

Utjecaj gamifikacije na korisničko iskustvo edukacijske igre za osnovnoškolce

Karaman, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:088608>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-19**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET**

HRVOJE KARAMAN

**UTJECAJ GAMIFIKACIJE NA
KORISNIČKO ISKUSTVO
EDUKACIJSKE IGRE ZA
OSNOVNOŠKOLCE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2023.



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

HRVOJE KARAMAN

**UTJECAJ GAMIFIKACIJE NA
KORISNIČKO ISKUSTVO
EDUKACIJSKE IGRE ZA
OSNOVNOŠKOLCE**

DIPLOMSKI RAD

Mentor:
Prof.dr.sc. Jesenka Pibernik

Student:
Hrvoje Karaman

Zagreb, rujan 2023.

SAŽETAK

Diplomski rad istražuje motivaciju za transformaciju tradicionalnih obrazovnih modela s ciljem unapređenja procesa učenja. Kroz integraciju suvremenih tehnologija, pedagoških pristupa i primjenu elemenata gamifikacije, razvijen je interaktivni prototip kako bi se ispitalo poboljšava li gamificirani pristup učenja bolju učinkovitost učenika u području učenja matematike, točnije geometrije. Fokus se stavlja na koncept gamifikacije, koji podrazumijeva upotrebu igračkih elemenata u obrazovnom kontekstu kako bi se potaknuo angažman i produktivnost učenika. Prvi dio rada teorijski analizira koncept gamifikacije i njegove potencijalne primjene, dok drugi dio istražuje postojeće primjere edukativnih igara i primjene gamifikacije u osnovnoškolskom obrazovanju kako bi se identificirale smjernice za izradu interaktivnog prototipa mobilne igre prilagođene učenicima. Ovaj rad nastoji promijeniti ustaljene obrazovne modele i otvoriti vrata inovacijama putem gamifikacije kako bi se potaknuo veći angažman i postizanje boljih obrazovnih rezultata učenika. Autor ovim radom zagovara promjene u obrazovnom sustavu s ciljem poboljšanja iskustva učenja i postizanja boljih obrazovnih rezultata.

Ključne riječi: gamifikacija, korisničko iskustvo, interaktivni prototip, motivacija, edukacija.

ABSTRACT

The master's thesis explores the motivation behind transforming traditional educational models to enhance the learning process. Through the integration of modern technologies, pedagogical approaches, and the application of gamification elements, an interactive prototype has been developed to investigate whether this approach improves students' effectiveness in learning, specifically in the field of mathematics, particularly geometry. The focus is on the concept of gamification, which involves the use of gaming elements in an educational context to stimulate student engagement and productivity. The first part of the thesis theoretically analyzes the concept of gamification and its potential applications in education, while the second part explores existing examples of educational games and the use of gamification in primary education to identify guidelines for creating an interactive mobile game prototype tailored to students. This thesis aims to challenge conventional educational models and pave the way for innovation through gamification to encourage greater student engagement and achieve better educational outcomes. Through this work, the author advocates for changes in the education system with the aim of improving the learning experience and achieving better educational results.

Key words: gamification, user experience, interactive prototype, motivation, education

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEORIJSKI DIO.....	2
2.1. Pojam i teorijski opis gamifikacije	2
2.2. Evolucija gamifikacije.....	3
2.3. Primjena gamifikacije.....	5
2.4. Elementi i koncepti gamifikacijskog pristupa.....	6
2.4.1. Elementi gamifikacije.....	7
2.4.2. MDA i MDC koncept.....	9
2.4.2.1. Dinamika	10
2.4.2.2. Mehanika	11
2.4.2.3. Komponente.....	12
2.4.3. Octalysis koncept	14
2.4.4. Ostale vrste koncepata.....	16
2.5. Tipovi igrača	18
3. EKSPERIMENTALNI DIO RADA.....	21
3.1. Metodologija i plan istraživanja.....	21
3.2. Ciljevi i hipoteza rada	22
3.3. Dizajn proces gamificiranog interaktivnog prototipa	23
3.3.1. Analiza elemenata gamifikacije popularnih aplikacija.....	24
3.3.2. Definiranje potencijalnih učenika - igrača	25
3.3.2.1. Intervju i definiranje tipova igrača.....	25
3.3.3. Gamifikacijski elementi po tipu igrača	31
3.3.4. Octalysis okvir rješenja interaktivnog prototipa	33
3.3.5. Analiza gradiva i definiranje zadataka za učenike.....	37
3.3.6. Prioritizacija funkcionalnost	41
3.3.7. Dijagram tijeka.....	42
3.3.8. Način izražavanja	44
3.3.9. Inspirativna tabela	46
3.3.10. Žičani okvir	47
3.3.11. Razrada vizualnog rješenja i interaktivnog prototipa	48
3.3.11.1. Font	48
3.3.11.2. Boje	50
3.3.11.3. Dizajn sistem	51
3.3.11.4. Vrste pitalica	52

3.3.11.5. Ilustracije	53
3.3.11.6. Animacije	55
3.3.11.7. Povratne informacije	57
3.3.11.8. Traka napretka i bodovi	58
3.3.11.9. Postignuće i nagrade	59
3.3.11.10. Povezivanje zaslona prototipa	60
3.3.12. Interaktivni prototip bez gamifikacijskih elemenata	61
3.4. Testiranje i ispitivanje hipoteze	62
3.4.1. Definiranje istraživačkog pitanja i hipoteza	62
3.4.2. Provođenje testiranja	63
3.4.3. Prikupljeni podaci i interpretacija rezultata	67
4. ZAKLJUČAK	79
5. POPIS LITERATURE	80
6. POPIS SLIKA	82
7. POPIS TABLICA	84
8. PRILOG	85
8.1. Analiza postojećih aplikacija i njihovih gamifikacijskih elemenata	85
8.1.1. Duolingo	85
8.1.2. Duolingo Math	88
8.1.3. Habitica	90
8.1.4. Kahoot	92

1.UVOD

Motivacija za temom ovog diplomskog rada proizlazi iz uvida u kontinuirani način modela nastave, koji je evoluirao znatno sporije od ostalih aspekata našeg dinamičnog društva. Dok se naš svakodnevni život oblikuje ubrzanom brzinom tehnološkog napretka, modeli obrazovanja ostaju prilično nepromijenjeni. Ova razlika potiče pitanje kako integrirati suvremene tehnologije, znanstvena saznanja i pedagoške pristupe kako bismo unaprijedili proces obrazovanja i osigurali kvalitetnije učenje za učenike, srednjoškolce i studente. Jedna od obećavajućih metodologija koja se istražuje je gamifikacija. Gamifikacija označava primjenu raznovrsnih tehnika i igračkih elemenata u svrhu rješavanja zadataka. Kroz primjenu gamifikacije unutar modela nastave, otvara se mogućnost pojačanja koncentracije, angažmana i produktivnosti prilikom izvođenja tih zadataka.

Prvi dio rada posvetit će se teoretskim istraživanjima, čiji je cilj temeljito objasniti koncept gamifikacije i istaknuti njene moguće primjene u edukacijskom kontekstu. Drugi dio rada fokusirat će se na istraživanje već postojećih primjera edukativnih igara i pristupa primjeni gamifikacije u obrazovanju osnovnoškolaca. Kroz pažljivu analizu ovih primjera, identificirat će se smjernice za izradu interaktivnog prototipa mobilne igre koja će kombinirati gamifikacijske elemente s karakteristikama potencijalnih korisnika, u ovom slučaju učenika. Ovaj interaktivni koncept bit će dalje razvijen s ciljem upotrebe prototipa u obrani postavljene hipoteze rada.

Ovaj diplomski rad stremi prema razbijanju ustaljenih modela obrazovanja i otvaranju vrata inovacijama kroz gamifikaciju, kako bi se omogućilo učenicima i studentima da se s većim angažmanom i zadovoljstvom posvete učenju te ostvare bolje rezultate u procesu obrazovanja.

2. TEORIJSKI DIO

2.1. Pojam i teorijski opis gamifikacije

Gamifikacija, također poznata kao igrifikacija, predstavlja koncept pretvaranja elemenata igre i dizajna igara u nešto što nije nužno igra, s ciljem poticanja sudionika da se angažiraju, uče i intrigiraju na dublji način. Ovaj pojam kombinira *game* što znači igra i *magnification* odnosno pojačavanje, te se odnosi na primjenu elemenata iz svijeta igara u različite kontekste kako bi se potaknula motivacija, sudjelovanje i omogućilo što lakše postizanje ciljeva. Glavni cilj gamifikacije je koristiti principe i mehanike igara kako bi se povećao interes ljudi za određenom aktivnošću ili procesom koji inače ne bi doživjeli tako angažirajućim ili zabavnim. To se može postići korištenjem elemenata poput bodovanja, natjecanja, nagrada, razina napretka, izazova i suradnje. Primjeri primjene gamifikacije uključuju aplikacije za učenje jezika koje korisnike nagrađuju bodovima za svladavanje lekcija, programi za poticanje tjelesne aktivnosti koji koriste nagrade kako bi se potaknulo vježbanje te korporativni trening, programi koji koriste elemente igara kako bi zaposlenici bili motivirani za učenje novih vještina [1]. Gamifikacije je poprilično novi pojam i iz tog razloga postoje različite definicije koje gamifikaciju opisuju:

- „Gamifikacija je proces razmišljanja o igri i primjene mehanika igre kako bi se angažirali korisnici i riješili problemi.“ [2]
- „Upotreba elemenata igre i tehnika dizajna igara u kontekstima izvan igara.“[3]
- „Gamifikacija se odnosi na uzimanje nečega što nije igra i primjenu mehanika igara kako bi se povećao angažman, sreća i lojalnost korisnika!“ [4]
- „Upotreba mehanizama igre i dizajna iskustava kako bi digitalno angažirala i motivirala ljude da postignu svoje ciljeve.“ [5]
- „Gamifikacija nije jedna aktivnost, ono predstavlja skup relevantnih aktivnosti i sistemiziranih procesa.“ [6]

2.2. Evolucija gamifikacije

Gamifikacija je koncept koji se izrodio iz spajanja igara i principa dizajna, kako bi se motivirali ljudi da sudjeluju u različitim aktivnostima i postignu određene ciljeve. Ova evolucija gamifikacije postala je značajna u posljednjem desetljeću, transformirajući način na koji intrigramo s raznim aspektima našeg svakodnevnog života, uključujući posao, obrazovanje, zdravlje i mnoga druga područja [7].

Gamifikacija se razvila iz jednostavnih sustava bodovanja i nagrađivanja u video igrama, gdje su igrači motivirani osvajanjem bodova, nagrada i postizanjem razina. Ovaj pristup ubrzo se proširio na druge domene, uključujući poslovni svijet, gdje su kompanije počele primjenjivati gamifikaciju kako bi povećale angažman i produktivnost svojih zaposlenika. Kroz razvoj tehnologije, mobilnih aplikacija i pametnih uređaja, gamifikacija je postala još dostupnija i šire primjenjiva [7].

Jedan od ključnih trenutaka u evoluciji gamifikacije bio je razvoj naprednih analitičkih alata i tehnologija za praćenje korisničkog ponašanja. Kroz takve alate, organizacije mogu bolje razumjeti kako korisnici reagiraju na gamifikacijske elemente te prilagoditi i poboljšati svoje strategije. Uz pomoć podataka o korisničkom angažmanu, organizacije mogu ciljano pristupiti korisnicima i prilagoditi im ponude i izazove. Evolucija gamifikacije, također je obuhvatila razvoj personalizacije. Umjesto jednostavnih sustava nagrađivanja, korisnici su sada izloženi prilagođenim iskustvima temeljenim na njihovim preferencijama, ponašanju i ciljevima. Ovo povećava dubinu interakcije i pomaže organizacijama bolje zadovoljiti individualne potrebe korisnika [7].

Gamifikacija iz aspekta oblika modela ima duboke korijene u ljudskoj povijesti. Iako možda nismo uvijek koristili termin "gamifikacija", ideje i koncepti koji stoje iza nje egzistirali su kroz različite kulture i generacije. Jedan od najranijih oblika gamifikacije možemo pronaći u sustavima nagrada i priznanja u vojsci i društvima starih civilizacija. Antički Rimljani, na primjer, koristili su odličja i titule kako bi nagradili vojnike za hrabrost na bojištima. Ovaj koncept nagrađivanja zasnovan na postignućima i ponašanju kasnije se proširio na različite aspekte

života, uključujući obrazovanje i poslovanje. U raznim kulturama širom svijeta, natjecanja su dugo bila sredstvo motivacije. Igre i sportski događaji služili su kao platforme za natjecanje i nagrađivanje pojedinaca i timova za njihova postignuća. Ovaj oblik gamifikacije usmjeren na natjecanje i postizanje ciljeva ostao je prisutan do danas u različitim oblicima [8].

S pojavom industrijske revolucije i razvojem modernog kapitalizma, nagrada u obliku novca postala je ključni motivacijski faktor u poslovnom svijetu. Ovaj oblik ekonomske gamifikacije potaknuo je ljude da rade i stvaraju vrijednost za svoje poslodavce u zamjenu za plaću i bonuse. Kroz tehnološku evoluciju, posebno s razvojem računala i interneta, gamifikacija je dobila sasvim nove dimenzije. Virtualni svijet i online platforme omogućili su stvaranje bogatih igračkih iskustava i sustava nagrada. S pojavom pametnih telefona i mobilnih aplikacija, gamifikacija je postala pristupačnija i prisutna u svim aspektima života [8].

U suvremenom društvu, gamifikacija se koristi u različitim područjima. Od korisničkih bodova na društvenim mrežama do aplikacija za praćenje zdravlja koje nagrađuju fizičku aktivnost, elementi gamifikacije integrirani su u svakodnevni život. Povijest gamifikacije, koja seže unatrag stoljećima, svjedoči o njezinoj univerzalnosti i trajnosti kao motivacijskog alata [8].

Unatoč svojoj bogatoj povijesti, gamifikacija se i dalje razvija. Kroz upotrebu naprednih tehnologija, podatkovne analize i personalizacije, gamifikacija postaje sve sofisticiranija i učinkovitija u poticanju željenih ponašanja i angažmana. Izazovi u vezi s privatnošću i etičkim pitanjima ostaju važan dio razgovora o budućnosti gamifikacije. Povijest gamifikacije nas podučava kako je čovječanstvo oduvijek težilo nagradama i priznanju za svoja postignuća i trud [8].

