove učinkovitosti u aktivnom učenju jest razvijenost odgovarajućih kompetencija, a najvažnija je kompetencija učenja. Uz poučavanje učitelja, kompetencija učenja je ključna kompetencija u nastavnom procesu.

Prema Preporukama o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje Europskog parlamenta i Savjeta (2010.) kompetencija učenja je sposobnost započinjanja i nastavljanja učenja, organiziranja vlastitog učenja, podrazumijevajući i učinkovito upravljanje vremenom i informacijama, kako individualno tako i u grupama. Ova kompetencija znači stjecanje, obrađivanje i usvajanje novih znanja i vještina i traženje i korištenje savjeta.

Kompetencija učenja usmjerava one koji uče da se oslanjaju i nadograđuju na prijašnja iskustva učenja i životna iskustva kako bi znanja i vještine koristili u različitim situacijama:

kod kuće, na poslu, u obrazovanju i usavršavanju. Motivacija i povjerenje u vlastite sposobnosti imaju ključno značenje za kompetenciju svakog pojedinca, što znači da igrifikacija ima pozitivan doprinos razvitku iste.

Kompetencija učenja prvenstveno zahtijeva usvajanje temeljnih osnovnih vještina kao što su pisanje i čitanje, računanje i IKT vještine koje su potrebne za daljnje učenje. Na temelju tih vještina pojedinac treba biti sposoban pristupiti, steći, koristiti i usvojiti nova znanja i vještine. To zahtijeva uspješno upravljanje svojim učenjem, karijerom i profesionalnom aktivnošću, a posebno sposobnost ustrajanja u učenju, koncentriranju u dužim vremenskim razdobljima i kritičkog razmišljanja o svrsi i ciljevima učenja. (Preporuka Europskog parlamenta i Savjeta, 2010., str. 179.)

Stvaranje interaktivnosti u realizaciji učenja, povećanje uključenosti, veća mogućnost za dubokim razmatranjem i refleksijom, prevencija negativnog ponašanja te autentično poučavanje su neki od razloga koje Kapp, Blair i Mesch (2014.) navode za implementiranje interaktivnog iskustva učenja odnosno igrifikacije te učenja temeljenog na igri.

Stvaranje interaktivnosti u realizaciji učenja je prvi od razloga. Na samim počecima svog obrazovanja, u vrtićima odnosno predškolskim ustanovama i nižim razredima, učenici imaju veliki postotak interaktivnosti u savladavanju novih sadržaja. Međutim, što je veći stupanj obrazovanja, to je sve manje interaktivnog sadržaja i mogućnošću za učenjem temeljenom na iskustvu.

Primjena igrifikacije u obrazovanju je u vrlo različitim razmjerima. Na jednom kraju imamo primjenu igrifikacije u mikroskali, gdje nastavnik igrificira vlastitu razrednu strukturu zamjenom tradicionalnog brojčanog ocjenjivanja dodjeljivanjem iskustvenih bodova (eng. *experience points*). U ovom slučaju je riječ o profesoru na politehničkom institutu Rensselaer u New Yorku, Lee Sheldonu (Lee, Hammer, 2011.;prema Laster, 2010).

Drugi primjer je primjena igrifikacije odnosno korištenje dizajna igre kao vlastitog organizacijskog okvira za učenje i poučavanje. Dizajneri igara, u suradnji s nastavnicima, koriste elemente igara kako bi osmislili razigrane nastavne planove i programe. Ovom praksom se služi škola u New Yorku, *Quest to Learn* (Lee, Hammer, 2011.;prema Corbett, 2010).

Iz ovih primjera se može zaključiti kako potencijalna i adekvatna primjena igrifikacije ovisi o kompetencijama pojedinca, volji, želji i načinu primjene, području primjene te da, u većini slučajeva, nije generalizirana.

4.3.1. Igrifikacija i motivacija

Igrifikacija ima za cilj iskoristiti svoju motivacijsku snagu igara i upotrijebiti je za rješavanje problema motivacije u školama odnosno obrazovanju općenito. Prema Zichermannu (2011.) korijen igrifikacije je igračeva motivacija. Ishod odnosno ostvarenje cilja ovisno je o razumijevanju igračeve motivacije te je ono ključan čimbenik za uspješno osmišljenu igrifikaciju.

Primjenom igrifikacije u obrazovanju, obrazovatelji mogu eksperimentirati s pravilima, emocijama i socijalnim ulogama. Pravila i nagrade u procesu učenja i poučavanja su individualna, primjerice nagrađivanje učenika za pročitane knjige po vlastitom izboru literarnim bodovima ili ažurnost i točnost napisanih domaćih zadaća dodjeljivanjem određene značke. Implementacija takvih pravila razvija kod učenika novi način razumijevanja i poimanja nastavnih aktivnosti te čini da aktivnije uče i sudjeluju u nastavi (Lee, Hammer, 2011.; prema Leblanc, 2016).

Lovrenčić i sr. (2018.) tvrde kako se dimenzija motivacije kreće se od unutarnje (intrinzične) motivacije do vanjske (ekstrinzične) motivacije.

Unutarnje motivirana igrifikacija (eng. intrinsic motivation) je igrifikacija koja se temelji na poticajima unutarnje motivacije (pozitivni osjećaji, uživanje, sreća) i ponašanja korisnika kako bi se angažirali u igrificiranome sustavu. Poticaji intrinzične motivacije mogu biti i želja za razvojem vještina/znanja, autonomija igrača te potreba za kontrolom i povezanosti s drugima.

Vanjsko motiviranom igrifikacijom (eng. extrinsic motivation) smatramo igrifikaciju koja je temeljena na vanjskim poticajima (elementi igre poput bodova, ljestvice poretka i sl.) kako bi se angažiranost korisnika u igrificiranome sustavu povećala.

Zichermann i Cunningham (2011.) navode kako je primjena igrifikacije najuspješnija kada se intrinzična motivacija uskladi s ekstrinzičnim nagradama te da uvijek treba težiti tomu. Iako, naglasak je na prihvaćanju igrača i njihovih motivacijskih stanja onakvima kakvi jesu uz vodstvo i usmjeravanje prema željenom cilju.

Učinkovita ekstrinzična motivacija je put prema efikasnoj intrinzičnoj motivaciji, stoga je vrlo bitno da nastavnik pozna svoje igrače odnosno učenike kako bi osmislio pouzdanu primjenu igrifikacije i potaknuo učenika na ostvarenje svih svojih potencijala.

Odgovarajućim kompetencijama i primjenom istih, zadatak obrazovatelja je implementirati igrifikaciju na način da se radnje koju moraju biti poduzete, igraču čine potpuno prirodnima.

4.3.2. Teorija primjene

Za učinkovitu integraciju u nastavu, igrifikacija mora sadržavati određene elemente. Prema Medica Ružić i sr. (2021.) temeljni elementi koje treba sadržavati su:

1. Društvena povezanost
2. Alate za praćenje napretka
3. Poboljšavanje učenja
4. Razmišljanje igrača
5. Rješavanje problema

Pod društvenu povezanost se podrazumijeva dijeljenje zadataka, razmjena ideja te izražavanje učeničkih mišljenja. Alati za praćenje napretka trebaju biti samo motivirajući i realizirani kroz elemente igre; bodovi, značke, razine, avatar i sl. Cilj integracije igrifikacije u nastavu jest poboljšanje učenja te ga time čini neizostavnim elementom. Razmišljanje igrača i rješavanje problema su elementi koji se nadopunjuju jer učenici rješavanjem postavljenih zadataka, u svrhu ostvarenja ishoda i prelaska razine, koriste vještine potrebne za razvijanje uma igrača. Svakim (ne)riješanim zadatkom, učenik stječe nove vještine nužne za daljnji uspjeh.

Pri integraciji igrifikacije u nastavu mora se obratiti pozornost i na jezik odnosno upotrebu rječnika karakterističnog igrama. Ovisno o obliku igrifikacije, sinonim za pisanje ispita nam može biti osvajanje tvrđave, poraz čudovišta, izrada prototipa za misiju i sl. (Medica Ružić i sr., 2021.)

Osnovna tri područja na kojima su temeljeni elementi dizajna igrifikacije i koja su važna za primjenu igrifikacije u obrazovanju su kognitivno, emocionalno i društveno područje (Lee, Hammer, 2011).

U pogledu kognitivnog područja, za uspješnu primjenu igrifikacije, elementi igre trebaju biti bazirani na konkretnim izazovima koji su dizajnirani i prilagođeni igračevim sposobnostima te optimalnom omjeru vještine i zadanog izazova odnosno „očaravajućoj obuzetosti“.

Pružanjem alternativnih putova do uspjeha treba se omogućiti sloboda izbora igrača u svrhu motivacije i veće angažiranosti.

Što se tiče emocionalnog područja, primjena igrifikacije treba pružiti i stvoriti okruženje u kojemu se cijeni trud, a ne samo krajnji uspjeh. Na taj način će osvijestiti učenike da na neuspjeh gledaju kao priliku za poboljšanjem i nužnim dijelom učenja. Davanjem čestih povratnih informacija, pružamo učenicima više ponovnih pokušaja u svrhu smanjenja straha od neuspjeha.

Glede društvenog područja, adekvatnom primjenom igrifikacije se smatra kada elementi igre pružaju učenicima mogućnost usvajanja osobina utjelovljenja igrača i potencijalnu primjenu u svakodnevnici. Također, omogućavanje međusobnog nagrađivanja od strane učenika, razvija se empatija i potiče suradnja u učeničkom radu.