2.3. Primjena gamifikacije

Gamifikacija je koncept koji je sve više prisutan u različitim industrijama i sektorima, jer nudi kreativne načine za poticanje angažmana, motivacije i interakcije sa korisnicima, klijentima i zaposlenicima. Pa tako gamifikaciju i njene elemente možemo prepoznati u idućim sektorima:

- **Obrazovanje:** Gamifikacija je sveprisutna u obrazovanju i edukaciji. Učitelji često koriste elemente igre kako bi motivirali učenike i poboljšali njihovo razumijevanje gradiva. Primjerice, online tečajevi i *e-learning* platforme koriste bodovanje, medalje, i nagrade kako bi potaknuli učenike na kontinuirano učenje. Također, simulacije i kvizovi su često gamificirani kako bi se studentima omogućilo da testiraju svoje znanje i vještine.
- **Marketing i prodaja:** Mnoge tvrtke koriste gamifikaciju kako bi privukle pažnju potrošača i potaknule ih na sudjelovanje u marketinškim kampanjama. Programi lojalnosti, virtualne nagrade i natjecanja su česti primjeri. Primjerice, programi vjernosti u hotelima nagrađuju goste bodovima i posebnim pogodnostima, potičući ih da se češće vraćaju.
- **Zdravstvo:** Gamifikacija se primjenjuje i u zdravstvu kako bi se potaknula fizička aktivnost i promicalo zdravlje. Fitnes aplikacije koriste nagrade i izazove kako bi motivirale korisnike da ostanu aktivni. Također, u rehabilitaciji se koriste igre kako bi se poboljšala suradnja pacijenata i ubrzao proces oporavka.
- **Poslovno okruženje:** U korporativnom svijetu, gamifikacija se primjenjuje za motiviranje zaposlenika i poboljšanje njihove produktivnosti. Tvrtke koriste sisteme nagrađivanja, bodovanja i natjecanja kako bi potaknule timski duh i bolje rezultate.
- **Vlada i javni sektor:** Gamifikacija se također koristi u javnom sektoru kako bi se potaknula participacija građana. Primjerice, natjecanja za rješavanje društvenih problema ili aplikacije koje nagrađuju ekološki odgovorno ponašanje.

Primjena gamifikacije u praksi donosi brojne prednosti. Povećava angažman korisnika, potiče ih na akciju i motivira ih da ostvaruju ciljeve. Također,

omogućava bolje praćenje i analizu ponašanja korisnika, što pomaže u prilagodbi strategija i poboljšanju iskustva. Međutim, važno je napomenuti da gamifikacija nije univerzalno rješenje i da njena uspješnost ovisi o pravilnom dizajnu i implementaciji. Treba uzeti u obzir potrebe ciljane skupine i postaviti jasne ciljeve kako bi gamifikacija bila efikasna [7].

2.4. Elementi i koncepti gamifikacijskog pristupa

Postoje razni načini definiranja strukture i elemenata gamifikacije koji su grupirani unutar različitih okvira (*eng. framework*), odnosno oblikovani kao cjeloviti koncepti gamifikacije. Ovi okviri pomažu dizajnerima i razvojnim programerima u stvaranju učinkovitih gamifikacijskih rješenja pružajući sustavan način za analizu, planiranje i implementaciju igračkih elemenata, mehanika i komponenti. Cilj je razviti gamificirano rješenje koje ispunjava postavljene ciljeve i omogućuje optimalno korisničko iskustvo krajnjeg korisnika.

2.4.1. Elementi gamifikacije

Postoje razne kategorizacije elemenata gamifikacije u odnosu na njihovo djelovanje prema korisniku. Mindy Jackson je kategorizirala elemente mehanike gamifikacije na 6 osnovnih kategorija. U prilogu se nalazi tablica koja opisuje svaku od kategorija, gdje su navedeni pojedini elementi s objašnjenjem [9].

Tablica 1: Kategorizacija elemenata gamifikacije po uzoru na Mindy Jackson, izvor [9]

Kategorizacija elemenata	Elementi	Objašnjenje
Uspjeh (Napredovanje)	<ul style="list-style-type: none">• Bodovi• Značke• Rangiranje• Ploča s rezultatima• Traka napredovanja• Certifikati	Korisnici dobiju osjećaj zadovoljstva kada postignu određenu razinu i budu nagrađeni bodovima za vještinu koju su stekli. Osjećaj napredovanja ostvaruje kontinuirani trud korisnika. Tablica rangiranja, bodovi i značke ostvaruju element natjecanja, odnosno društvenog nadmetanja, što dodatno potiče korisnika na trud. Certifikati predstavljaju nagradu za uloženi trud korisnika, što povećava njegovo zadovoljstvo.
Nagrade	<ul style="list-style-type: none">• Oprema, alati• Bonusi• Pojačanja	Usko povezane s postignućima, nagrade se mogu uklopiti u iskustvo učenja. Nagrade se mogu temeljiti na ispunjavanju određenih akcija. Nagrade pružaju vanjsku motivaciju i priznanje za vrijeme, trud i postignute vještine.
Priča	<ul style="list-style-type: none">• Narativna priča (Pripovjedački)	Elementi priče i pripovijedanja poput avanturističkog okruženja, scenarija katastrofe ili čak priča o pobjedi konkurencije izazivaju

	<ul style="list-style-type: none"> • Potraga putovanje • Misije 	zanimanje korisnika i povećavaju njegovu motivaciju. Cilj je učenje pretvoriti u pripovjedačko iskustvo. Motivaciju i fokus korisnika podižu elementi poput likova.
Vrijeme	<ul style="list-style-type: none"> • Odbrojavanje • Raspored 	Elementi poput odbrojavanja vremena prilikom rješavanja određenog zadataka kod korisnika stvara osjećaj hitnosti i napetosti, a samim time i element interesantnosti/zanimljivosti zadataka. Također, element poput raspored događaja izaziva isti efekt. Primjerice prije nego što napravim zadatak B i C, moram ispuniti zadatak A. Na taj način korisnikova fokusiranost je na trenutnom zadatku s ciljem motiviranja da dođe do druge razine, odnosno zadatka B.
Personalizacija	<ul style="list-style-type: none"> • Odabir avatara • Prilagodba avatara • Imenovanje likova • Interaktivni razgovor 	Personalizirani sadržaj kojeg je korisnik definirao povećava njegov angažman i motivaciju, ako taj sadržaj prati korisnika kroz cijeli njegov korisničko putovanje. Na taj način korisniku se pruža osjećaj svjesnosti <i>"I am known"</i> .
Mikro interakcije	<ul style="list-style-type: none"> • Zvučni efekti • Prekidači • <i>Easter eggs</i> 	Detalji su važni pri stvaranju odličnog korisničkog iskustva kod korisnika. Igre kao takve pružaju brojne i zadovoljavajuće trenutke i mikro interakcije. Međutim, mikro interakcije treba dozirati i naglašavati samo bitne stavke. Mikro interakcije podrazumijevaju različite zvučne efekte, animacije, privlačni vizualni prijelazi zaslona i animacije.

2.4.2. MDA i MDC koncept

MDA (*eng. Mechanics, Dynamics, Aesthetics*) – je pristupna metodologija s ciljem dizajniranja gamificiranih proizvoda kojeg su razvili R. Hunicke, M.LeBlanc, R. Zubek 2004. godine. Glavni cilj ovog koncepta je povezati dizajnere, istraživače, developere, olakšavajući svakome ponaosob pripadajuće elemente poput razrade, proučavanje i dizajniranja. Iako je često potrebno usredotočiti se na jedno područje, svi bez obzira na disciplinu u jednom će trenutku morati razmotriti pitanja izvan svog područja; poput: osnovni mehanizmi igre, sveobuhvatnih ciljeva dizajna ili željeno korisničko iskustvo primjenom gamifikacije [10].

Koncept se temelji na pravilima, sustavu i zabavnom okruženju. Međutim, R.Hunicke, M.LeBlanc i R.Zubek koncept su podijelili na 3 glavna elementa: Mehanika, Dinamika i Estetika. Gabe Zichermann i Christopher Cunningham [2] su opisali navedene elemente na idući način:

- **Mehanika** – predstavlja funkcionalne komponente igre, koji dizajnerima omogućuje korisnikovu kontrolu unutar igre.
- **Dinamika** – predstavlja interakciju/odgovor korisnika na elemente mehanike.
- **Estetika** – predstavlja način kako se korisnik osjeća prilikom interakcije s gamificiranim proizvodom. Estetika se može promatrati kao rezultat spoja mehanike i dinamike, koja kreira određene emocije kod korisnika. Ovaj element je ono što igru čini zabavnom. Neki od primjera ovog elementa: izazov, zajedništvo, otkriće, samo otkrivanje, itd.

MDC (*eng. Mechanics, Dynamics, Components*) – predstavlja pristupnu metodologiju koju su predstavili Werbach i Hunter 2012; [2] koja je vrlo slična MDA konceptu. Za razliku od MDA koncepta koji kao zadnji element definira Estetiku, MDC koncept temelji svoj zadnji element na Komponentama. MDC koncept temeljen je na hijerarhiji (Slika 1); gdje je dinamika kao element rezultat mehanike i komponenti koji se primjenjuju u smislu gamifikacije.



Slika 1: Struktura gamifikacijskog pristupa MDC prema Werbach, 2012, izvor [11]

Zadatak svakog dizajnera i razvojnog tipa kreirati gamificirano rješenje koja će se bazirati na sva 3 elementa MDC koncepta. Poznavanjem ovih elemenata doprinosi razvoju gamificiranih rješenja u smislu shvaćanja krajnjeg korisnika i ostvarivanja ciljeva definirano gamificiranom metodom. U nastavku su detaljnije opisani elementi, te su navedeni osnovni i najučestaliji primjerice svakog elementa [2].

2.4.2.1. Dinamika

Prema Werbachu dinamika predstavlja širu sliku gamificiranog sustava koju je potrebno razmotriti i njome upravljati, ali koju se ne mora izravno uključiti u sustav [2]. Wu (2012.) dinamiku definira: "... *uzorak ponavljanja za igru i igrača radi stvaranja ugodnog osjećaja prilikom korištenja sustava.*" Drugim riječima, dinamiku gamificiranih rješenja čini kombinacija mehaničkih elemenata u korelaciji s vremenom radi stvaranja interesantnog i zabavnog okruženja u kojem se korisnik nalazi prilikom korištenja gamificiranog proizvoda. [11]

MDA omogućuje iterativni pristup dizajnu. Koncept kao takav, omogućuje eksplicitno razmišljanje o određenim ciljevima dizajna i predviđa kako će

promjene utjecati na svaki element koncepta i u konačnici na rezultat dizajna, odnosno implementacije gamifikacije u neki proizvod. Razvijajući gamificirani proizvod kroz tri faze MDA, koncept omogućuje dizajneru pregled dinamičkog ponašanje igre, što u konačnici omogućuje dizajneru kreiranje tehnika za interaktivni dizajn i poboljšanja – omogućujući kontrolu nad neželjenim ishodom i usmjerenje ka željenom ponašanju korisnika [12].

Primjerice, izazov kao element mehanike stvara dojam vremenskog pritiska kod korisnika, što rezultira emocijom koja se temelji elementom dinamike u igri. Elementi Dinamike u kontekstu gamifikacije su [2]:

1. **Ograničenje** – prisilni kompromisi ili ograničenja u kontekstu dinamičkih elemenata,
2. **Emocije** - frustracije, sreća, znatiželja, konkurencija...
3. **Priča / Smisao** – dosljedna, priča u kontinuitetu koja ima smisla
4. **Napredak** – rast i razvoj igrača,
5. **Odnosi** – društvena interakcija koja stvara dodatni osjećaj prijateljstva, kolegijalnosti, društvenosti, statusa...

2.4.2.2. Mehanika

Mehanika predstavlja različite radnje, ponašanja i kontrolne mehanizme koje se daju igraču unutar konteksta gamificiranog proizvoda. Prema Werbachu mehanika kao element MDC koncepta predstavlja: "*...proces koji pokreće akciju naprijed i stvara angažman igrača*". Drugim riječima mehanika je temeljena na pravilima koji olakšavaju i potiču korisnika da istražuje i uči svojstva gamificiranog proizvoda Zajedno sa sadržajem – komponentama igre mehanike podržavaju cjelokupnu dinamiku igranja [2].

Primjerice, mehanika kartaških igara uključuje miješanje, dijeljenje karata, riskiranja (klađenja), uzimanje štihova iz kojih se može definirati dinamika poput blefiranja. Kod akcijskih igara koje uključuju elemente rata, mehanika bi koristila elemente poput oružja, municije, detonacijske točke – što bi rezultiralo dinamikom koja je definira poput taktičkih odluka – „kampanja“ ili snajperskog djelovanja [10].

Tako je Werbach mehaničke elemente svrstao u deset ključnih elemenata:

1. **Izazovi** - zagonetke ili drugi zadaci za čije rješavanje je potreban napor,
2. **Šanse** - elementi slučajnosti,
3. **Natjecanja** - jedan igrač ili skupina pobjeđuje, a drugi gubi,
4. **Suradnja** - igrači rade zajedno kako bi postigli zajednički cilj,
5. **Povratne informacije** - informacije o statusu igrača,
6. **Nabavka resursa** - prikupljanje korisnih ili kolekcijskih predmeta,
7. **Nagrade** - rezultat neke radnje ili postignuća,
8. **Transakcije** - trgovanje između igrača, izravno ili preko posrednika,
9. **Runde** - sekventno sudjelovanje igrača na smjene,
10. **Stanja pobjede** - ciljevi koji jednog ili grupu igrača čine pobjednikom - stanje ždrijeba i poraza povezani su koncepti.

2.4.2.3. Komponente

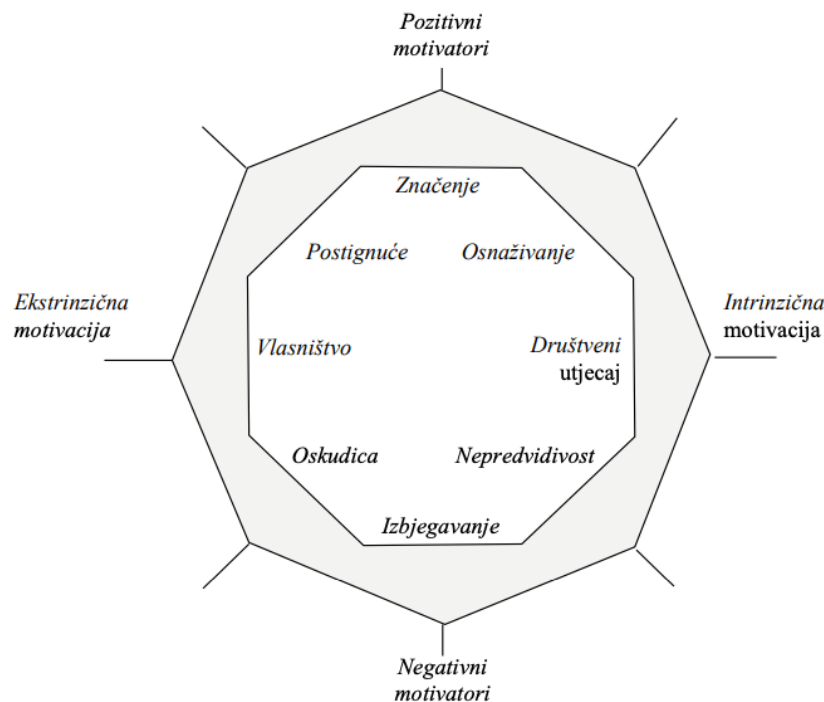
Komponente su potkrijepljeni oblik dinamike i mehanike, najmanje apstraktan element i najbliži element stvarnoj igri ili gamificiranom sustavu. Baš poput mehanike koja je povezana s jednom ili više mehanika, tako su i komponente povezane s jednim ili više elemenata razine više (dinamika ili mehanika) [13]. Werbach i Hunter su definirali 15 ključnih komponenata koje se najčešće upotrebljavaju u gamificiranim sustavima [2]:

1. **Postignuća** - definirani ciljevi,
2. **Avatari** - vizualni prikaz lika koji je definiran od strane igrača,
3. **Značke** - vizualni prikaz postignuća,
4. **Borba s glavnim protivnikom** - posebno teški izazov koji otvara neke nove elemente,
5. **Kolekcija / zbirka** - skupovi predmeta ili znački koji su rezultati korisnikovog postignuća,
6. **Borba** - definirana bitka, obično kratkotrajna,
7. **Otključavanje sadržaja** - sadržaj koji postane dostupan kada korisnik ispuni određene ciljeve,
8. **Darivanje** - mogućnost dijeljenja elemenata s drugim korisnicima,

9. **Ljestvice poretka** - vizualni prikaz napretka i postignuća korisnika,
10. **Razine** - definirani koraci kako bi korisnik dobio unaprjeđenje,
11. **Bodovi** - numerički prikaz napretka igre,
12. **Misije** - unaprijed definirani izazovi s ciljevima i nagradama,
13. **Društveni grafikoni** - prikaz korisnika kroz profil društvenih mreža unutar igre,
14. **Timovi** - oformljene grupe korisnika koji rade zajedno s ciljem ispunjenja zajedničkog cilja,
15. **Virutalna roba** - elementi igre s percipiranom vrijednošću ili vrijednošću stvarnog novca.

2.4.3. Octalysis koncept

Za razliku od MDA i MDC koncepta koji su fokusirani na funkcionalnost elemenata gamifikacije, **Octalysis** je gamificirani sustav koji se najviše temelji na ljudskoj motivaciji, odnosno na dizajnu usmjeren na čovjeka. Razvio ga je poznati začetnik gamifikacije 21. stoljeća Y.K Chou koji je prepoznao ključne pokretače koji potiču korisnika na donošenje odluka i izvršavanje određenih aktivnosti. Chou je prepoznao da korisnik prilikom uporabe gamificiranog proizvoda iskazuje određene osjećaje, poput nesigurnosti i primjerice razloge zašto žele, odnosno ne želi učiniti određene radnje. Chou je Octalysis definirao kao osmerokut s 8 ključnih ljudskih motivacija koje je prepoznao kod osoba koje su koristile gamificirani proizvod [15][16]:



Slika 2: Octalysis grafički prikaz osam ključnih motivatora i njihova klasifikaciju u konceptu motivacije (Prilagođeno prema Chou 2016, izvor [11])

- **Epsko značenje i poziv** - predstavlja uvjerenje korisnika da je „izabran“ da nešto učini. Drugim riječima, korisnik smatra da je njegova aktivnost i on kao pojedinac važan za sustav na koji utječe. Elementi koji izazivaju ovakvu vrstu uvjerenja su: heroj, početnička sreća, pomaganje, priča, itd.

- **Razvoj i postignuće** - predstavlja motivacijski proces koji kroz vrijeme dovodi pojedinca do napretka, te razvoja određenih vještina, a u konačnici do rješavanja određenih prepreka. Izazov je ovdje glavni element bez kojih idući elementi ne bi imali smisla: bodovi, značke, grafički prikaz napretka, ljestvice poretka, nagrade, lista misija...
- **Oснаživanje i povratne informacije** - podrazumijeva problemske situacije s kojima se korisnik susreće. Korisnik bi uz pomoć kreativnosti i pomoćnih natuknica koje mu sustav šalje trebao riješiti problem koji se nalazi pred njim. Uspješnost rješavanja ovakvih prepreka korisnika uspijeva se pomoću idućih elemenata: otključavanje prekretnica, kontrola u stvarnom vremenu, lančani *combo*, momentalna povratna informacija, sloboda odabira, itd.
- **Vlasništvo i posjedovanje** - Chou je ovdje prepoznao motivaciju kod vlasništva korisnika nad objektom. Motivacija, potiče korisnika da unaprijede ono što posjeduju i da osvajaju još toga napredovanjem u sustavu. Na taj način, javlja se privrženost korisnika i virtualnog predmeta koja rezultira povećanom motivacijom u samom sustavu. To su motivatori poput: virtualnih resursa, razmjenjivih bodova, avatari, izgradnja, obrana, regrutiranje, praćenje, kolekcionarski setovi...
- **Društveni utjecaj i povezanost** - temelji se na ljudskom nagonu da djeluje društveno, što sustav čini zanimljivijim, a korisnika motiviranijim. Primjer takvih motivacijskih elemenata su: mentorstvo, zajednički ciljevi, međusobno prihvaćanje, suradnja, međusobno natjecanje...
- **Oskudica i nestrpljivost** - sklonosti korisnika da posjeduje nešto što nije lako dostupno, što ih dodatno motivira da dođu do svog krajnjeg cilja. Efekt nestrpljivosti i oskudice postiže se pomoću elemenata: čekanja, dinamika odgovora, tok nagrađivanja i mogućnosti, odbrojavanje, ograničenja.
- **Nepredvidivost i znatiželja** - predstavlja korisnikov nagon za saznanjem određenog sadržaja koji još nije otkriven / dočaran. Nagon, predstavlja znatiželju za istraživanjem, što rezultira dodatnom motivacijom koja se može potaknuti idućim elementima: *Easter eggs*, neočekivane nagrade, nasumične nagrade, zadaci unutar zadataka...

- **Gubitak i izbjegavanje** - također predstavlja korisnikov nagon da izbjegne gubitak nečega što je postignuo. Najčešće su to događaji koji uključuju nekakvu vrstu nesreće gdje je korisnik „kaznjen“ oduzimanjem onoga što je stekao. Na taj način korisnikov fokus je usredotočen na ono što radi i pokušava izbjeći kaznene postupke. To su primjerice idući elementi: propale prilike, nestajanje, gubitak razvoja, zastrašivanje, vizualna smrt, itd.

2.4.4. Ostale vrste koncepata

SAPS (*eng. Status, Access, Power, Stuff*) predstavlja sustav nagrađivanja koji se temelji na 4 osnovna elementa: status, pristup, moć, stvari. Ovo je koncept koji navodi svaku potencijalnu nagradu redoslijedom, od najmanje do najviše željene, od najmanje do najviše privlačnije i od najmanje do najviše skupe. Status u kontekstu gamifikacije, predstavlja položaj pojedinca u odnosu na druge. Status je podsustav, koji daje korisnicima mogućnosti da budu ispred drugih u definiranom sustavu rangiranja. Taj podsustav čine komponente poput znački i rangiranu listu korisnika/igrača, što u konačnici potiče dodatnu motivaciju kod korisnika/igrača. Pristup, predstavlja psihički element i način kako se odnosi prema korisniku. Pristupi prema igračima mogu biti različiti. Primjerice, igrači koji se više trude će imati otključane neke mogućnosti koji onaj drugi igrač nema. Moć, je komponenta koja dodatno motivira korisnika/igrača. Dodjeljivanjem moći igračima, gamificirano rješenje nudi minimalnu kontrolu nad drugim igračima. Kada pričamo o stvarima u kontekstu gamifikacije u ovom slučaju to se odnosi na dodatne nagrade, koje mogu biti jako snažan motivacijski poticaj da korisnik izvršava određene radnje [8].

RAMP (eng. *Relatedness, Autonomy, Maturity, Purpose*) predstavlja motivacijski koncept koji se koristi van okvira gamifikacije, međutim koncept kao takav ima jako veliku značenje u kontekstu gamifikacije. Koncept se temelji na 4 osnovna psihološka aspekta čovjeka: povezanost, sloboda, profesionalnost, svrha. Andrzej Marczweski koji je ujedno i tvorac ovog koncepta, tvrdi da kada korisnik osjeća pripadnost i povezanost s drugim ljudima, to je puno jače od bilo koje digitalne nagrade. S druge strane, svaki korisnik mora imati slobodu. Većina osoba ne voli kada ih se kontrolira i „guši“. Rezultat slobode je majstorstvo, odnosno stjecanje vještine. I za kraj tu je svrha. Svaki korisnik gamificiranog proizvoda ima potrebu da njegovo djelovanje ima smisla. Svaki dobar gamificirani proizvod imati će jedan ili više navedenih elemenata, motivatora prisutnih u nekom obliku. Važno je naći idealno rješenje za takav cilj [16].

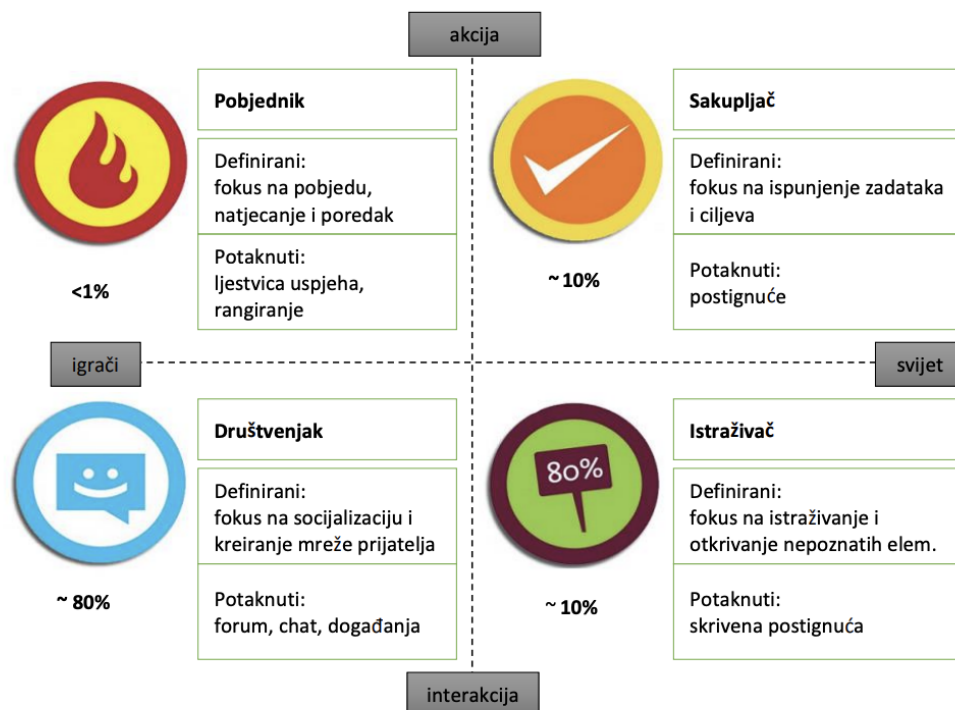
ARCS (eng. *Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) predstavlja motivacijski model dizajna korisničkog okruženja za učenje kako bi se potaknula i održala motivacija učenika. Ovaj model se najčešće koristi za identificiranje i rješavanje problema na sustavan način s ciljem motiviranja učenika u okruženju poput učionice ili unutar procesa e-učenja. Primjenom mehanike i dinamike, gamifikacija učeniku pruža korisnu tehniku za poticanje angažmana i motivacije. Međutim, unatoč uspjehu gamifikacije, postoje i neuspjesi. ARCS koncept, pokušava riješiti takvu vrstu problematike kod gamifikacije u učenju. John Keller koji je ujedno i tvorac ovog koncepta, vjeruje da određeno ponašanje korisnika će dovesti do određenog ishoda unutar gamificiranog proizvoda [13]. ARCS model sastoji se od četiri glavne kategorije pomoću kojih se može utjecati na ponašanje korisnika:

- **pažnja** - odnosi se na reakciju učenika da percipiraju nastavne podražaje danom uputom
- **relevantnost** - pomaganje učenicima da povežu svoje prethodno iskustvo učenja s danim uputama.
- **povjerenje** - se odnosi na naglašavanje važnosti izgradnje pozitivnih očekivanja za izvedbu učenika u zadatku učenja.
- **zadovoljstvo** - postići će se na kraju procesa učenja, gdje se učenicima dopušta vježbanje novih znanja ili stečenih vještina.

2.5. Tipovi igrača

Ključna komponenta uspješne primjene gamifikacije leži u istraživanju i razumijevanju onoga što potiče korisnike, odnosno igrača tog sustava. S obzirom na raznovrsnost korisničkih profila, njihovih pozadina i različitih shvaćanja što je zabavno, presudno je prepoznati da gamifikacijske tehnike nisu univerzalno prihvaćene ili podjednako efikasne za sve igrače. Tijekom implementacije ovog pristupa, važno je istražiti dublje što pokreće različite korisničke skupine. Korisnici dolaze s raznolikim interesima i preferencijama te percipiraju zabavu na različite načine. Stoga je nužno razumjeti da različite gamifikacijske tehnike neće imati jednak utjecaj, niti će biti podjednako prihvaćene kod svih igrača.

U kontekstu taksonomije tipova igrača Richard Bartle je razvio jedinstvenu klasifikaciju igrača, koja pomaže u razumijevanju različitih načina na koje igrači pristupaju igrama i interakcijama unutar njih. Ova klasifikacija, poznata kao Bartleova taksonomija igrača, identificira četiri osnovna tipa igrača: sakupljač, istraživač, društvenjak i pobjednik [18].