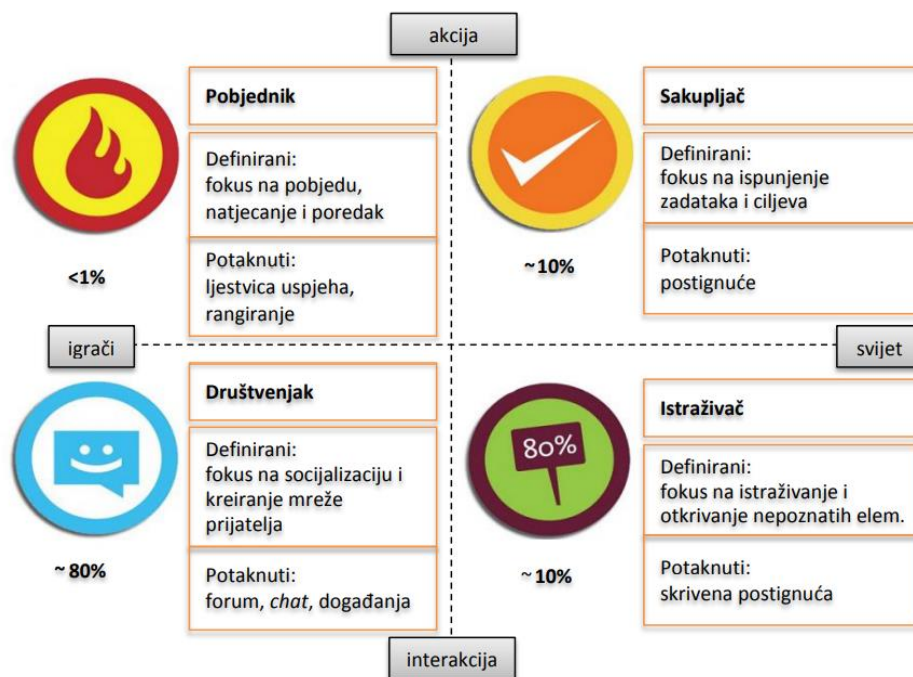
Primjereno integrirana igrifikacija može značajno utjecati na pozitivnu promjenu ponašanja učenika. Ukoliko su učenikovo utjelovljenje i igrifikacija zanimljivi, nagrađivanje utjelovljenja odnosno učenika je često i prikladno, velika je vjerojatnost da će učenici promijeniti mišljenje o vlastitim mogućnostima i značajnosti uloge škole u njihovim životima.

4.3.3. Tipovi igrača

Uspješna primjena igrifikacije ovisi o nekoliko segmenata, a jedan od njih je razumijevanje igrača odnosno korisnika. Svaka jedinka u društvu ima različite preferencije, različite uvjete odrastanja, različito poimanje svijeta, a samim time i različitu motivaciju. Imajući to u vidu, treba biti svjestan kako igrifikacijske tehnike nisu podjednako učinkovite ni prihvaćene kod svih igrača.

Taksonomije igrača koje se koriste su Bartleova i Marczewskijeva klasifikacija. Prvu klasifikaciju igrača je napravio R. Bartle, 1978. godine, na temelju *Multi User Dungeon* online igre.

Bernik i Bubaš (2018.; prema Bartle, 1996.) navode klasifikaciju igrača koja je opisana u nastavku te slikovno prikazana (slika br. 6).



Slika br.6: Tipovi igrača (Bernik i Bubaš, 2018.)

Bartleova klasifikacija igrača:

1. Sakupljač (eng. *achiever*) – tip igrača motiviran nekim oblikom sakupljanja nagrada iz sustava, motiviran je rješavanjem zadataka, sakupljanjem što većeg broja bodova te napredovanjem na listi poredka. (10-ak % igrača pripada ovoj skupini)
2. Istraživač (eng. *explorer*) - tip igrača sa željom pronalaska svega što se nalazi unutar sustava (10-ak % igrača pripada ovoj skupini)

3. Društvenjak (eng. *socializer*) – tip igrača motiviran socijalnom interakcijom, a ne samim sustavom (80-ak % igrača pripada ovoj skupini)
4. Pobjednik (eng. *killer*) – tip igrača poput *Sakupljača*, no razlika je u tome što, kad pobjeđuje, uživa u pobjeđivanju drugih igrača, preferira javna nadmetanja i top-liste postignuća (manje od 1% pripada ovoj skupini)

Igrači rijetko pripadaju samo jednoj skupini, uglavnom posjeduju osobine svih navedenih tipova.

Problem kod Bartleove klasifikacije igrača, koji Lovrenčić i sr. (2018.) navode, je ta što je primjenjiva samo na sustave koji su MMOG (eng. *massively multiplayer online game*), pa je Marczewski, proučavanjem Bartleove taksonomije, predložio taksonomiju za igrače u igrificiranim sustavima. U obzir je uzeo vanjsku i unutarnju komponentu za što bolje razumijevanje ljudskog korištenja igrificiranog sustava.

Marczewskijeva klasifikacija igrača obuhvaća šest osnovnih tipova igrača koji su podijeljeni na intrinzične ili unutarnje tipove i ekstrinzične ili vanjske tipove (Lovrenčić i sr., 2018.; prema Marczewski, 2014).

Unutarnji ili intrinzični tipovi su potaknuti unutarnjim nagradama odnosno pozitivnim osjećajima i to su:

- Ostvaritelj (eng. *achiever*) – igrač koji sudjeluje zbog osobnog razvoja.
- Društvenjak (eng. *socialiser*) – igrač koji želi komunicirati s drugima i stvarati društvene veze.
- Filantrop (eng. *philanthropist*) – altruističan igrač, želi dati drugima i obogatiti živote drugih ne očekujući ništa zauzvat.
- Slobodnjak (eng. *free spirit*) – igrač koji želi stvarati i istraživati.

Vanjski ili ekstrinzični tipovi su potaknuti vanjskim nagradama odnosno nečime što je opipljivo ili materijalno i to su:

- Remetitelj (eng. *disruptor*) – igrač koji želi poremetiti sustav izravno ili putem drugih korisnika kako bi izazvao pozitivne ili negativne promjene.
- Pravi igrač (eng. *player*) – igrač koji će učiniti sve što je potrebno kako bi osvojio nagrade u sustavu.

Razumijevanje tipova igrača u igrificiranom sustavu je potrebno jer su igrači oni sudionici koji su u interakciji s igrom i igrificiranim sustavom te je njihovo iskustvo i doživljaj od izuzetne važnosti za adekvatnu primjenu igrifikacije u sustav učenja i poučavanja.

5. Multimedijaska nastava

Medij, kao sredstvo komunikacije, je sastavni dio našeg života, a samim time i neizostavni čimbenik u nastavnom procesu. Tiskovine, radiopostaje, televizijski programi, Internet i sl. su samo neki od medija koji se koriste za prenošenje poruka, obavijesti i informacija općenito te se mogu interaktivno i učinkovito primijeniti u procesu učenja i poučavanja.

Topolovčan (2017.; prema Bognar i Matijević, 2005.; Matijević i Radovanović, 2011.) je upotrebu dvaju ili više medija koji se nadopunjuju i obogaćuju u odgovarajućim strategijama učenja s obzirom na željene ishode definirao kao multimedijску nastavu.

Različiti materijali, socijalni oblici rada i medija, uključujući digitalni mediji kao što su računalo, Internet, mobilni telefoni, i dr. su integrirani u učenje i poučavanje licem u lice, ali i u komunikaciju pomoću digitalnih medija (apersonalnu komunikaciju). Naglasak je na nadopunjavanju svih navedenih elemenata - izravnog poučavanja i učenja (licem u lice) radom na tekstualnim, vizualnim, auditivnim i audiovizualnim materijalima i apersonalnom komunikacijom.

Bliski i uži pojmovi multimedijске nastave su *blended learning* i *hybrid learning*. Razlikuju se po tome što je, u njihovom učenju, apersonalna komunikacija posredovana digitalnim medijima odnosno oni predstavljaju nadopunjavanje direktne personalne (licem u lice) i apersonalne (na daljinu) mrežne nastave dok je multimedijaska nastava, uz gore navedeno, i kombinacija različitih medija, komunikacija i strategija.

5.1. Digitalni mediji u nastavi

Medijsko okruženje u kojem se danas školuje i živi mijenja se iz trena u tren. Unazad nekoliko desetljeća, jedini medij koji je, uz učitelja, bio ključan jest tiskani udžbenik. Danas su digitalni mediji podjednako bitni te ih se u nastavi može susretati u različitim ulogama. Nadrljanski i sr. (2007.; prema Poole, W.) su definirali digitalne medije kao izvedenicu od elektroničkih medija odnosno kao medij koji služi za prijenos digitalnih informacija i ima potencijal za uspostavu nove mogućnosti za nova iskustva i usluge putem Interneta.

Matijević je (Matijević, Topolovčan, 2017.) klasificirao nastavne medije te svrstao digitalne medije u grupu digitalnih obrazovnih tehnologija odnosno u hipermedije, hipertekst i multimediju. Pod pojmom hipermedij podrazumijeva interaktivne programe u kojima su pohranjene informacije u više različitih medija, uređene na način da se mogu upotrebljavati i

prezentirati na više različitih kombinacija. Hipertekst se nalazi u osnovi hipermedija i obogaćen je raznim grafičkim, filmskim i animacijskim materijalima te omogućuje korisniku čitanje tekstova koji su povezani linearnim ili nelinearnim vezama ili kreiranje novih veza između pojedinih riječi ili dijelova teksta.

Oba pojma čine zajedno sustav postupaka, programa i multimedijskog materijala kojemu je svrha omogućivanje učinkovitog, racionalnog i objektivnog pomaganja procesa učenja i poučavanja, sustav koji se naziva hipermedijska obrazovna tehnologija.

Digitalni mediji u nastavi (Topolovčan, 2017.) omogućuju:

- individualizaciju rada
- situacijsko (kontekstualno) učenje
- učenje istraživanjem
- učenje rješavanjem problema
- suradničko učenje
- učenje igrom
- projektno učenje
- učenje usmjereno prema djelovanju.

Nadalje, Topolovčan (Matijević, Topolovčan, 2017.) tvrdi kako uloga digitalnih medija i medijske nastave općenito nije primjerena tradicionalnoj, frontalnoj nastavi gdje je naglasak na učitelju, već je usmjerena prema učeniku.

5.2. Odabir odgovarajućih medija

Povezanost digitalnih medija i obrazovnog sustava svakim danom je sve veća. Digitalni mediji se nalaze u učionicama, školska administracija se organizira pomoću istih; e-dnevnik, e-matica, e-portfolio, svaka obrazovna ustanova ima svoju mrežnu stranicu. Uzevši to u obzir, važno je napomenuti da učenici, uz razvijenu kompetenciju učenja, moraju imati razvijenu i digitalnu kompetenciju.