Slika 3: Tipovi igrača prema Bartle, 1996 i Ragupathi, 2012, izvor [11]

Glavna karakteristika **Sakupljača** u igrama predstavljaju tipovi igrača koji su strastveni prikupljači resursa, predmeta i postignuća. Njihova motivacija leži u stvaranju impresivnih kolekcija koje često uključuju rijetke, jedinstvene ili teško dostupne predmete - elemente igre. Sakupljači će uložiti puno vremena i truda kako bi pronašli i osvojili sve što igra nudi. Glavni fokus ovog tipa igrača nije uvjetovan interakcijom s drugim igračima niti njihovim ocjenama. Njihova unutarnja motivacija proizlazi iz izazova rješavanja različitih zadataka, prikupljanja što više bodova te napredovanja prema samom vrhu ljestvice postignuća. Nagrade koje ostvare zadržavaju za sebe, ne osjećajući potrebu da se ističu ili hvale svojim dostignućima pred drugima. Bartle navodi da se oko desetina ukupnog broja igrača može prepoznati kao pripadnici ove specifične skupine [18].

Tipovi igrača **Istraživači** su Igrači, koji su često fokusirani na avanturu i otkrivanje igre. Njihova znatiželja ih tjera da istražuju svaki kutak virtualnog svijeta kako bi otkrili tajne lokacije, neobične vizualne elemente ili skrivene priče. Oni nisu nužno fokusirani na natjecanje ili postizanje visokih rezultata; umjesto toga, njihova nagrada dolazi iz spoznaja i otkrića koja drugi možda nisu primijetili. Istraživači, često vole analizirati igraće mehanike kako bi shvatili kako sve funkcionira i kako bi pronašli neobične kombinacije koje mogu rezultirati zanimljivim ishodima. Ovaj specifičan tip igrača crpi motivaciju iz skrivenih elemenata igre koji se postupno otkrivaju ili razotkrivaju tokom igranja. Za takve igrače, istraživanje virtualnog svijeta postaje putovanje prepuno uzbuđenja, dok bez umora mogu ponavljati iste radnje ili aktivnosti kako bi napredovali na višu razinu ili otkrili tajanstveni aspekt sustava. Prema Bartleovim opažanjima, oko desetina ukupnog broja igrača može se svrstati u ovu skupinu [18].

Društvenjaci su igrači, koji uživaju u interakcijama s drugim igračima. Njima su društveni odnosi, komunikacija i suradnja ključni aspekti igre. Oni će često sudjelovati u zajednicama igrača, osnivati timove ili klanove te organizirati događaje unutar igre kako bi okupili zajednicu. Društvenjaci su empatični i često su spremni pomoći drugima, bilo da je riječ o mentoriranju novih igrača, organiziranju timskih akcija ili rješavanju konflikata. Za njih, iskustvo igranja

postaje bogatije kroz međusobne odnose i socijalnu dinamiku. Bartle sugerira da većina, gotovo 80% igrača, spada u ovu kategoriju [18].

Pobjednici su igrači, koji se najviše usredotočuju na natjecateljski aspekt igre. Oni žude za izazovima i postizanjem visokih rezultata. Njihov cilj je dominacija nad drugima, bilo da se radi o pobjeđivanju protivnika u borbi, osvajanju teritorija ili dostizanju vrhunskih pozicija na rang-listama. Pobjednici su često vođeni adrenalinom pobjeđivanja i vole se natjecati s drugima kako bi dokazali svoju nadmoćnost. Njihova ispunjenost dolazi iz osjećaja postignuća i prepoznavanja njihovih vještina od strane drugih igrača. Bartle naglašava da manje od 1 posto igrača pripada ovoj skupini [18].

U kontekstu tipova i fokusiranosti igrača (Slika 3.) možemo iščitati kako su Istraživači više fokusirani o interakciji, a samim time ovise o virtualnom svijetu unutar igre u kojoj djeluju. Slično je i sa Sakupljačima, međutim njihova fokusiranost je na ispunjavanju zadataka koji se također temelje na virtualnom svijetu. Kada pričamo o Pobjednicima i Društvenjacima tada je njihova interakcija ovisna o drugim igračima, međutim Pobjednici se razlikuju po tome što je njihov fokus postavljen na akciji nad drugim igračem, dok Društvenjaci ovise o interakciji s drugim igračem.

Bartleova taksonomija nudi dubok uvid u različite igračke profile. Važno je napomenuti da većina igrača pokazuje karakteristike više tipova, no često imaju dominantan profil. Razumijevanje ovih tipova igrača omogućava razvojnim timovima da prilagode sadržaj igre kako bi zadovoljili širok spektar igrača. Stvarajući ravnotežu između postignuća, istraživanja, socijalizacije i natjecanja, igrači će se osjećati angažirano i ispunjeno unutar virtualnih svjetova koje igre nude [19].

3. EKSPERIMENTALNI DIO RADA

U eksperimentalnom dijelu rada provedena su dva osnovna procesa: Dizajn, proces gamificiranog interaktivnog prototipa i testiranje, odnosno istraživanje putem kojeg se želilo ispitati utječu li elementi gamifikacije na motivaciju učenika. Dizajn, proces gamificiranog interaktivnog prototipa fokusiran je na razradu ideje i definiranje koncepata i elementa gamifikacije kao i razvijanje interaktivnog prototipa, koji primjenjuje navedene elemente. Proces koji je vezan za ispitivanje hipoteze, fokusiran je na prikupljanje podataka, prilikom koje su korištene dodatni pristupiti poput ispunjavanja anketa i korištenja alata koji mjeri upotrebljivost prototipa.

3.1. Metodologija i plan istraživanja

Plan istraživanja ove disertacije, duboko je usmjeren prema specifičnoj skupini osnovnoškolaca, težište stavljajući na njihove individualne potrebe i edukacijske izazove. Istraživanje je provedeno kroz detaljnu analizu dviju varijanti interaktivnog prototipa, oba s istim skupom zadataka čija je svrha učenje gradiva "Trokuti i vrste trokuta" u sklopu predmeta Matematike. Prvi primjer prototipa integrira koncepte gamifikacije, koristeći elemente gamifikacije kako bi povećao angažman i motivaciju učenika. Nasuprot tome, druga verzija prototipa isključuje takve elemente. Metodologija istraživanja uključuje provedbu intervjua s učenicima, omogućujući pažljivo praćenje njihovih reakcija na interaktivne prototipe te postavljanje pitanja s ciljem dubljeg razumijevanja, efikasnosti svake verzije. Kroz ovaj pristup, došlo je do shvaćanja kako svaka verzija prototipa utječe na proces razumijevanja i motivacije učenika. Važan aspekt istraživanja uključuje i dodatne ankete, koje su pružile kvantitativne podatke za analizu učinkovitosti svakog prototipa te različitih metoda učenja. Prikupljeni podaci su pažljivo analizirani kako bi se dobila dublja perspektiva o tome koja verzija prototipa s ili bez elemenata gamifikacije, bolje podržava proces usvajanja znanja i motiviranja učenika.

3.2. Ciljevi i hipoteza rada

Cilj i hipoteza ove disertacije su usmjereni prema istraživanju potencijala primjene gamifikacije u kontekstu obrazovanja, posebno kod djece osnovnoškolske dobi u području matematike, konkretno geometrije. Hipoteza se temelji na pretpostavci da integracija gamifikacijskih elemenata može značajno poboljšati angažman i produktivnost učenika. U prvom djelu rada teorijski pristup uključuje primjenu općih znanstvenih metoda, kao što su deskripcija i opservacija kako bi se dublje istražila priroda gamifikacije i njen mehanizam djelovanja. Nadalje, rad se usmjerava prema praktičnom segmentu, gdje se primjenjuju metode istraživanja komparacije i analize sadržaja. Cilj ovog dijela je razumjeti kako se gamifikacijski elementi trebaju implementirati, kako bi se stvorio učinkovit gamificirani prototip. Konkretno, istražuje se kako se ovi elementi mogu prilagoditi potrebama i karakteristikama učenika, te kako mogu potaknuti motivaciju i povećati produktivnost tijekom učenja geometrije.

Za svrhu obrane postavljene hipoteze, određeni su specifični ciljevi istraživanja:

1. Temeljito razumjeti komponente gamifikacije i mehanizam njenog djelovanja kako bi se stvorio čvrst temelj za izgradnju gamificiranog prototipa.
2. Analizirati ciljnu skupinu, učenike osnovnoškolske dobi, kako bi se stvorio prototip prilagođen njihovim karakteristikama i potrebama.
3. Kreirati interaktivno sučelje mobilne aplikacije, koje uključuje gamifikacijske elemente te provesti istraživanje koje će procijeniti učinkovitost ovakvog pristupa kroz pitanja motivacije i produktivnosti učenika.

Ovaj interdisciplinarni pristup istraživanju omogućuje sveobuhvatan uvid u potencijal gamifikacije kao alata za unaprjeđenje obrazovanja te postavlja temelje za donošenje zaključaka o njenom stvarnom utjecaju na proces učenja geometrije kod osnovnoškolaca.

3.3. Dizajn proces gamificiranog interaktivnog prototipa

Proces razrade gamificiranog prototipa temeljio se na nekoliko osnovnih koraka. Kako bi se razumjela gamifikacija i njezini elementi, prvo je provedena analiza već postojećih aplikacija (u prilogu rada) koje su koristile gamificirane elemente. Nakon toga, definirani su različiti tipovi igrača među učenicima kako bi se usredotočili na razvoj dizajna gamificiranih elemenata i konteksta aplikacije. Za identifikaciju tipova igrača provedena je anketa, prikupivši sve relevantne podatke koje su potom poslužile za izradu karakteristika profila potencijalnih korisnika, odnosno kreirano je znanje o potencijalnim učenicima / igračima aplikacije.

Primjenom *Octalysis* matrice određeni su ključni elementi gamifikacije. S obzirom na opseg rada i prototipa, definirani su i razvijeni samo osnovni gamificirani elementi, koji su kasnije testirani u skladu s hipotezom istraživanja. U posljednjoj fazi procesa, koristeći metode poput Način izražavanja i Tabla inspiracije, definirane su smjernice za dizajniranje te osnovni vizualni identitet prototipa. Nakon toga, pomoću žičanog okvira, precizno je opisan smjer razvoja sučelja, što je rezultiralo konačnim interaktivnim gamificiranim prototipom, ali i prototipom koji ne uključuje gamifikacijske elemente. To je omogućilo provođenje A/B testiranja radi provjere postavljene hipoteze.

3.3.1. Analiza elemenata gamifikacije popularnih aplikacija

Analiza elemenata gamifikacije provedena je putem alata *Figma*, konkretno korištenjem inačice nazvane *Figjam*. Ovaj alat omogućuje preciznu i efikasnu analizu te definiranje žičanih tokova. Analizu postojećih gamificiranih aplikacija locirana je u prilogu rada ili na Figjam linku¹. Analiza elemenata gamifikacije sprovedena je kroz četiri ključna aspekta:

- **Analiza gamifikacijskih elemenata putem *Octalysis* matrice** - primjenom *Octalysis* matrice prepoznati su gamifikacijski elementi u svakom primjeru koji je bio analiziran. Ova matrica je omogućila identificiranje te razumijevanje načina implementacije gamifikacijskih elemenata unutar aplikacije.
- **Analiza tipova igrača** - analizom elemenata gamifikacije i njihovom primjenom, definirani su tipovi igrača koji su potencijalni igrači navedenih aplikacija. Ovom analizom dolazi do shvaćanja, koje elemente pojedini tip igrača preferira.
- **Dizajn korisničkog sučelja** - pomoću ove analize su prikupljeni ključni ekrani korisničkog sučelja i povezani linijama kako bi se stvorio slikoviti dijagram toka. Ova metoda omogućila je vizualno prepoznavanje te definiranje gamifikacijskih elemenata i uspješnosti korisničkog iskustva unutar aplikacije.
- **Dijagram toka** - korištenjem navedene metode analize dobiveno je bolje razumijevanje informacijske arhitekture aplikacije, te njenog funkcioniranja u korelaciji s gamifikacijskim elementima.

¹ Analiza postojećih gamificiranih aplikacija (<https://bit.ly/45VPUFH>)

3.3.2. Definiranje potencijalnih učenika - igrača

Nakon razumijevanja elemenata gamifikacije i njezinom utjecaju na učenje, fokus se sada okreće prema analizi potencijalnih učenika prema njihovim tipovima igrača kako bi se stvorio prilagođeni prototip. U skladu s teorijom Bartleovih tipova igrača, različiti korisnici imaju različite preferencije i motivacije u interakciji s gamificiranim sustavima. Ova analiza ima ključnu ulogu u osmišljavanju prototipa, koji će zadovoljiti njihove individualne karakteristike i potrebe.

Analiza potencijalnih učenika / igrača, sastoji se od intervjua šest učenika koji će upisati 6. razred Osnovne škole, gdje su uz pomoć određenih pitanja i Bartlerovog testa psihologije igre, prikupljeni podaci na temelju kojeg su formirani potencijalni tipovi igrača. Ova analiza će pružiti temelj za daljnje oblikovanje prototipa gamificiranog učenja, koji će pažljivo integrirati karakteristike i preferencije svakog tipa igrača. Daljnja analiza će se usmjeriti na dublje istraživanje specifičnih karakteristika svakog tipa igrača, kako bi se osiguralo da prototip pruža bogato iskustvo koje odgovara njihovim potrebama, te tako potiče angažiranje, motivaciju i uspješno učenje. U konačnici kreirana su dva profila potencijalnih igrača na temelju kojeg je kreiran interaktivni prototip.

3.3.2.1. Intervju i definiranje tipova igrača

S ciljem dubljeg razumijevanja profila potencijalnih igrača te prikupljanja relevantnih podataka za temeljitu analizu, provedena je serija od šest intervjuiranja s učenicima koji će uskoro zakoračiti u šesti razred Osnovne škole. Intervjui su se odvijali u kontroliranim uvjetima, pružajući okruženje koje je omogućilo otvorenu i iskrenu razmjenu između ispitivača, učenika uz pomoć roditelja. Duljina provođenja intervjua bila je u okviru perioda od 30 minuta, gdje su učenicu postavljana pitanja i potpitanja s ciljem prikupljanja podataka. Pola učenika predstavljalo je žensku populaciju, dok je drugu polovicu predstavljala muška populacija. Većina učenika je dobi 12 godina koji bi trebali upisati 6. razred osnovne škole.