„Digitalna kompetencija obuhvaća sigurno i kritičko korištenje tehnologija informacijskog društva za rad, slobodno vrijeme i komunikaciju. Nju podupiru osnovne vještine IKT: korištenje računala za traženje, procjenjivanje, pohranjivanje, proizvodnju, prezentiranje i razmjenu informacija te za sudjelovanje i komuniciranje u kolaborativnim mrežama preko interneta“ (Matijević, Topolovčan (2017.); prema Europskom parlamentu (2010.)).

Podrazumijeva se i da, svim navedenim kompetencijama, mora vladati i učitelj kako bi mogao odabrati i efikasno integrirati optimalan digitalni mediji u nastavni proces. Pri odabiru medija, Matijević (2013.) napominje kako se prvo mora postaviti pitanje što se želi postići odnosno koji ishodi učenja se očekuju. Uz odgovor na postavljeno pitanje mora se uzeti u obzir učeničko predznanje, uzrast te mogućnosti i uvjete za rad, zatim izabrati prikladni medij i dizajnirati sadržaj koji će se implementirati u nastavni sat.

5.3. Platforme za online učenje

Uvođenjem informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanje, razvili su se novi načini komunikacije odnosno prijenosa informacija koji se koriste kao potpora učenju. Tehnološki medij o kojemu će posebno biti govora jesu platforme za online učenje.

Online učenje ili e-učenje Čukušić i Jadrić (2012.) definiraju kao učenje uz pomoć elektroničkih medija, posebno uz pomoć računala i interneta te tehnologiju isporuke samog materijala za učenje uz suradnju i interakciju. Uz napredak IKT-a online učenje postaje paradigma modernog obrazovanja.

Također, autori navode kako se nerijetko smatra da je za uspješnost procesa učenja dovoljno samo integrirati platformu, no integracija je posljednji korak nakon prvotnog proučavanja strategija učenja i podučavanja, načina uvođenja i korištenja sustava te same kontrole vezanih procesa. Efikasno upravljanje online učenja odnosno platforme je ključno kako bi se osigurali i realizirali ciljani rezultati.

Platforme za e-učenje imaju četiri tipa sustava kada se govori o tehnološkoj osnovi:

- sustav za upravljanje učenjem (eng. Learning Management System – LMS)
- sustav za upravljanje sadržajem (eng. Content Management System – CMS)
- sustav za upravljanje sadržajem i učenjem (eng. Learning Content Management System – LCMS)
- sustav za izradbu sadržaja učenja (eng. Learning Content Authoring System – LCAS).

LMS omogućava upravljanje procesom učenja i podučavanja registracijom polaznika, razvojem kurikuluma, izradbom slijeda nastavnih programa, upravljanjem podacima o polaznicima i izvještavanjem o rezultatima navedenih aktivnosti (Čukušić, Jadrić, 2012.; prema Nikolova i Tzanavari-Smyrilli, 2006.). Sustavi takvog tipa ne sadrže autorske alate za

izradu sadržaja za učenje. Osigurava multimedijske sadržaje za polaznike, pripremanje zadataka i testova, sudjelovanje u raspravama i upravljanje nastave na daljinu. CMS omogućuje kreiranje i administriranje različitih sadržaja, dok se LCMS smatra kao nadograđena struktura LMS-a, samo je proširena funkcijama za upravljanje sadržajem i CMS-om za višekratnu upotrebu objekata e-učenja (Čukušić, Jadrić, 2012.; prema Nichani, 2001.).

Funkcije koje platforma odnosno softverski sustav uz pomoć kojeg se upravlja segmentima nastavnog procesa mora sadržavati su:

- prijava korisnika – identifikacija i autorizacija korisnika sustava
- upravljanje nastavnim procesom – pokretanje i nizanje sadržaja učenja prema definiranom pravilu
- testiranje – na razini lekcije ili obrazovnog programa
- komunikacija – neki ili svi modeli komunikacije (jedan na jedan, jedan prema svima, svi prema svima, sinkrono, asinkrono,...)
- mentorstvo – pomoć mentora u rješavanju problema u nastavnom procesu, i/ili vođenje kroz obrazovni sadržaj
- praćenje – analiza nastavnog procesa, evidencija uspjeha
- pomoćne funkcije – funkcije za planiranje, praćenje razvoja, portfolia, tehnička podrška i sl.)
- administracija sustava – kontrola pregleda i raspoloživosti obrazovnih sadržaja, evidencija korištenja i sl. (Čukušić, Jadrić, 2012.; Garača, 2008.).

Platforme koje možemo koristiti u nastavi i načini na koje se iste mogu upotrijebiti su mnogobrojni, odabir istih ovisi o metodama i načinu rada, preferencijama nastavnika te cilju učenja. no u nastavku rada je razrađena nekolicina njih koje su, po mom mišljenju i preferencijama, odgovarajuće za uvođenje igrifikacije u nastavni proces.

5.3.1. *Classcraft*

Classcraft je platforma dizajnirana po uzoru na videoigru. Zamišljena je da se koristi u nastavnom procesu tijekom cijele školske godine gdje će učenici napraviti svoje utjelovljenje odnosno avatara te rješavanjem zadanih zadataka i uzornim ponašanjem zarađivati iskustvene bodove. Uvjeti su odabrani i postavljeni od strane učitelja, zajedno s nagradama.

Platforma koristi načelo spiralnog modela usvajanja sadržaja jer je organizirana tako da se prvo učenicima prezentiraju i definiraju osnove, a svakom razinom se zahtjevnost i složenost

igara povećava. Što se tiče tehnološke osnove, *Classcraft* je LMS sustav odnosno sustav za upravljanje učenja što znači da ne sadrži autorske alate za izradu sadržaja za učenje.

Aktivnosti se organiziraju unutar potrage/misije (eng. *quest*), povezane su isprepletenim vezama koje se mogu modificirati u nekoliko smjerova odnosno puteva i omogućiti učeniku slobodu odabira te individualnost.

Učenici su nagrađeni iskustvenim bodovima (eng. *experience points*), akronim XP, za uspješno izvršene aktivnosti i zadatke, ali i za pozitivno ponašanje. Koja ponašanja i s koliko bodova će biti nagrađivana, određuje učitelj. Isto tako, učenicima se za neprihvatljivo ponašanje oduzimaju bodovi zdravlja.

Određena količina bodova omogućuje učenicima kompenzaciju za kristale koji im pružaju „moći“. Kristalne moći smišlja učitelj, a neki od primjera su: učenik može slušati glazbu tijekom nastave, učenik može ponoviti svoj zadatak, učenik dobiva deset minuta videopoziva s učiteljem i sl.

Također, dostupni su i razredni alati koji služe za „razbijanje monotonije“ odnosno kada se primijeti pad koncentracije kod učenika ili kada želimo održati disciplinu u razredu. Primjerice, alat „mjerač volumena“ (eng. *volume meter*) mjeri visinu decibela u razredu te tako kontrolira buku u razredu. Metar se postavi na maksimalno dozvoljenu visinu decibela u razredu i ukoliko visina u razredu bude viša od dozvoljene, učenici gube određeni broj bodova ili, u suprotnom, budu nagrađeni.

Mogućnosti su uistinu raznolike, no ono na čemu platforma ima najveći naglasak jest kontrola ponašanja odnosno orijentiranost bihevioralnom pristupu učenja. S obzirom na složenost i količinu elemenata, smatram da je navedena platforma najprikladnija učenicima viših razreda.

5.3.2. *Blooket*

Blooket je platforma koja omogućava upravljanje procesom učenja i podučavanja registracijom polaznika odnosno tehnološka osnova joj je LMS sustav iliti sustav za upravljanje učenjem. Naziv dolazi od riječi blok (eng. *Blook*) jer je sama platforma osmišljena na način da svaki blok predstavlja lika koji ima određene sposobnosti i moći te kojima se učenici koriste kako bi pobijedili u igrama.

Blokove učenici kupuju zlatnicima zarađenima točnim odgovorima na pitanja. Komplet pitanja smišlja učitelj te bira koji model igre će koristiti. Platforma ima 9 različitih modela

igara koje se razlikuju po kontekstu, temi i pravilima, vještinama koje se iziskuju od učenika te ovisno o vještinama koje su priželjkujemo od učenika, odabire se model igre.

Svaki blok ima određene karakteristike koje se očituju u šteti (*eng.damage*) koju nanose, trajanju napada (*eng. attack time*), dometu napada (*eng.range*) i kratkim opisom (*eng.description*).

Primjerice, model *Obrana kule* zahtijeva od učenika razvijanje strategije i točnosti, model *Potruga za blagom* zahtijeva od učenika da budu što brži i učinkovitiji te da im uspjeh ovisi i o sreći. *Kafić* model iziskuje brzinu, ali i dobru koncentraciju dok model *Tvornice* zahtijeva razvijanje strategije u kratkom vremenu.

Učenici na pitanja odgovaraju u više ciklusa odnosno onoliko koliko učitelj odredi. Između svakog ciklusa pitanja, igraju odabrani model igre koristeći se blokovima koje su strateški odabrali kako bi što duže ostali u igri. Dok učenici igraju, učitelj ima statistički uvid u broj točnih i netočnih odgovora odnosno u učenički napredak. Igra biva gotova u trenutku kada učenik riješi sva pitanja ili nakon isteka vremena koje je zadano od strane učitelja.

Učenici mogu igrati samostalno ili podijeljeni u timove, veličina timova ovisi o modelu igre, a zadatak možemo dodijeliti na satu ili za domaću zadaću.

Nakon završetka igre, prezentiraju se učenici koji su zauzeli prva tri mjesta, a učitelj ima uvid u izvještaj koji prikazuje sveukupni uspjeh odnosno rang listu učenika. Imamo pregled u broj učenika koji su sudjelovali u igri, broj točnih odnosno netočnih odgovora te individualni napredak svakog učenika. Ulaskom na profil učenika, dobivamo uvid u učenikove odgovore odnosno gdje je pogriješio i na čemu još treba poraditi i usvojiti.