Svaki intervju pružio je dublji uvid u različite aspekte osobnosti i karakteristika svakog učenika u pogledu igre i igranja, kako bi se jasnije prepoznali ključni elementi koji definiraju tipove igrača. Pitanja su se fokusirala na različite aspekte igre i učenja, kao i na njihove preferencije u interakciji s gamificiranim okruženjima. Prikupljene podatke putem intervjua mogu se iščitati u prilogu rada². Neka od pitanja prilikom intervjua su bila:

1. Koliko godina imaš i u koju školu ideš?
2. Koji si razred?
3. Koji su ti najdraži predmeti?
4. Kako i na koji način vježbaš/učiš?
5. Da li ti prilikom učenja i vježbanja pomažu roditelji?
6. Da li vježbaš u školi i doma? Kako izgleda tvoje učenje/vježbanje?
7. Da li si ikada učio i vježbao putem igranja?
8. Da li si ikada koristio bilo kakvu aplikaciju s ciljem učenja? Koja? Kakvo ti je iskustvo bilo? Što ti se najviše svidilo?
9. Koliko često učiš?
10. Da li komuniciraš sa svojim vršnjacima kada učiš, rješavaš zadaću? Da li si međusobno pomažete? Da li si ti ikada nekom pomogao?
11. Da li voliš učiti i igrati se u timu? Zašto?
12. Da li su te roditelji ili učitelj ikada motivirali dodatnim nagradama kako bi riješio zadaću ili naučio određenu lekciju predmeta? Kako su te motivirali?
13. Opiši kakve igrice voliš? Zašto?
14. Da li se voliš natjecati sa svojim prijateljima? Zašto? Da li voliš pobjeđivati? Da li ti je to glavni cilj?
15. Da li su ti roditelje ikada pomogli oko neke igrice? Ili si se prepustio sam u istraživanju onoga što ta igra nudi?
16. Da li si uporan u ostvarivanju svojih ciljeva? Kako i na koji način? Što te motivira?
17. Da li voliš istraživati i pronalaziti nove stvari?

² Prikupljeni podaci putem intervjua (<https://bit.ly/3R80pBQ>)

Kako bi osigurali kvalitetu i preciznost svih prikupljenih informacija, korišten je dodatni pristup kako bi se potvrdio tip igrača. Ovaj test, razvijen od strane Richarda Bartlea, a test prepoznaje različite tipove igrača te omogućuje dublje razumijevanje njihovih preferencija, motivacija i interakcije unutar igračkih okruženja. Proces primjene Bartleovog testa na prikupljene informacije omogućio je klasificiranje svakog učenika prema odgovarajućim tipovima igrača - postignuće, istraživanje, socijalizacija i dominacija. Ovaj pristup omogućio je da se sa većom preciznošću identificira i analizira obrasce ponašanja, preferencije i ciljeve svakog pojedinog učenika. Svaki učenik dodatno je ispitan ovim setom pitanja, kako bi se utvrdio tip igrača pojedinog učenika.

Jeste li ugodniji, kao igrač u online igri: Razgovor s prijateljima u konobi , lov orke po sebi za iskustvo?

U čemu više uživajte u zadacima? Uključivanje u priču Dobivanje nagrada na kraju

Za što biste radije bili primijećeni u online igri? Vaša oprema Vaša osobnost

U čemu više uživajte u online igri? Dobivanje najnovijih tračeva Dobivanje novog predmeta

Što biste radije imali, kao igrač u online igri? Privatni kanal, preko kojeg vi i vaši prijatelji možete komunicirati vlastitom kućom, vrijednom milijune zlatnika

U čemu biste više uživali kao igrač internetskih igara? Vodiš vlastitu konobu? Izrada vlastitih karata svijeta, a zatim njihova prodaja

Što vam je važnije u online igri? Broj ljudi Broj područja koja treba istražiti

Što ti je važnije? Kvaliteta igranja uloga u online igri Jedinstvenost značajki i mehaničar igre

Juri te čudovište u online igri. Znae li: Zamoli prijatelja za pomoć da ga ubiješ Sakrij se negdje gdje znaš da ga čudovište neće slijediti?

Ti si igrač u online igri, i spremaš se ući u nepoznatu tamnicu. Imaš izbor još jedne osobe za svoju zabavu. Donosite li: Bard, koji ti je dobar prijatelj i koji je odličan za zabavu tebe i tvojih prijatelja čarobnjaka, da identificira predmete koje tamo nađeš?

Da li biste radije Pobjediti svoje neprijatelje uvjeriti svoje neprijatelje da rade za vas, a ne protiv vas?

Što je uzbudljivije? Dobro odigran scenarij Smrtonosna bitka

U čemu biste više uživali? Pobjeda u dvoboju s drugim igračem Prihvatanje od strane klana (skupina drugih igrača)

Je li bolje biti: Bojao se voljenog

Da li biste radije: Čuješ što netko ima za reći , pokaži mu oštru oštricu sjekire?

Slika 4: Bartleov test definiranja tipa igrača, izvor: <http://matthewbarr.co.uk/bartle/>

Kroz analizu rezultata Bartleovog testa sa svim ostalim prikupljenim informacijama iz intervjua, postignut je holistički uvid u svakog učenika kao igrača. Ovaj multidimenzionalni pristup bio je ključan za daljnji razvoj prototipa gamificiranog okruženja koje će točno odražavati potrebe, interese i motivacije svakog učenika. Na temelju intervjua i Bartlerovog testa kreirana je tablica, koja za svakog učenika prikazuje karakteristike tipa igrača od najizraženijih do manje izraženijih. Ova tablica pomogla je definirati koji tip igrača predstavljaju potencijalnog igrača u kontekstu osnovnoškolaca, koji pohađaju 6. razred kako bi se daljnji razvoj prototipa temeljio na gamifikacijskim elementima karakteristično za potencijalni tip igrača.

	Izraženija karakteristika			Manje izraženija karakteristika
Marija	<u>Društvenjak</u>	<u>Sakupljač</u>	<u>Pobjednik</u>	<u>Istraživač</u>
Gabrijela	<u>Pobjednik</u>	<u>Istraživač</u>	<u>Sakupljač</u>	<u>Društvenjak</u>
Domagoj	<u>Društvenjak</u>	<u>Sakupljač</u>	<u>Istraživač</u>	<u>Pobjednik</u>
Ana	<u>Istraživač</u>	<u>Društvenjak</u>	<u>Pobjednik</u>	<u>Sakupljač</u>
Hana	<u>Istraživač</u>	<u>Društvenjak</u>	<u>Sakupljač</u>	<u>Pobjednik</u>
Petar	<u>Društvenjak</u>	<u>Istraživač</u>	<u>Sakupljač</u>	<u>Pobjednik</u>
Karakteristike potencijalnog igrača	<u>Društvenjak</u>	Istraživač	Sakupljač	Pobjednik

Slika 5: Karakteristike po tipu igrača za svakog ispitanika prikupljeni putem intervjua

Analiza provedena nad ispitanim učenicima jasno ukazuje na prepoznatljive karakteristike Društvenjaka i Istraživača, kao najizraženije među tipovima igrača u kontekstu učenika osnovnoškolske dobi. Ovo saznanje ističe važnost usmjeravanja daljnjeg razvoja gamifikacijskih elemenata, prema ovim dvjema tipologijama kao primarnim fokusom. Međutim, to ne znači da treba zanemariti ostale karakteristike tipova igrača, poput Sakupljača i Pobjednika, koji su prisutni u manjoj mjeri, ali svakako aktivni.

Na temelju svih podataka, analize, tablice i shvaćanju potencijalnih igrača, definirane su dva profila korisnika – *User Persona*. Ova metoda se koristi kako bi se opisali imaginarni, ali realistični likovi koji predstavljaju različite tipove stvarnih korisnika proizvoda ili usluge. U ovom slučaju ova dva profila korisnika predstavljaju presjek saznanja o učenicima koji su prošli kroz proces intervjuiranja, a pomažu u definiranju gamifikacijskih elemenata u daljnjem razvoju interaktivnog prototipa. Profili korisnika definirana su kroz 5 ključna elementa saznanja:

- **Uloga** - odgovara na pitanje koju ulogu učenik ima korištenjem gamificirane aplikacije
- **Ciljevi** - odgovara na pitanje koji je glavni cilj učenika primjenom ove gamificirane aplikacije
- **Frustracije** - odgovara na pitanje koje probleme učenik ima u procesu učenja, a koje bi gamificirana aplikacija mogla potencijalno otkloniti
- **Očekivanja** - odgovara na pitanje koja su očekivanja učenika od korištenja aplikacije
- **Prepreka** - odgovara na pitanje što bi to moglo odbiti učenika od korištenja ovakve vrste aplikacije

Tako su nastala 2 profila korisnika³:

Marko je dječak od 12 godina koji pohađa 5. razred Osnovne škole Matija Gubec. On voli istraživati, družiti se s prijateljima i igrati video igre, te se ističe svojom radoznalošću i postavljanjem pitanja kako bi saznao nove stvari. Marko se odlikuje karakteristikama upornosti i brzopletosti, a posebno uživa u video igrama koje omogućuju interakciju s drugim igračima i timski rad. Ciljevi koje Marko želi postići uključuju povećanje produktivnosti u učenju radi boljih ocjena, jasno razumijevanje predmeta, interaktivan i zanimljiv način učenja kako bi ga motivirao za redovito učenje i razvoj vještina kritičkog razmišljanja. Međutim, suočava se s frustracijama kao što su gubitak pažnje, osjećaj preopterećenosti gradivom, nedostatak interaktivnosti i nedostatak motivacije za pojedine

³ Profili korisnika (<https://bit.ly/3EmLqwf>)

predmete. Očekivanja Marka od proizvoda uključuju jasne, strukturirane lekcije i vježbe za svaki predmet, interaktivne aktivnosti, dodatne resurse za bolje razumijevanje gradiva i praćenje napretka. Također, želi mogućnost interakcije s drugim igračima, zabavno učenje s nagradama te komunikaciju i razmjenu iskustava s drugima. No, postoje i prepreke koje Marko može susresti, uključujući nedostatak interaktivnosti i osjećaj monotonije, teško korištenje proizvoda, nedostatak jasnih smjernica i nedostatak podrške za pitanja i nejasnoće. Stoga je važno, razmotriti Markove potrebe i izazove, kako bi se stvorio proizvod koji će mu omogućiti uspješno učenje i motivaciju za istraživanje novih znanja.

Lara, 11 godišnja učenica 4. razreda osnovne škole, predstavlja profil korisnika koji je znatiželjan, kreativan i ambiciozan. Ona voli istraživati, rješavati izazove i razvijati svoje vještine. Lara iskazuje karakteristike Sakupljača i Pobjednika, te je samouvjerena i pozitivno raspoložena kada ostvaruje uspjehe u svojim interesima. Uloga Lare, uključuje korištenje aplikacije kao alata za učenje i zabavu istovremeno. Njeni ciljevi uključuju širenje znanja i vještina kroz interaktivne i edukativne proizvode, istraživanje novih ideja i razvoj kreativnosti te ostvarivanje uspjeha u igrama i izazovima na svojoj razini. Međutim, Lara se suočava s frustracijama poput nedovoljno izazovnog gradiva u školi, nedostatka kreativnih i interaktivnih igara te nemogućnosti povezivanja s vršnjacima koji dijele slične interese. Očekivanja Lare uključuju funkcionalnosti koje potiču kreativnost, mogućnost povezivanja s vršnjacima, osjećaj postignuća kroz izazove i igre prilagođene njenim sposobnostima te dodatne zadatke za one koji žele znati više. S druge strane, prepreke koje Lara može susresti obuhvaćaju ograničen pristup određenim resursima i tehnologiji, nedostatak mogućnosti za povezivanje s vršnjacima sličnih interesa te nedostatak izazovnih igara na njenom nivou znanja. Važno je uzeti u obzir Larine potrebe i izazove, kako bi se stvorila aplikacija koja će podržati njen kreativni i istraživački duh, te motivirati njezin intelektualni rast.

3.3.3. Gamifikacijski elementi po tipu igrača

Na temelju prikupljenih podataka i analizom prethodnog poglavlja, definirani su gamifikacijski elementi i karakteristike koje su potrebne kako bi se ispunila očekivanja i zahtjevi potencijalnih igrača. Definiranje gamifikacijskih elemenata pomoći će u kreiranju *Octy/sis* matrice s ciljem kreiranja pravilnog i kvalitetnog gamificiranog rješenja. Definiranje gamifikacijskih elemenata sprovedeni su po tipu igrača za svakog ispitanika u procesu intervjua.

Pa tako primjerice, putem intervjua svi učenici koji su iskazali karakteristike **Društvenjaka**, iskazali su potrebu za ovim elementima:

- **Pomoć** - mogućnost povezivanja igrača s ostalim igračima, (prijateljima) kako bi riješili određene prepreke unutar igre i ostvarili međusobnu komunikaciju s ciljem pomaganja, poruke, notifikacije, dodaj prijatelja, itd.
- **Dijeljenje** - želja za dijeljenjem uspjeha i nagrada s ostalim igračima s ciljem međusobne motivacije.
- **Timska igra** - mogućnost rješavanja zadataka u timu, gdje se sportskim načinom natjecanja jedna ekipa nadmeće drugoj ekipi ili gdje se tim natječe protiv računala.
- **Multiplayer** - mogućnost natjecanja sa stvarnim prijateljem i praćenja njegovog napretka.