Mana ove platforme je što nudi samo jedan oblik aktivnosti, odnosno provjeru znanja kvizom, no uključenost učenika u igru je velika. Igre su zabavne i vrlo kompetitivne, što za posljedicu može imati učenikovo „prelijetanje“ po pitanjima te upitnu usvojenost sadržaja.

5.3.3. *Genially*

Genially je platforma namijenjena dizajniranju i dijeljenju medijskih sadržaja. Nadzorna ploča pruža nastavnicima i učenicima prazne ili unaprijed dizajnirane predloške organizirane u 12 vrsta. Mogućnost suradnje pri izradi medijskih sadržaja, promiče timski rad i suradnju

Nastavnici mogu koristiti *Genially* za stvaranje interaktivnog te vizualno privlačnog nastavnog sadržaja poput uvodne aktivnosti u obliku kviza, prezentacije kao nastavno sredstvo u središnjem dijelu sata ili igrifikacije za ponavljanje u završnom dijelu sata.

Kao platforma za stvaranje, *Genially* ima impresivan skup alata za planiranje, dizajn i prezentiranje sadržaja poput dodavanja animacija i interaktivnih preklapanja medija.

Što se tiče angažmana i uključenosti, platforma nudi ogroman broj opcija za stvaranje što znači da će svatko pronaći nešto za sebe te će zaintrigirati svakog učenika.

U pedagoškom aspektu, platforma potiče razvoj kreativnosti, problemskog razmišljanja i dizajniranja rješenja te je jednostavna za primjenu i prilagodbu sadržaja u nastavni proces.

Predlošci za igrifikaciju su organizirani u tri grupe: kvizovi, igre i igre bijega (eng. *escape games*). Nastavnici imaju mogućnost stvaranja sadržaja koji sadrži elemente igre u svrhu motivacije, vrednovanja i usvajanja nastavnog sadržaja.

Značajke koje su usmjerene na učenje poput interaktivnih kvizova ili igrifikacije, su odlične za korištenje, no mana im je što su za potrebe nastavnika ograničene. Primjerice, uspješnost učenika u kvizu nije evidentna nastavniku te napredak učenika u prezentacijama nije vidljiv sve dok učenik ne podijeli sadržaj.

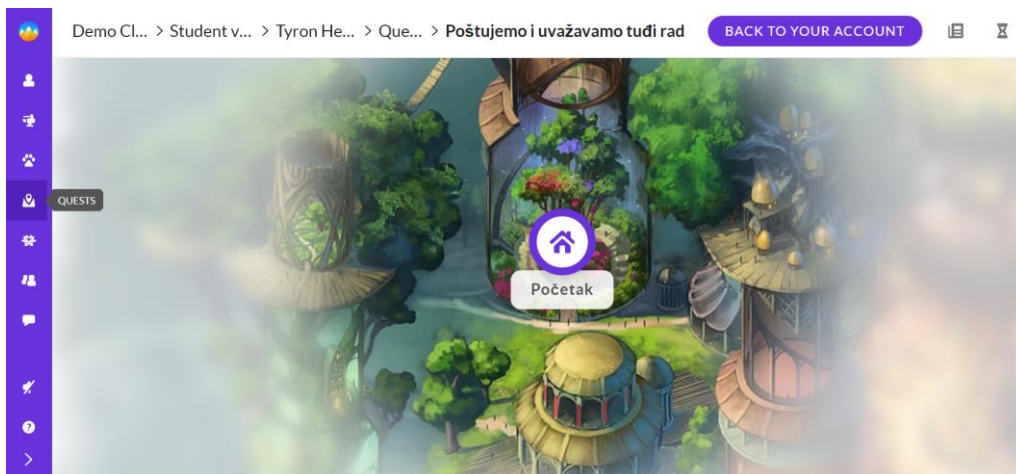
6. Primjeri igrifikacije

U ovom poglavlju će biti prikazani primjeri igrifikacije pomoću platformi za online učenje u nastavnom procesu nastave Informatike. Nastavne jedinice i sadržaji su uzeti iz udžbeničkog kompleta e-SVIJET iz nastavnog predmeta Informatike, nakladnik Školska knjiga.

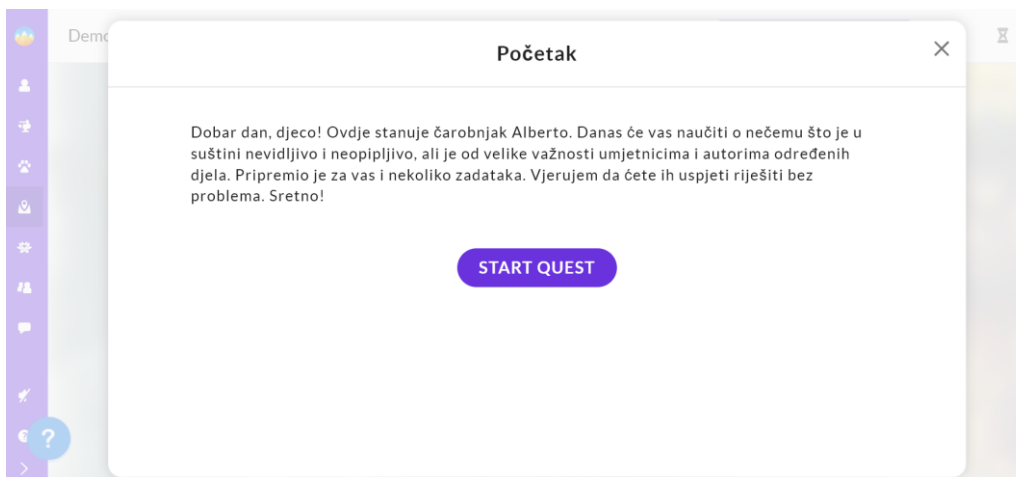
6.1. Classcraft

Nastavna jedinica za koju su izrađene aktivnosti naziva se „Poštujemo i uvažavamo tuđi rad“ te obuhvaća sadržaj vezan za autorska prava i autorska djela u 4. razredu. Aktivnosti je osmišljena za uvodni dio sata kao povezivanje i razumijevanje usvojenog sadržaja s prethodnog sata.

Učenik ulazi u novu potragu (eng.*quest*) (slika br.7). Na početku potrage su kratke upute i uvod u nastavnu jedinicu. (slika br. 8).

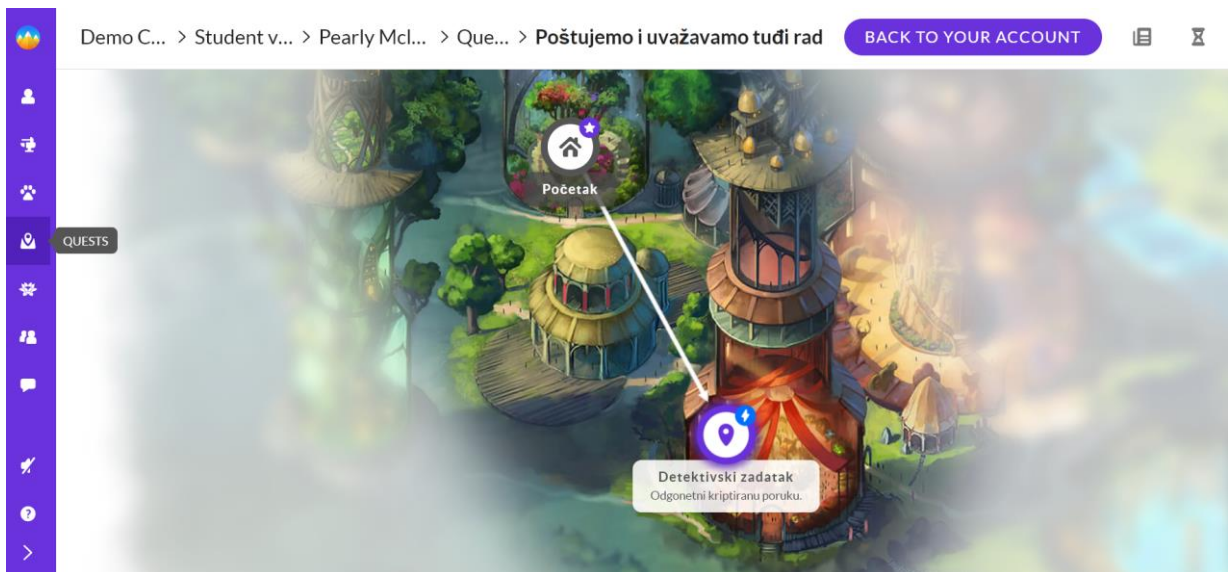


Slika br.7: Početak potrage



Slika br. 8: Opis prvog cilja

Pritiskom na *Start Quest* učenik ulazi u potragu i rješavanje zadataka. Otvara se prethodna mapa na kojoj je prikazan novi zadatak i vezom učenika navodi na rješavanje istog.(slika br.9). Učenici trebaju kriptiranom abecedom odgonetnuti poruku odnosno naslov nastavne jedinice (slika br.10). Aktivnost je osmišljena za ponavljanje nastavnog sadržaja koji su učenici usvojili na prethodnom satu, ali i za najavu sadržaja s kojim će se učenici danas susresti.