Učenici koji su iskazali karakteristike **Istraživača**, iskazali su potrebu za idućim elementima:

- **Brzopletost** - ponuditi odgovore u obliku 4 odgovora, od kojih je jedno točno. Izbjegavati pitanja tekstualnog oblika i ručnog unosa odgovora
- **Vizualne informacije** - personalizirati elemente, dodatni popratne zvučne efekte koji će biti primamljiviji igračima
- **Kreativnost i samodlučenje** - mogućnost da igrač sam bira u kojem će pravcu razvijati priču i smjer igranja
- **Dodatni zadaci** - mogućnost rješavanja dodatnih i težih zadataka s ciljem prikupljanja dodatnih nagrada

- **Skriveni elementi** - mogućnost pronalaska skrivenih elemenata igre, što dodatno motivira ovu vrstu igrača
- **Dinamički tijek igre** - razni elementi iznenađenja koji će potaknuti da tijek igre bude dinamičniji
- **Izazovnost** - percipirana vrsta pitanja s određenom težinom
- **Emocionalnost** - mogućnost povezivanja igrača i elemenata igre kroz emocionalni aspekt, primjerice personalizacija avatara i prikupljanjem stvari za vlastiti avatar

Učenici, odnosno igrači koji su iskazali karakteristike **Sakupljača**, zahtjevaju da igra ima iduće elemente:

- **Nagrade** - razne vrste nagrada putem koji se nagrađuje igrač za svaki odrađeni cilj ili izvršenu akciju. Bodovi, avatari, sanduci, itd.
- **Povratna informacija** - mogućnost da za svaku radnju (točno / netočno) igrač dobije povratnu informaciju s obrazloženjem
- **Sustav zadaća** - mogućnost da igrač ima sustav zadaka, koji će predstavljati zadaću za svako gradivo
- **Kreativnost i maštovitost** - na temelju prikupljenih elemenata, igrač želi imati mogućnost personalizacije avatara i ostalih elemenata

Također postoje učenici, koji su iskazali karakteristike **Pobjednika** i u tom kontekstu očekuju:

- **Izazovnost** - da pitanja nisu lagana, nego da su izazovna kako bi se mogao nadmetati među igračima
- **Vlastiti odgovori** - vrsta pitanja gdje učenici mogu dati svoje vlastite odgovore
- **Rang liste** - lista koja je svima dostupna kako bi se Pobjednik mogao pohvaliti i nadmetati prema ostalim igračima

Sva navedena saznanja o potencijalnim igračima igraju ključnu ulogu u preciznom definiranju gamifikacijskih elemenata i oblikovanju optimalnog korisničkog iskustva s ciljem poticanja učenja. Daljnjom analizom potencijalnih igrača i izradom njihovih profila, ostvaruje se temelj za precizno definiranje gamifikacijskih komponenti koje će biti implementirane u konačnoj aplikaciji.

Ovaj pristup omogućava prilagodbu gamifikacijskih elemenata prema potrebama i preferencijama svakog tipa igrača. Identificiranje specifičnih karakteristika svakog profila korisnika omogućuje dizajnerima da izgrade obogaćeno korisničko iskustvo, koje istovremeno potiče angažman i podržava proces učenja. Kroz ovakav holistički pristup, finalno rješenje, odnosno aplikacija, postaje prilagođeno i privlačno svim tipovima igrača, čime se stvara optimalno korisničko iskustvo koje učinkovito ostvaruje postavljene ciljeve gamifikacije.

3.3.4. Octalysis okvir rješenja interaktivnog prototipa

U ovom djelu rada, fokus je postavljen na konkretnoj primjeni Octalysis okvira unutar konteksta interaktivnog prototipa u svrhu ispitivanja hipoteze. Prikazani su gamifikacijski elementi i ideje koje su nastale na temelju Octalysis okvira i prikupljenih informacija o potencijalnim igračima, kako bi se korisničko iskustvo obogatilo u skladu s ciljevima interaktivnog prototipa i ispitivanje hipoteze. Kroz detaljno razmatranje svakog pojedinog elementa Octalysis okvira, definirani su i objašnjeni prijedlozi i načini primjene gamifikacije s ciljem što bolje korisničkog iskustva kod potencijalnih učenika.

U kontekstu **epskog značaja i poziva**, te na temelju prikupljenih informacija o potencijalnim učenicima i analize postojećih gamificiranih aplikacija, koncept ove aplikacije stvara emocionalno i pozivajuće iskustvo. Aplikacija se temelji, na ideji da učenik podržava lik Gamu, personifikaciju Sunca, kako bi ga ojačao i pripremio za suočavanje s izazovima lošeg vremena. U ovom kontekstu, korisnikov zadatak je akumulirati bodove rješavanjem zadataka i osvajanjem nagrada. Isto tako, potencijalni igrač postaje svjestan svoje uloge u pomoći Gami, Suncu, putem učenja i rješavanja matematičkih zadataka. Na temelju ovog

pristupa, učenik shvaća kako je njegovo sudjelovanje ključno za razvoj i jačanje Sunca, a istovremeno učinkovito usvajajući matematičke koncepte. Ovakav pristup potiče motivaciju kroz zanimljivo i privlačno okruženje, naglašavajući proces učenja kao zabavno i korisno iskustvo. Na taj način, učenik postaje svjestan da gradi svoje znanje na potpuno nov i uzbudljiv način, što dodatno povećava njegovu motivaciju za postizanjem glavnog cilja - uspješno savladati gradivo matematike.

Kada raspravljamo o **Razvoju i postignuću** kao jednom od elemenata *Octalysis* okvira, ključne motivacijske pokretače definiramo kroz koncept bodova. Bodovi su simbolični prikaz energije, koju Sunce prima od korisnika. U tom kontekstu, tema aplikacije povezana je s igračkim mehanikama. Svako točno odgovoreno pitanje, nagrađuje korisnika određenim brojem bodova, ovisno o težini pitanja. Ovaj pristup, osigurava izrazito pozitivno zadovoljstvo korisnika nakon svakog uspješno odgovorenog pitanja. S ciljem, dodatnog obogaćivanja mehanike i dinamike igre, uvedena je opcija niza ostvarenih uspjeha. Ostvareni niz predstavlja oblik motivacije u kojem korisnik, za svaki ispunjeni dnevni zadatak, dobiva dodatne bodove i nagrade. Ova mehanika se ne odnosi samo na zadaće, već i na pitanja unutar kviza. Na primjer, ako korisnik ostvari pet točnih odgovora za redom, bit će nagrađen dodatnim bodovima. Za one koji cijene natjecateljski duh, pružena je opcija prikaza rang-liste, gdje korisnik može pratiti svoj položaj u svakom trenutku. Ako korisnik ima prijatelje unutar igre, može vidjeti koliko bodova njegov prijatelj ostvaruje za određeni kviz, dodatno potičući natjecateljski duh i motivaciju. Kako ciljana skupina ima karakteristike Društvenjaka i njihove karakteristike su vezane za socijalne vještine, iz tog razloga bitno je razviti funkcionalnost „Pomoć“. U slučaju da je korisnik „zapeo“ na pitanju, postoji mogućnost da pozove prijatelja u pomoć. Naravno, u tom smislu prijatelji bi bili svi oni igrači aplikacije s kojima se igrač povezo. Na taj način bi razvili društvenu komunikaciju i vrlinu međusobnog pomaganja. Kada pričamo u kontekstu gradiva i razvoja i postignuća, gradivo je formirano na više nivoa. Pa tako imamo razred, kojem određeno gradivo pripada, a svako gradivo ima određenu lekciju unutar koje se nalazi teorijski dio i više kvizova. Rješavanjem jednog kviza, lekcije, gradiva otključava se sadržaj više razine.

Ako promatramo *Octaysis* okvir iz perspektive **Oснаživanje kreativnosti i povratne informacije**, tada je važno dati jasnu povratnu informaciju igraču, kada je odgovor točan, a kada krivi. Također, u slučaju da je odgovor krivi, dati objašnjenje igraču zašto je taj odgovor krivi. Kroz ispitivanje i intervjuje većina učenika je naglasilo kako u udžbeniku kojim se služe iz matematike, nemaju objašnjenje zašto je njihov odgovor krivi, a povratnu informaciju profesora ili profesorice moraju iz perspektive vremena čekati. Kako ne bi gubili tu motivaciju, važno je naglasiti krive odgovore i njihova objašnjenja. Također, radi razbijanje dinamike i ostvarivanje visoke motivacije kod korisnika, bitno je izdvojiti zaslone avatara koji šalju motivirajuće poruke igračima. Poruke bi se trebali nalaziti na specifičnim mjestima i u specifično vrijeme. Primjerice, motivacijska poruka gdje se avatar Sunca – Gama obraća igraču, da je na pola puta i da samo tako nastavi biti će onda na pola kviza. Na taj način će korisnik znati da ide u dobrom smjeru i da mu je preostalo još određeni set pitanja.

Kod tipova igrača Sakupljača, bitno je da postoje funkcionalnosti koje će pokriti osjećaj **Vlasništva i posjedovanja**. U tom kontekstu postoje nekoliko funkcionalnosti. Ptice su avatari koje predstavljaju prijatelje Suncu u borbi protiv nevremena. Ptice se osvajaju otključavanjem, tj ostvarivanjem određenog uspjeha. Jedan od elemenata koji se također mogu prikupljati su značke, koje se osvajaju završavanjem određene lekcije. Vlasništvo i posjedovanje se još mogu prepoznati preko već navedene funkcionalnosti „Pomoć“, gdje korisnik ima ograničeni broj prava na takvu funkcionalnost. Pomoć se može nadograditi ili ostvariti vježbanjem. Također, tu su funkcionalnosti poput dupli i trodupli bodovi, gdje ako korisnik aktivira ovu funkcionalnost njegov ostvareni broj bodova za određeni kviz će biti uvećan ovisno o funkcionalnosti koja je aktivirana.

Razmatrajući **Društveni utjecaj i povezanost**, primijenjene su raznovrsne funkcionalnosti kako bi se odgovorilo na potrebe Društvenjaka i drugih tipova igrača. U ovom kontekstu, implementirane su mogućnosti poput dodavanja prijatelja, pridruživanja grupama, funkcionalnosti „Pomoć“, izazova prijatelja, rang-listi, pregledu napretka te statistici profila prijatelja. Ove

funkcionalnosti oblikovane su kako bi potakle interakciju među korisnicima i izgrađivanje društvenih veza unutar igre. Kroz dodavanje prijatelja i pridruživanje grupama, stvara se osjećaj povezanosti i zajedništva. Mogućnost „Pomoć“ i izazovi prijatelja potiču suradnju i međusobnu podršku. Rang-liste i pregled napretka, omogućavaju korisnicima da usporede svoje rezultate s prijateljima, dodatno potičući natjecateljski duh. Sve te funkcionalnosti zajedno stvaraju osjećaj pripadnosti, podrške i interakcije unutar igre, što posebno privlači Društvenjake i pridonosi općem korisničkom angažmanu..

U kontekstu **Oskudice i nestrpljivosti**, definirani su specifični elementi kako bi se zadovoljili zahtjevi elementa *Octalysis* okvira. Na primjer, za svako pitanje unutar kviza korisniku je dodijeljen vremenski okvir od 30 sekundi. Ako korisnik ne odgovori na postavljeno pitanje unutar tog određenog vremena, dobit će 0 bodova za to pitanje. Nadalje, uvedena je funkcionalnost "linije napretka", koja korisniku vizualno prikazuje koliko mu još preostaje do završetka kviza. Ovi elementi su osmišljeni kako bi se održala korisnikova pažnja i fokus na zadatku. Postavljanjem vremenskog ograničenja za svako pitanje, stvara se osjećaj hitnosti i potrebe za brzim reakcijama, reflektirajući karakteristike oskudice. Također, linija napretka pomaže korisniku da se usredotoči isključivo na kviz, bez potrebe za dodatnim razmišljanjem o preostalom vremenu. Kombinacija ovih elemenata poboljšava iskustvo korisnika i potiče ga na brzo i fokusirano donošenje odluka unutar igre.

Kada se osvrnemo na **Nepredvidivost i znatiželju**, važno je napomenuti da korisnik nikada neće unaprijed znati koliko će snažna biti nadolazeća oluja niti kako će ista utjecati na Sunce i potrošiti njegove prikupljene bodove. Ovaj element dodatno potiče korisnika da neprestano usvaja nova znanja i trudi se postići dodatne bodove. U okviru koncepta nepredvidivosti, također su implementirane funkcionalnosti koje nagrađuju korisnika na kraju kviza. Kroz ovu mehaniku, korisnik nikada ne može unaprijed znati koju će nagradu dobiti, što stvara osjećaj neizvjesnosti. Ovaj aspekt podiže motivaciju korisnika, dodajući još veću dinamiku i napetost u igri, jer korisnik aktivno sudjeluje u procesima usvajanja znanja kako bi stekao različite nagrade, istovremeno suočavajući se s izazovima i nepredvidivostima unutar igre.

Kada se bavimo aspektom **Gubitka i izbjegavanja**, te analiziramo tip igrača Pobjednika, nužno je unaprijediti dinamiku igre i osigurati pravedan sustav bodovanja unutar zajednice. Stoga je nužno uvesti funkcionalnost koja će oduzimati bodove za netočno odgovoreno pitanje. Kroz ovu prilagodbu, Pobjednici će se dodatno potaknuti na angažman, usvajanje znanja i pažljivo razmatranje odgovora. Ovakva dinamična mehanika čini igru još intrigantnijom i privlačnijom, budući da korisnici Pobjednici teže postizanju izvanrednih rezultata i osjećaju se motivirano prevladati izazove koji se postavljaju pred njih.

3.3.5. Analiza gradiva i definiranje zadataka za učenike

Za postavljanje i određivanje zadataka unutar gamificiranog interaktivnog prototipa, nužno je bilo sprovesti analizu i odabrati vrstu gradiva i pitanja koja će biti usklađena s potrebama igrača. U tom smislu, izvršena je analiza udžbenika Matematike za 6. razred osnovne škole, fokusirajući se na gradivo geometrije, konkretno na temu "Trokuti i vrste trokuta".

U udžbeniku su prisutni elementi ilustracija i avatara koji se direktno obraćaju učeniku. Međutim, ključna ograničenja udžbenika proizlaze iz statične naravi informacija i količine sadržaja na svakoj stranici. Konkretno, teorijski dio o trokutima i vrstama trokuta, uz popratne zadatke, zauzima svega četiri stranice udžbenika. Ovo može rezultirati prenatrpanošću informacija koje udžbenik prenosi učenicima, potencijalno uzrokujući zabunu i smanjenje motivacije. Također, udžbenik se prema učenicima ponaša kao da im prenosi unaprijed definirane spoznaje, nedostajući interaktivnu dimenziju.

U svjetlu ovih ograničenja, potreba za interaktivnim i dinamičnim pristupom postaje očita kako bi se potaknuo veći angažman učenika. Gamifikacija omogućuje stvaranje dinamičnog i privlačnog okruženja, koje se temelji na vizualnim elementima i nagradama, potičući učenike na proaktivno učenje i usvajanje gradiva.