Slika br.9: Prikaz ikone za novi zadatak na mapi



Slika br.10: Prikaz zadatka

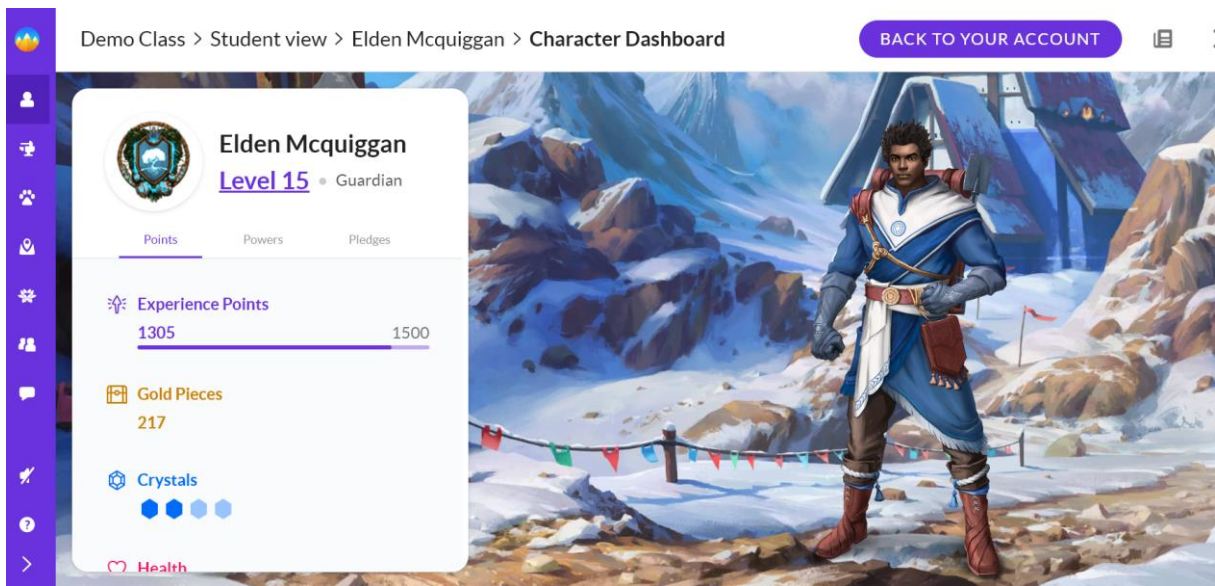
Nakon što učenici odgonetnu poruku, pritiskom na *task complete* osvajaju onoliko bodova koliko je učitelj odredio te im se otključava novi zadatak odnosno aktivnost. Mogu osvojiti

iskustvene bodove (XP) ili zlatne bodove koje kasnije kompenziraju za kristale. U slučaju da prekrše pravilo, učitelj ih kažnjava smanjenjem bodova zdravlja. Prelaskom miša preko ikone zadatka, prikazuje nam se traka koja prikazuje broj učenika koji su otvorili zadatak, broj točnih i broj netočnih odgovora (slika br.11).



Slika br.11: Traka riješenosti zadatka

Učenici imaju svoj profil gdje oni sami, a i učitelji, mogu pratiti njihov napredak. Prikazan je njihov avatar te ploča koja pokazuje na kojoj se razini trenutno nalaze, koliko imaju XP bodova, koliko zlatnih bodova, koliko kristala te bodova za zdravlje (slika br.12)

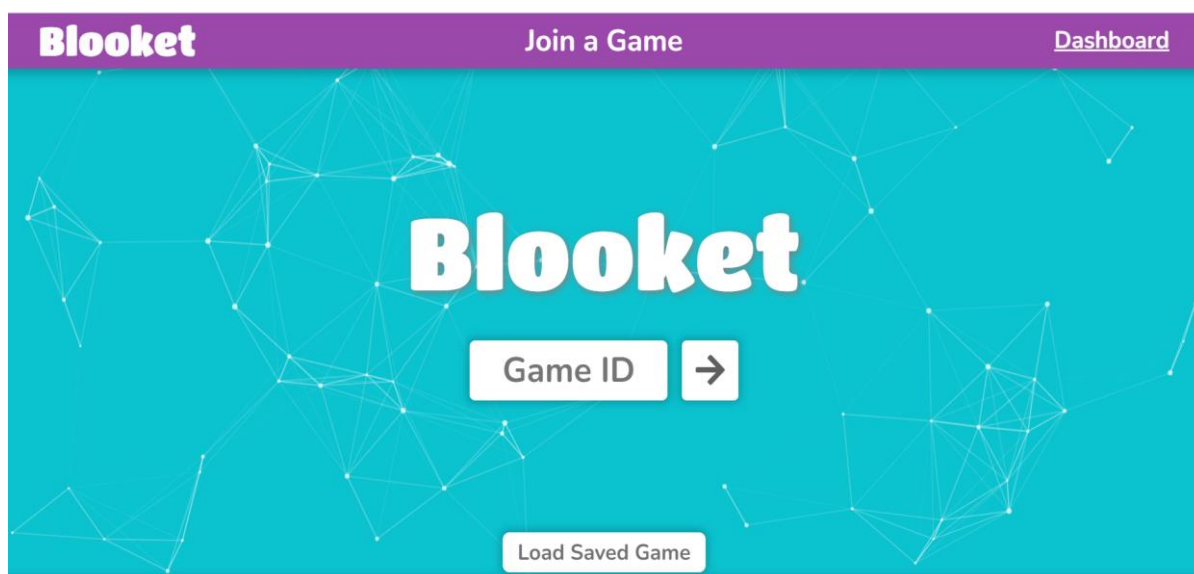


Slika br.12: Prikaz učenikovog profila

6.2. Blooket

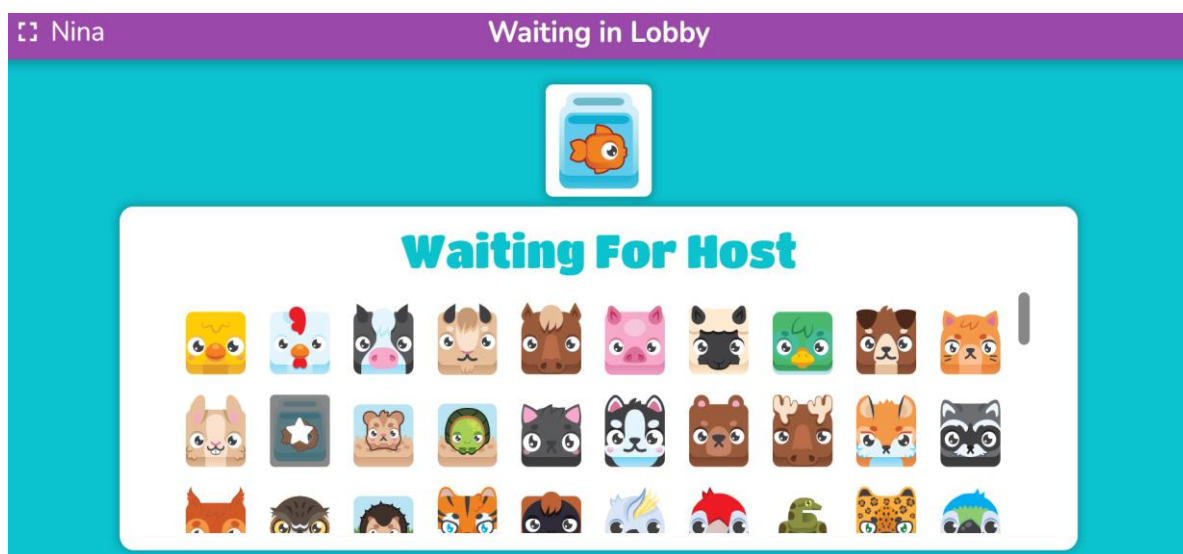
Nastavna jedinica za koju je izrađena aktivnost naziva se „Razgovaram s drugima“ i obuhvaća sadržaj o pravilnom i pristojnom ponašanju pri razgovoru s drugima putem interneta namijenjen 1. razredu. Aktivnost je osmišljena za utvrđivanje i ponavljanja sadržaja usvojenog na satu.

Učenici na početnoj stranici *Blooketa* (slika br.13) unose kod kojim će moći pristupiti igri koju smo pripremili za njih.



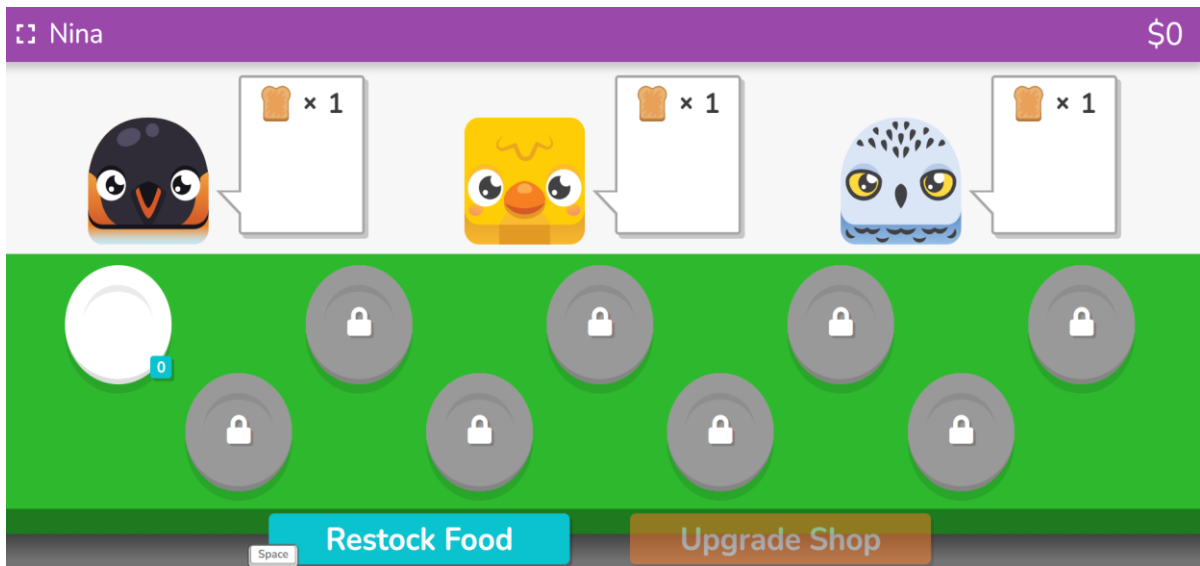
Slika br.13: Početna stranica

Pri unosu koda, otvara se predvorje (*eng. Lobby*) gdje čekaju da svi učenici pristupe i da učitelj pokrene igru. Dok čekaju ostale, učenici mogu odabrati izgled svog bloka (slika br.14).



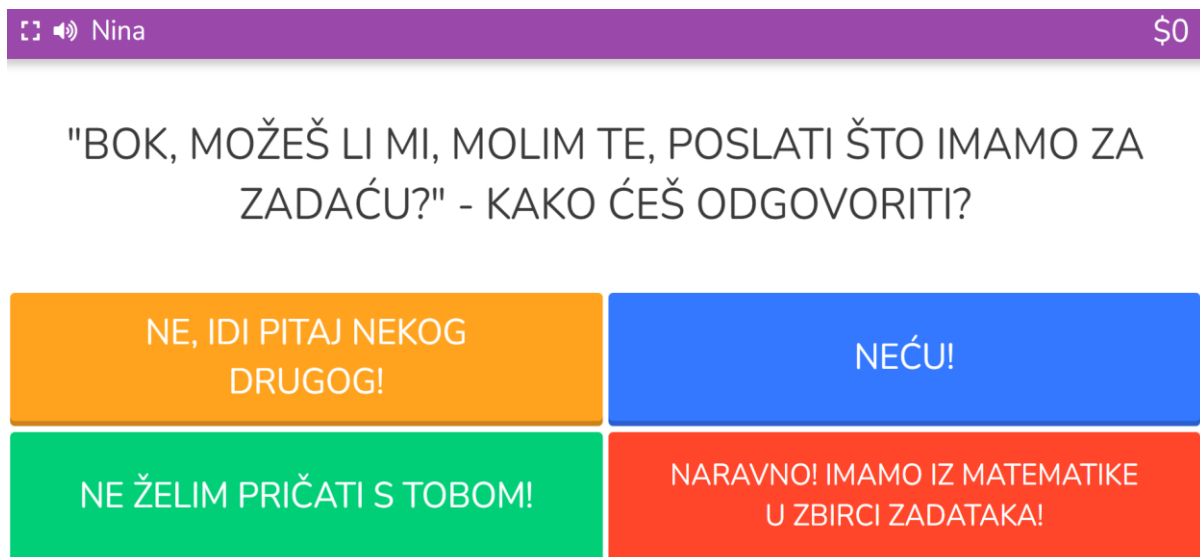
Slika br. 14: Izbor bloka

Nakon što učitelj pokrene igru, učenicima se nudi kratak opis i upute za igranje korak po korak. Model igre koji je prikazan u ovoj aktivnosti je Kafić (*eng.Cafe*) i on od učenika zahtijeva da u što kraćem vremenu posluže što više klijenata (slika br.15). Kako bi poslužili klijente, moraju imati hranu i piće koje kupuju novcima osvojenim točnim odgovorima.



Slika br.15: Prikaz modela igre Kafić

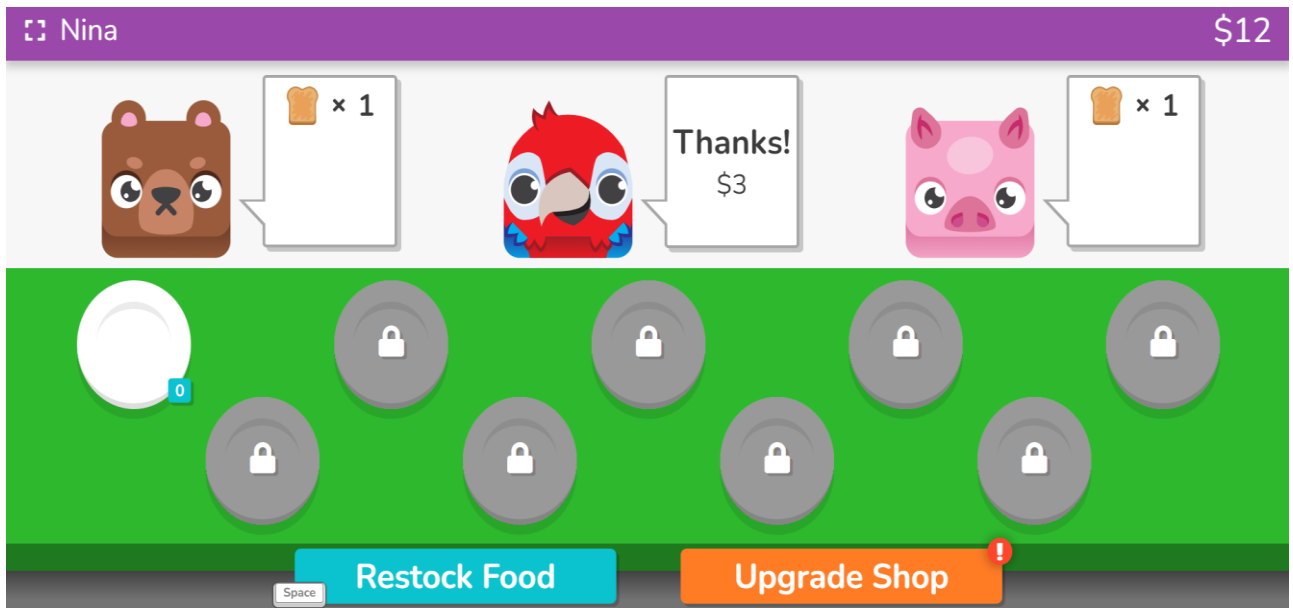
Klikom na obnovu zaliha (*eng.Restock Food*), učenicima se otvara kviz s pitanjima (slika br.16). Ukoliko odgovore točno, dobivaju hranu koja im je potrebna za posluživanje klijenata.



Slika br.16: Prikaz kviza

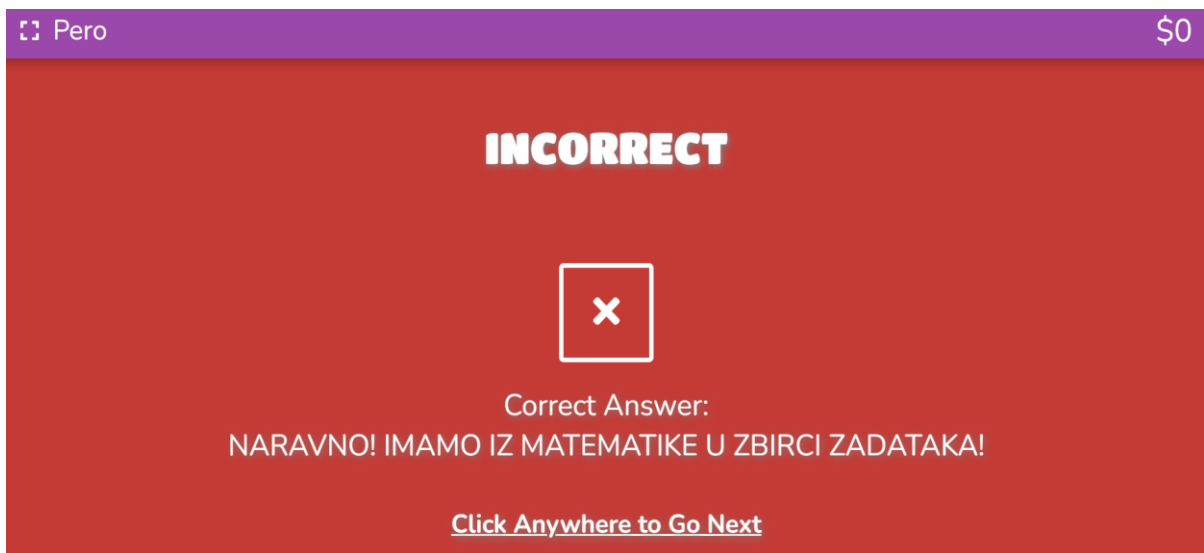
Nakon što imaju dovoljnu količinu hrane za zadovoljiti klijente, poslužuju ih na način da hranu s tanjura, klikom lijeve tipke miša, odvuču do klijenta i zadovolje njegovu potrebu.

Posluživanjem klijenta dobivaju novac za svoju uslugu, a količina zarađenog novca im je vidljiva u gornjem desnom kutu (slika br.17).



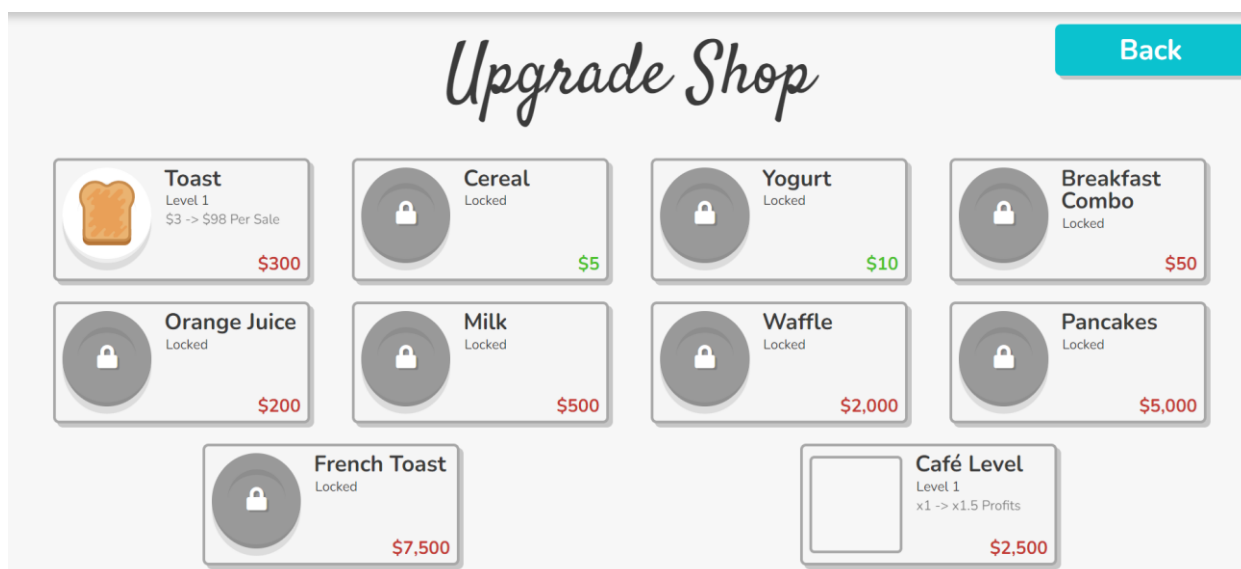
Slika br. 17: Prikaz povratne informacije klijenta i zarađene količine novca

Ukoliko odgovore netočno, dobivaju povratnu informaciju kojom se cijeli ekran zacrveni s prikazanim točnim odgovorom (slika br.18).