Slika 6: Prikaz avatara iz udžbenika *Matematike za 6. razred*

Kada raspravljamo o vrstama pitanja, pitanja djelamo u dvije kategorije: teorijska pitanja i praktične vježbe. Međutim, udžbenik kao takav nosi niz nedostataka, uključujući: nedostatak povratne informacije za učenika o ispravnom rješenju pitanja ili zadatka, odsutnost dodatne motivacije za rješavanje ovakvih zadataka, i često potrebu da učenik čeka na učitelja za dodatna pojašnjenja ili provjeru točnosti svojih odgovora. U kontekstu zadataka, postoje tri vrste pitanja: pitanja s izborom, gdje su ponuđeni odgovori i učenik treba odabrati točan odgovor; zadaci s radnjom, gdje učenik treba nacrtati rješenje ili riješiti matematičku jednadžbu; i teorijska pitanja koja zahtijevaju odgovor u obliku pisanog teksta.

Pitanja za ponavljanje

- S koliko je točaka određen trokut? Kada tri točke ne određuju trokut?
- Kako se nazivaju točke koje određuju trokut? Kako se nazivaju dužine koje omeđuju trokut?
- Kako se označavaju stranice trokuta, a kako vrhovi koji su nasuprot tim stranicama?
- Kako se označavaju kutovi trokuta (i njihove veličine)?
- Kako se dijele trokuti s obzirom na duljine stranica?

Zadatci za vježbu

- Nacrtaj tri trokuta i njihove vrhove označi velikim, a duljine njihovih stranica odgovarajućim malim slovima. Izmjeri i zapiši duljine stranica tih trokuta. Izračunaj njihove opsege.
- Nacrtaj tri trokuta i njihove vrhove označi velikim slovima, a veličine njihovih kutova malim grčkim slovima. Izmjeri i zapiši veličine kutova u tim trokutima.
- Nacrtan je trokut ABC . Posebno su istaknute točke K, L, M, N, O, P, R i Q . Koje od tih točaka pripadaju, a koje ne pripadaju trokutu ABC ?
- Navedi sve trokute koje možeš uočiti na slici. Koliko ih ima?

a/ $\triangle ABC$ b/ $\triangle ABC$

Slika 7: Vrste pitanja i zadataka u udžbeniku

Na temelju prikupljenih informacija o interakciji između udžbenika i učenika, oblikovana su pitanja koja će činiti kviz interaktivnog prototipa. Pitanja, odnosno odgovori, su strukturirani u pet kategorija: točno/netočno pitanje, gdje je korisnik pozvan na ocjenu istinitosti tvrdnje; pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku teksta; pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta; pitanja koja zahtijevaju unos "točnog broja" putem opcija plus i minus ili ručnog unosa, čime korisnik definira broj koji je zatim ocijenjen kao točan ili netočan; te pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija.

Na temelju vrste pitanja i zadataka koje udžbenik obrađuje, definirana su 18 pitanja koja će biti dio kviza interaktivnog prototipa i koji su popraćeni pripadajućim ilustracijama:

1. Definicija trokuta glasi - točno/netočno
2. Koja je točno formula trokuta? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku teksta
3. Na trokutu oznake α , β , γ predstavljaju? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
4. Na trokutu slova A , B , C predstavljaju? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
5. Na trokutu slova a , b , c predstavljaju? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
6. Kako točno označavamo kuteve trokuta? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku teksta
7. S koliko točaka je određen trokut? - unos "točnog broja" putem opcija plus i minus ili ručnog unosa
8. Koje točke određuju trokut na slici? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
9. Koji od navedenih trokuta predstavlja jednakokrani trokut s obzirom na duljine njegovih stranica? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija

10. Koji od navedenih trokuta predstavlja tupokutni trokut s obzirom na veličine kutova? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija
11. Koji od navedenih primjera trokuta prikazuje stranicu a pripadajućeg trokuta? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija
12. Koji od navedenih primjera trokuta prikazuje kut α pripadajućeg trokuta? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija
13. Kojoj vrsti trokuta pripada trokut sa slike s obzirom na veličinu kutova? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
14. Kojoj vrsti trokuta pripada trokut sa slike s obzirom na duljine stranica? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
15. Kojoj vrsti trokuta pripada trokut sa slike s obzirom na veličinu kutova? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
16. Kojoj vrsti trokuta pripada trokut sa slike s obzirom na duljine stranica? - pitanja s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
17. Koje točke pripadaju trokutu? - pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija
18. Koliko trokuta ima na slici? - unos "točnog broja" putem opcija plus i minus ili ručnog unosa

3.3.6. Prioritizacija funkcionalnost

Radi opsega ovog rada i fokusiranosti na ispitivanje hipoteze, odabrane su samo neke od funkcionalnosti koje će biti dovoljne za ispitivanje hipoteze. Stoga su funkcionalnosti prioritizirane i definirane na one koje će biti razrađene u interaktivnost prototipu i one funkcionalnosti, koje je potrebno obraditi kako bi se kreirao potpuni interaktivni prototip ili čak prava funkcionalna aplikacija.

Funkcionalnosti dizajnirane u interaktivnom prototipu	Funkcionalnost u budućnosti za razvoj potpunog gamificiranog prototipa
Avatar	Rang <u>lista</u>
Bodovi	<u>Načini igranja</u> (klasični mod, <u>izazovi prijatelja</u> , multiplayer)
Povratna informacija kod netočnog odgovora	<u>Pomoć</u> - u <u>slučaju</u> da <u>korisnik</u> ne <u>zna odgovoriti</u> na <u>pitanje</u> <u>može pitati</u> <u>svog prijatelka</u>
Motivirajuće poruke	<u>Ptice</u> - <u>avatar</u> <u>koji pomažu suncu</u> u <u>borbi protiv nevremena</u>
Traka napretka	<u>Dodavanje prijatelja</u>
Značke	<u>Funkcionalnost razgovora s prijateljima</u>
Ostvareni niz	<u>Sustav notifikacija</u>
Nagrade	<u>Statistički pregled profila igrača</u>
<u>Ilustracije</u>	<u>Zadaci</u> - <u>sustav notificiranja</u> i <u>ispunjavanja dodatnih zadataka</u>
<u>Fluidne animacije i prijelazi</u>	<u>Pregled pogrešaka</u>
	Funkcionalnost ponavljanja krivo odgovorenih pitanja

Slika 8: Prioritizacija funkcionalnosti prototipa

3.3.7. Dijagram tijeka

Informacijska arhitektura gamificiranog rješenja temelji se na 4 osnovne sekcije:

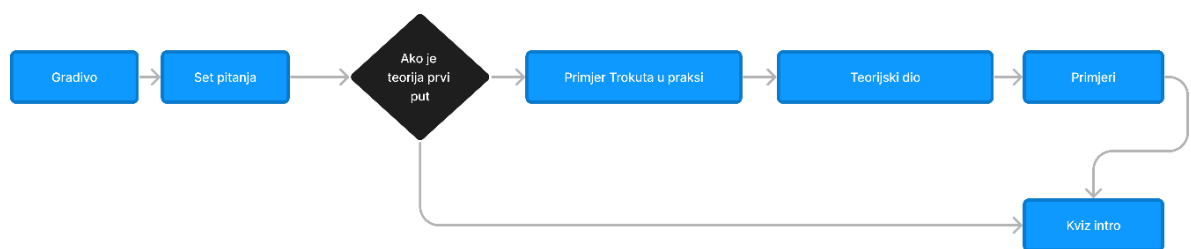
- **Gradivo** - unutar kojeg se nalaze sve informacije o gradivu, sav teorijski dio i praktični dio za vježbanje. Glavna interackija se provodi s ove akcije, gdje korisnik može pokrenuti, otključavati nova gradiva, rješavati zadatke i kvizove.
- **Zadaće** - ovdje korisnik ima uvid u gradivu gdje je stao, kako bi nastavio kviz i riješio zadatak u potpunosti. Također, ova sekcija služi za pregled svih novih zadataka koja aplikacija generira za igrača
- **Sunce** - predstavlja informacije o avataru, kada dolazi nova oluja, kakvog je stanja Sunce, koje sve dodatke Sunce ima, itd.
- **Profil** - predstavlja uvid u sve informacije o korisnikovom profilu. To uključuje uvid u listu njegovih prijatelja, ostvarenih nagrada, bodova, znački, itd.



Slika 9: Informacijska arhitektura prototipa⁴

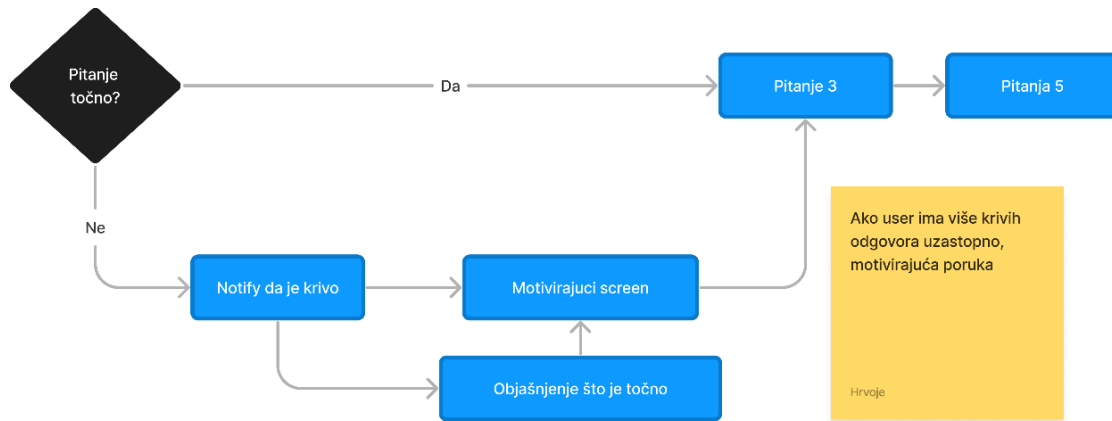
⁴ Prikaz punog razrađenog dijagrama tijeka (<https://bit.ly/45QLCiS>)

Kada govorimo o glavnom tijeku dijagrama, a to je kviz tada je tijekom postavljen slijedno. U tom slučaju jednom kada igrač uđe u inačicu kviza, navigacijska traka na dnu aplikacije se skriva, a fokus korisnika se postavlja na rješavanje zadataka, gdje ima samo nekoliko opcija: odgovoriti na pitanja ili prekinuti tijek, gdje se korisnika onda vraća na početni zaslona na poziciju od kuda je pokrenuo kviz. U slučaju da korisnik prvi put prolazi kroz određenu lekciju, tada se pokreće teorijski dio tijeka, gdje korisnik uz pomoć ilustracija i slijednih zaslona prikuplja i obrađuje informacije.



Slika 10: Dijagram toka kviza

U kontekstu tijeka unutar seta pitanja, tijek je vrlo jednostavan. Svako točno odgovoreno pitanje vodi na iduće pitanje, a svako netočno odgovoreno pitanje popraćeno je notifikacijom, da je pitanje netočno i korisniku su dane povratne informacije o razlozima netočnosti. U slučaju da korisnik ima više netočnih odgovora u nizu, javit će se motivirajuća poruka, da su greške sastavni dio učenja. Nakon toga tijek dijagrama pozicionira korisnika na iduće pitanje. U slučaju da igrač ima 5 uzastopno točno odgovorenih pitanja, tijek korisnika proći će dodatne zaslone koji čestitaju igraču na ostvarenom uspjehu.



Slika 11: Logika dijagrama toka za motivirajuće zaslone

Na samom kraju dijagrama tijeka kroz kviz, igrač će proći kroz zaslone poput: kviz uspješno riješen, nagrade, značke, ostvareni niz ako je to igrač i ostvario, te će se korisnika pozicionirati na prvobitnu točku od kuda je pokrenuo kviz, a to je pregled gradiva.

3.3.8. Način izražavanja

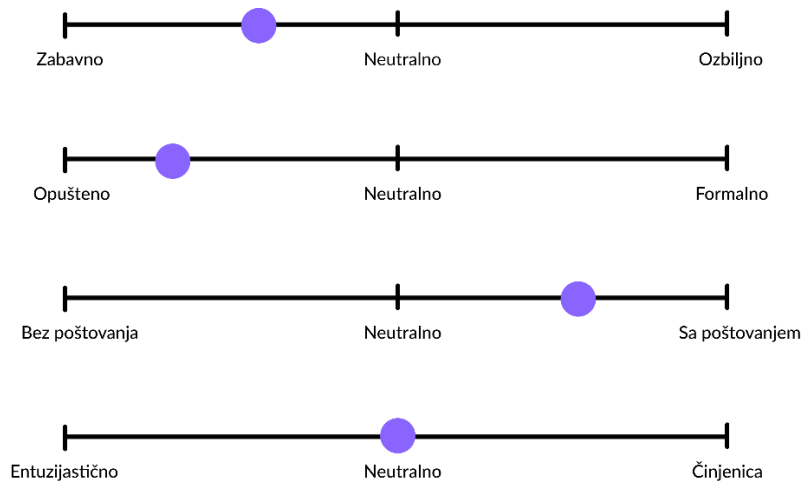
Način izražavanja (*eng. Tone of voice*) je metoda u dizajnu koji se odnosi na stil, tonalitet i emocionalni karakter komunikacije koji se koristi u sučeljima, tekstu i komunikacijskim materijalima kako bi se izražavala određena osobnost, vrijednosti i namjere brenda ili proizvoda. Ovaj koncept igra ključnu ulogu u stvaranju dosljednog korisničkog iskustva, privlačenju ciljane publike i usmjeravanju korisničke percepcije prema željenim asocijacijama.

Komunikacija prema igračima, trebala bi biti oblikovana na zabavan način, posebno s obzirom na ciljanu skupinu - učenike 6. razreda osnovne škole. U situacijama gdje je riječ o važnim matematičkim konceptima i objašnjenjima, ton će biti neutralniji. Međutim, za sve druge vrste interakcija, kao što su motivirajuće poruke, ilustracije i avatari, trebali bismo uključiti elemente zabave. Na taj način, postićemo veću razinu motivacije kod učenika.

Kada razmotrimo komunikaciju s aspekta formalnosti i opuštenosti, komunikacija će biti prijateljska i neformalna, kako bi djeca osjećala ugodnost i opuštenost. Međutim, u trenucima kada je potrebno objašnjavati teorijske koncepte, koristit ćemo formalniji ton, kako bi se omogućilo učenje novog gradiva.