Slika br. 18: Prikaz povratne informacija nakon netočnog odgovora

Zarađenim novcem kupuju nove namirnice za svoj kafić. Pritiskom tipke na Nadogradnja kafića (eng. *Upgrade Shop*) otvara se izbornik s namirnicama koje mogu kupiti (slika br.19).



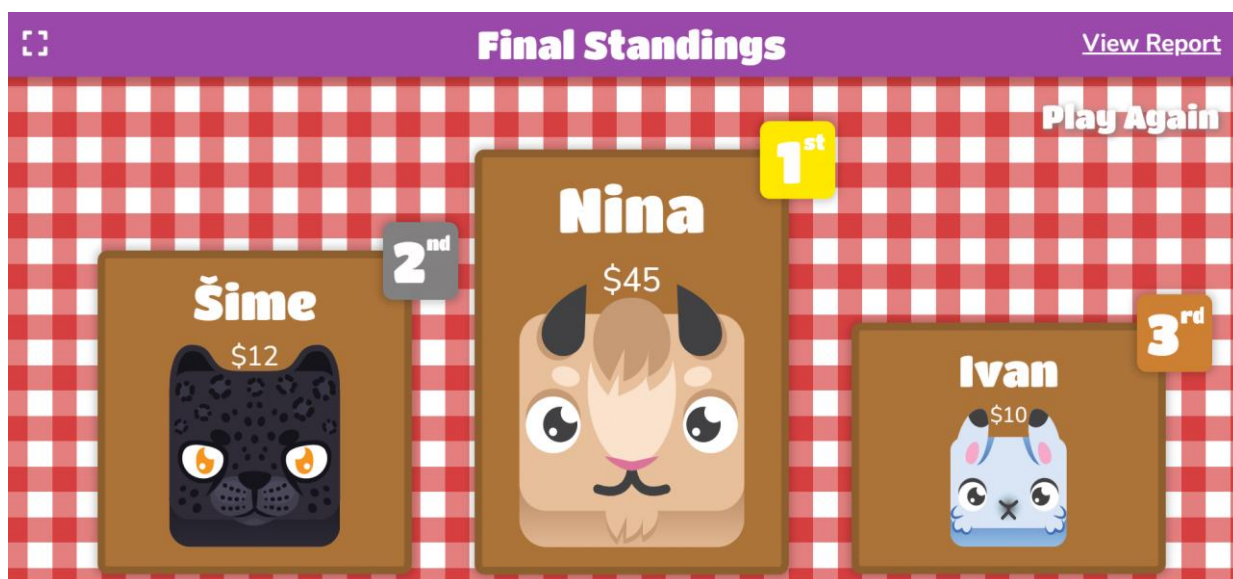
Slika br. 19: Prikaz izbornika Nadogradnja kafića

Tijekom igre, učitelj ima nadzornu ploču koja prikazuje učenike koji sudjeluju u igri i njihov napredak (slika br.20). U lijevom kutu imamo rang listu učenika, a na desnoj polovici je prikazan učenikov napredak i ukupna količina novaca koju su učenici zaradili.

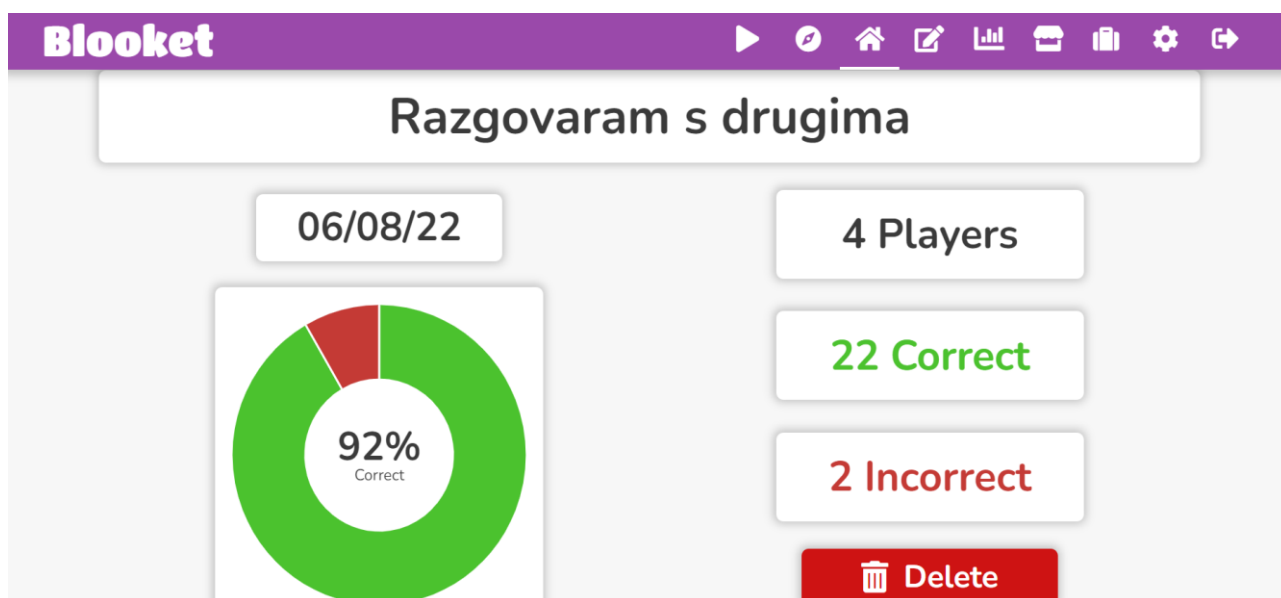


Slika br.20: Prikaz nadzorne ploče

Završetkom igre, prikazuju se tri najbolja učenika (slika br.21) dok učitelj u gornjem desnom kutu može pristupiti izvješću (eng. *View Report*) kojim ima detaljniji uvid u učeničke odgovore (slika br.22).



Slika br.21: Prikaz najbolja tri učenika



Slika br. 22: Prikaz izvješća učeničkih odgovora

6.3. Genially

Nastavna jedinica za koju je izrađena aktivnost naziva se „Oprezno na internetu“ te obuhvaća nastavni sadržaj namijenjen 4. razredu. Učenik usvajanjem ove nastavne jedinice može analizirati ograničenja uporabe računalne tehnologije, istraživati oblike neprihvatljivog korištenja digitalnom tehnologijom te obraćati pozornost na digitalne tragove.

Aktivnost je namijenjena završnom dijelu sata za ponavljanje usvojenog nastavnog sadržaja te je osmišljena kroz ilustracije kojima se pripovijeda priča. Svrha igre je zaslužiti sve značke točno odgovorenim pitanjima s ciljem ponavljanja sadržaja.

Učenici dobivaju poveznicu na svoja računala, te pritiskom na nju, otvara im se aktivnost osmišljen kao igra bijega. Naslovna strana sadrži naziv aktivnosti i interaktivni gumb koji označava početak aktivnosti. (slika br.23).



Slika br. 23: Prikaz naslovne strane

Pritiskom na gumb, učenik pokreće igru i otvara izbornik sa uputama za daljnje rješavanje. Prikazane su tri značke koje su ujedno i interaktivni gumbi, no samo je jedan trenutno otključan dok se ostali otključavaju te kad je značka koja mu prethodi zaslužena. Za lakše snalaženje, značka koja se prva treba zaslužiti je zaokružena crvenim okvirom. U gornjem lijevom kutu se nalazi interaktivni gumb koji omogućava učenicima povratak na početak (slika br. 24).



Slika br. 24: Prikaz izbornika

Pritiskom na interaktivni gumb značke, otvara se pitanje zatvorenog tipa gdje su učniku ponuđena tri odgovora (slika br. 25).



Slika br. 25: Prikaz pitanja

Odabirom točnog odgovora, učniku se otvara prozor s povratnom informacijom i interaktivnim gumbom za sljedeće pitanje (slika br.26), a ukoliko učenik odgovori netočno, dobiva povratnu informaciju s interaktivnim gumbom za mogućnost ponovnog pokušaja (slika br.27).

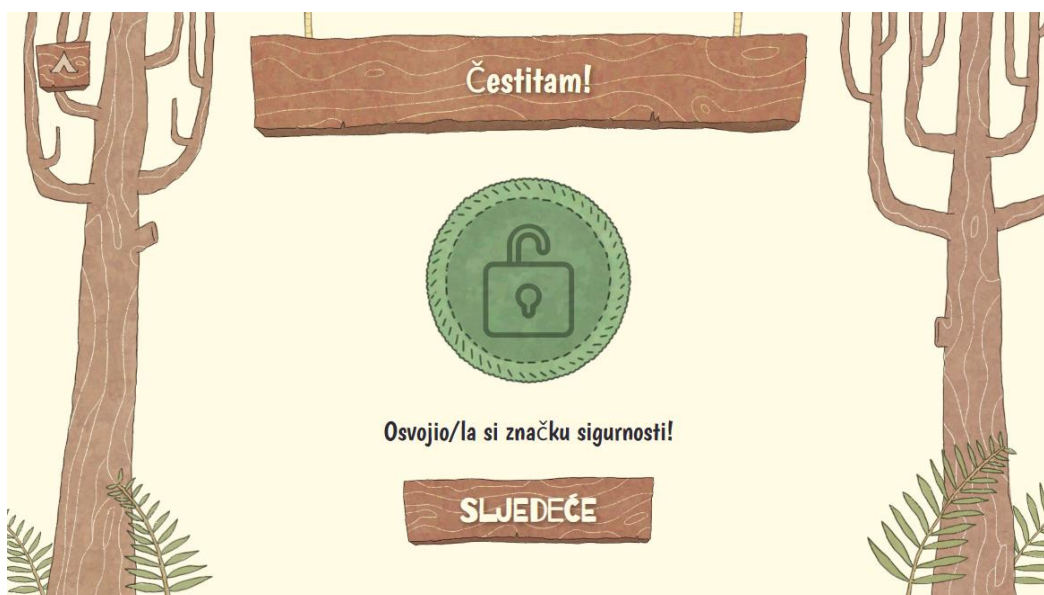


Slika br. 26: Prikaz povratne informacije u slučaju točnog odgovora



Slika br. 27: Prikaz povratne informacije u slučaju netočnog odgovora

Kada učenik točno odgovori na sva pitanja koja su potrebna za osvajanje značke, prikazuje se slajd s povratnom informacijom o osvajanju određene značke (slika br.28).

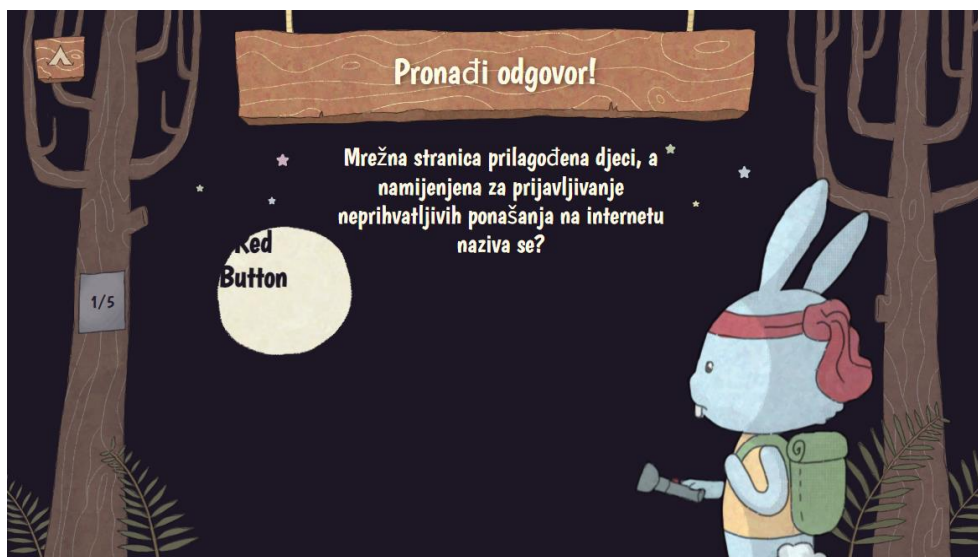


Slika br. 28: Prikaz povratne informacije u slučaju osvajanja značke

Iduće dvije značke se osvajaju odgovaranjem na različito formulirana pitanja kako bi se izbjegla monotonija i zasićenost učenika. Pitanja za osvajanje druge i treće značke su također zatvorenog tipa, ali su odgovori ponuđeni slikovno (slika br. 29) te u skrivenom tekstualnom obliku gdje se pronalaze povlačenjem svjetlosne kružnice (slika br. 30).



Slika br. 29: Prikaz slikovno ponuđenih odgovora



Slika br. 30: Prikaz skriveno ponuđenih odgovora

Uspješno odgovorenim pitanjima i osvajanjem svih znački, učenik dolazi do kraja aktivnosti gdje dobiva povratnu informaciju o svom uspjehu (slika br.31).



Slika br. 31: Prikaz posljednje povratne informacije

Primjena igrifikacije korištenjem ove platforme je vrlo jednostavna i zanimljiva. Alatne trake su jasne i snalaženje je lako, elementi su prilagodljivi i primjenjivi te korištenje unaprijed dizajniranih predložaka uvelike štedi vrijeme.

7. Zaključak

U današnjem obrazovanju nailazimo na sve veće zahtjeve za poznavanjem digitalne pismenosti. Kurikulum nastavnog predmeta Informatika ima krajnji cilj da učenici uspješno koriste i stvaraju sadržaj pomoću informacijsko-komunikacijske tehnologije. Učitelj pritom ima važnu ulogu u biranju aktivnosti u svrhu ostvarivanja određenih ishoda kao i ciljeva u području rada, zaposlenja, učenja, slobodnog vremena i sudjelovanja u društvu. Kako bi učitelj znao odabrati odgovarajuće aktivnosti i primijeniti ih u nastavnom procesu potrebne su mu odgovarajuće kompetencije. One se nalaze unutar europskog okvira za razvoj modela digitalnih kompetencija pod nazivom *DigCompEdu*, a podijeljene su u šest različitih područja koja su međusobno povezana. Analizom tih područja vidljivo je da digitalno kompetentni učitelji trebaju, osim profesionalnih kompetencija koje se odnose na sposobnost primjene digitalnih tehnologija u učenju i poučavanju, imati i odgovarajuće pedagoške kompetencije. Pomoću Modela napretka predloženog u Okviru, obrazovatelji mogu pratiti svoj profesionalni napredak i podići samosvjest o svojim kompetencijama, što u velikoj mjeri povećava vjerojatnost efikasnijeg korištenja online platformi u nastavi Informatike.

Povećanje interesa učenika za obrazovni sadržaj i njihovo usmjeravanje prema učenju i rješavanju problemskih aktivnosti olakšano je uvođenjem igrifikacije u nastavu. Iako nazivljem slični pojmovi, razlika između igre i igrifikacije je razjašnjena uvidom u elemente igrifikacije. Elementi igre koji se primjenjuju u igrifikaciji su strukturirani u dinamike, mehanike i komponente, a korisniku pružaju povratne informacije o njegovom napretku te ga nagrađuju za postignute rezultate. Kako bi primjena elemenata igara bila uspješna potrebno je razumjeti u kojim uvjetima elementi igre utječu na učenikovo učenje i ponašanje. Iz tog razloga, igrifikacija dopušta učiteljima slobodu da eksperimentiraju s pravilima te da integriraju optimalan digitalni mediji u nastavni proces.

Izbor i dostupnost platformi koje se mogu upotrijebiti u nastavi je velik, a neke od istaknutih su Classcraft, Blooket, Genially. Primjena igrifikacije korištenjem ovih platformi je jednostavna i zanimljiva, a ako se primjeni na primjeren način može značajno utjecati na pozitivnu promjenu ponašanja učenika kao i ispunjavanje očekivanih ishoda odgojno-obrazovnog procesa u nastavi.

8. Literatura

- Bernik, A., Bubaš, G. (2018.) *Obrazovne koristi od računalnih igara i gemifikacija e-učenja, Zbornik radova Računalne igre, 80-93, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin*
- Hrvatska akademska i istraživačka mreža [CARNET]. *Scenarij poučavanja*.
<https://www.carnet.hr/usluga/scenariji-poucavanja/>
- Ćukušić, M., Jadrić, M. (2012.) *E- učenje: koncept i primjena*, Zagreb: Školska knjiga.
- Deterding i sr., (2011.) *From Game Design Elements to Gamefulness: Defining „Gamification“*
- Hrvatska akademska i istraživačka mreža [CARNET]. (2020). *Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje: DigCompEdu* https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2020/04/CARNET_digitalne_kompetencije_2020.pdf
- Jelaković, D. (2022). *Digitalna pismenost – vještina 21.st.*, <https://www.skole.hr/digitalna-pismenost-vjestina-21-stoljeca/>
- Kapp, M. K., Blair, L., Mesch, R. (2014.) *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook*
- Keune, A. (2013). *iTEC Scenarios, Design and Prototyping, Cycle 4 Full Pilot Material*.
<http://itec.aalto.fi/2013/01/cycle-4-full-pilot-material/>
- Klopfer, E., Osterweil, S., Salen, K. (2009.) *Moving learning games forward, MIT: The Education Arcade*
- Lee, J., Hammer, J. (2011.) *Gamification in Education: What, How, Why Bother?*, *Academic Exchange Quarterly*. Preuzeto s [\(PDF\) Gamification in Education: What, How, Why Bother? \(researchgate.net\)](#)
- Li i sr. (2013.) *Engaging Computer Science Students through Gamification in an Online Social Network Based Collaborative Learning Environment, IJIET, Vol.3, No.1*
- Lovrečki, K., & Moharić, I. (2021). *Igrifikacija (elementi videoigara) u nastavi: pogled iz pedagoško-didaktičke perspektive. Časopis za odgojne i obrazovne znanosti Foo2rama, 5(5), 71-85.*

- Lovrenčić i sr. (2018.) Igrifikacija: prema sistematizaciji termina na hrvatskom jeziku, *Zbornik radova Računalne igre*, 1-13, *Fakultet organizacije i informatike, Varaždin*
- Matijević, M. (2013.) Uvjetovanost izbora i didaktičkog oblikovanja medija u nastavnom procesu i učenju, *Časopis za pedagošku teoriju i praksu; Školski vjesnik* 62(2-3), 303-325. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/clanak/154883>
- Matijević, M., Topolovčan, T. (2017.) *Multimedijska didaktika*, Zagreb: Školska knjiga.
- Medica Ružić, I., Lekić, K., Čobanković, K., Petrović, N., Jakopin Vuk, A. (2021.) *Igrifikacija – priručnik za učitelje*, Zagreb: Školska knjiga.
- Medica Ružić, I., & Dumančić, M. (2015). Igrifikacija u odgoju i obrazovanju. *Informatologia*, 48(3-4), 198-204.
- Mihaljević, J. (2020.) Igrifikacija Hrvatskog mrežnog rječnika – Mrežnika, *Časopis Instituta za hrvatski jezik i jezikoslovlje* 46(2), 871-898. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/en/245475>
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja [MZO]. (2018). *Kurikulum nastavnog predmeta Informatika za osnovne škole i gimnazije*. <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Predmetni/Kurikulum%20nastavnog%20predmeta%20Informatika%20za%20osnovne%20skole%20i%20gimnazije.pdf>
- Nadrljanski, M., Nadrljanski, Đ., & Bilić, M. (2007). Digitalni mediji u obrazovanju. *INFuture2007: Digital Information and Heritage*, 527-537.
- Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnoj i srednjoj školi, *Narodne novine*, 112 (2010).
- Rebrović, A. (2021). Scenarij poučavanja – suvremeni pristup pripremanju za nastavni sat., <https://www.skole.hr/scenarij-poucavanja-suvremeni-pristup-pripremanju-za-nastavni-sat/>
- Silva, R. J. R. D., Rodrigues, R. G., & Leal, C. T. P. (2019). Gamification in management education: A systematic literature review. *BAR-Brazilian Administration Review*, 16.
- Šuštek, I. (2016.) Aktivno učenje u kontekstu odgoja i obrazovanja, *Časopis Život i škola* 62(3), 99-108. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/176882>

Zichermann, G., Cunningham, C. (2011.) *Gamification by Design*, Sebastopol: O'Reilly Media.