S obzirom na osjetljivost djece, izuzetno je važno obraćati im se s poštovanjem. Poruke moraju biti primjeri kvalitetne i pravilne komunikacije, a komunikacija koja se odnosi na učenike trebala bi služiti kao uzor stvarnom životu i njihovom ponašanju.

Kada djeca postignu uspjeh, riješe teške zadatke ili napreduju, trebamo izražavati oduševljenje i pružati pohvale kako bismo poticali njihovo samopouzdanje i motivaciju. U objašnjavanju matematičkih koncepta, koristit ćemo jasan i razumljiv ton kako bismo osigurali pravilno razumijevanje gradiva.

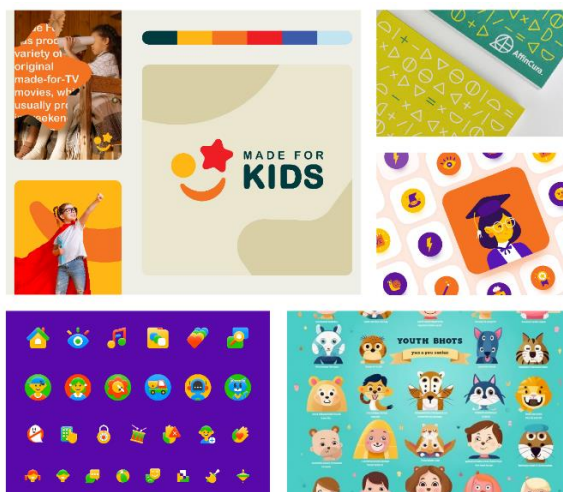


Slika 12: Grafički prikaz načina izražavanja po pojedinim elementima

3.3.9. Inspirativna tabela

Inspirativna tabela je vizualni alat koji se koristi kako bi se na jednom mjestu prikazale različite vizualne reference, elementi i inspiracija koji pomažu u definiranju atmosfere, stila, ili teme za određeni projekt ili dizajnerski koncept. To je skup slika, boja, tekstura i drugih vizualnih elemenata koji pomažu u prenošenju određenog raspoloženja ili estetike i koji služe kao inspiracija u donošenju vizualnih odluka interaktivnog prototipa. Na temelju inspirativne tabele i analiziranih aplikacija koji već koriste gamifikaciju, prikupljeni su svi vizualni primjeri koji su pomogli u razradi vizualnog identiteta aplikacije.

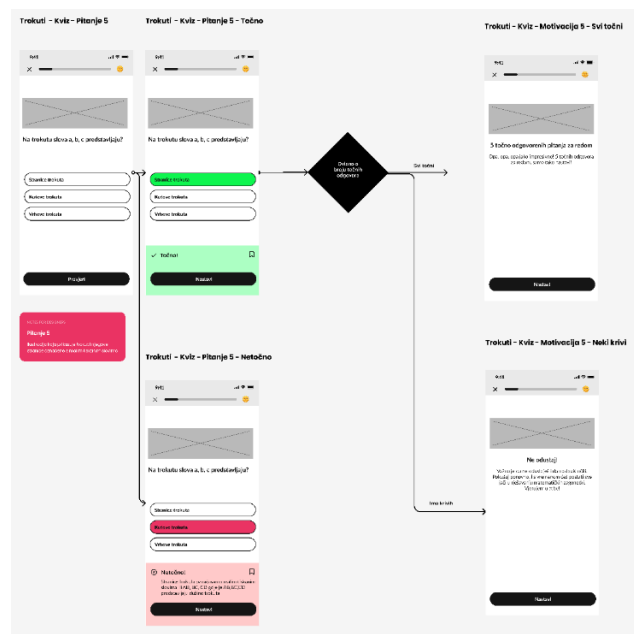
Odlični vizualni primjer koji je pobudio dodatnu inspiraciju je aplikacija Duoligno, koja je vrlo specifična po svom dizajnu na način da je kroz vizualne elemente sadržaj približila svakom tipu igrača, pobuđujući karakteristiku igranja u njima samima. Tabela inspiracije temelji se i na drugim elementima poput *branding-a* i avatara, te ikona. Kako je dizajn i vizualni identitet trebao biti blizak djeci, točnije učenicima 6. razreda osnovne škole, tako su se morali prikupiti inspirativni vizualni elementi na temelju kojih će nastati vlastiti elementi u interaktivnom prototipu. Neki od takvih elemenata su: avatari, ikone, animacije, logo, ikone aplikacije, tipografija, itd. U te svrhe napravljena je tabela inspiracije, koja na jednom mjestu prikuplja navedene elemente.



Slika 13: Tabela inspiracije branding-a

3.3.10. Žičani okvir

Žičani okvir (*engl. Wireframe*) je osnovni konceptualni nacrt ili skica sučelja ili web stranice u dizajnu. To je pojednostavljena i strukturirana verzija dizajna, koja se fokusira na raspored elemenata na ekranu, hijerarhiju informacija i osnovne interakcije. Žičani okvir ne obuhvaća estetske detalje kao boje i teksture, već se usredotočuje na postavljanje elemenata kao što su gumbi, polja za unos teksta, slike i tok kretanja korisnika. Žičani okvir napravljen je uz pomoć dizajnerskog alata Figma, koja nudi niz opcija u razradi kvalitetnog žičanog okvira. Uz pomoć žičanog okvira došlo je do definiranja konceptualne ideje i provjeru da li se svi potrebni elementi nalaze na pravom mjestu i da li su dobro postavljeni. Postoje dva osnovne dijagrama toka korisnika unutar ovog interaktivnog prototipa: teorijski sadržaj i kviz. Unutar teorijskog sadržaja, kako je već napomenuto, u slučaju da je korisniku prvi prolazak kroz određeno gradivo u tom slučaju se aktivira ovaj dijagram toka korisnika, nakon čega slijede dijagram toka kvizova. Detaljan pregled toka dijagrama može se pregledati putem poveznice u prilogu rada⁵.



Slika 14: Žičani okvir dijagram toka kviza

⁵ Pregled žičanog okvira (<https://bit.ly/3Z2ymWg>)

3.3.11. Razrada vizualnog rješenja i interaktivnog prototipa

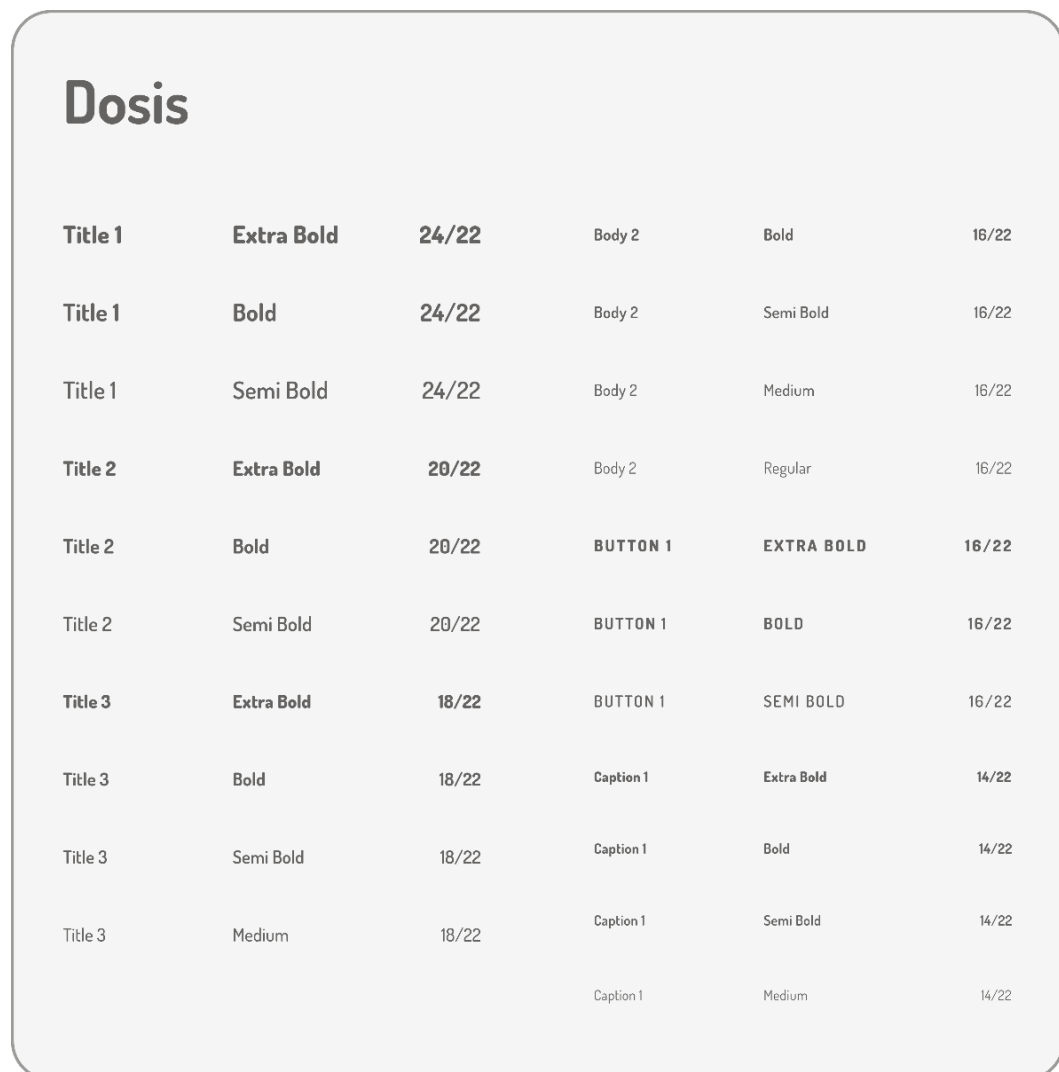
Gamificirani Interaktivni prototip (prototip B) sastoji se od mnogobrojnih dijelova i elemenata koji ga na kraju čine interaktivnim i vizualno sličnim stvarnom proizvodu. Ovaj interaktivni prototip je također izrađen korištenjem dizajnerskog alata, nazvanog *Figma*. *Figma* nudi širok spektar mogućnosti za kreiranje vizualnih elemenata te za definiranje interaktivnih putanja korisnika, kroz zaslone interaktivnog prototipa. Također, *Figma* omogućuje definiranje dizajnerskih sistema koji su korišteni pri izradi ovog interaktivnog prototipa. Međutim, za gamifikacijske elemente kao što su ostvarivanje bodova i postavljanje uvjeta za prelazak korisnika na drugi zaslon, korištena je funkcionalnost varijabli. Pomoću ove funkcionalnosti, na temelju određenih radnji, postavljaju se vrijednosti varijabli koje su bitne za usmjeravanje kretanja korisnika kroz interaktivni prototip.

3.3.11.1. Font

Prilikom definiranja fontova, postojao je niz fontova koji su odgovarali temi ovog interaktivnog prototipa i koji bi se uskladio u karakter ciljane skupine igrača, tj učenika. Neki od njih su: Nunito, Quicksand, Dosis, PT Sans, Poppins, Lato, Open sand, itd.

U ovom interaktivnog prototipu izabran je font Dosis (Slika 17) koji se odlikuje čistim i jasnim linijama, što olakšava čitanje, naročito za mlađu publiku. Ova jasnoća pomaže djeci da brže i lakše prepoznaju slova i riječi, što je ključno za njihovu interakciju s igrom. Također, Dosis ima moderni izgled koji ga čini atraktivnim, ali istovremeno zadržava profesionalnost i ozbiljnost. To je posebno važno u obrazovnom kontekstu jer želimo da igra bude zabavna, ali i da pruži ozbiljno iskustvo učenja.

Jedan od ključnih elemenata u gamifikacijskim igrama je vizualna privlačnost, koja potiče korisnike na angažman. Dosis ispunjava taj zahtjev jer ima dobru čitljivost, izražajan karakter i širok raspon težina fonta, što omogućava raznolikost u dizajnu elemenata unutar igre. Sve navedene karakteristike, čine Dosis odličnim izborom za vizualno privlačne gamifikacijske igre koja je prilagođena djeci u osnovnoj školi.



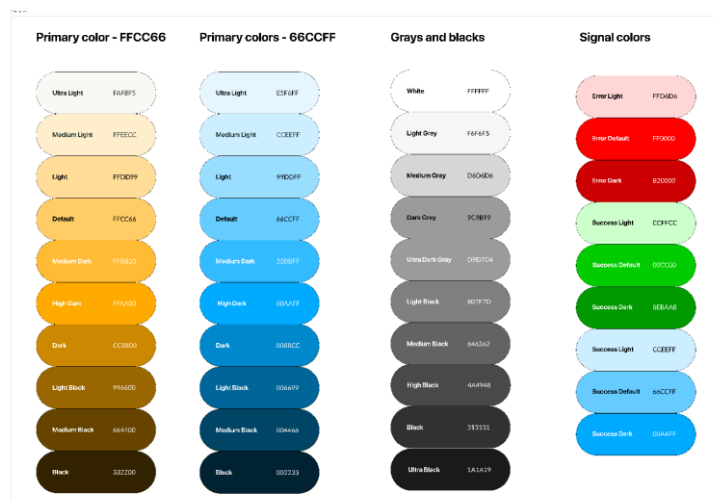
Slika 15: Prikaz Dosis fonta kroz varijacije u odnosu na veličinu i stil

3.3.11.2. Boje

Boje igraju izuzetno važnu ulogu u dizajnu gamifikacijske igre, posebno kada je cilj usmjeriti pažnju djece u osnovnoj školi, pružiti im motivaciju za učenje te stvoriti pozitivno i privlačno okruženje.

Narančasta boja odabrana je kao simbol sunca (Slika 16.), energije i pozitivnog raspoloženja. Sunčeva svjetlost, koja je povezana s narančastom, asocira na svjetlo znanja i otkrića, što je izuzetno relevantno za obrazovni kontekst igre. Ova boja ima sposobnost poticanja entuzijazma i aktivnosti, što je ključno za motiviranje djece u igri. S druge strane, plava boja predstavlja nebo i oblake. Plava je poznata po svojoj umirujućoj prirodi te simbolizira stabilnost i dubinu. U kontekstu gamifikacije igre, plava boja stvara osjećaj sigurnosti i povjerenja, potičući korisnike da se osjećaju ugodno istražujući sadržaj igre. Neutralne boje, kao što su sive i bijele varijacije, koriste se kako bi se postigla ravnoteža u dizajnu. Manje bitni detalji i boja fontova definirani su neutralnim bojama. Sive nijanse pružaju ozbiljan i profesionalan izgled, čime se tekstualni elementi u igri vrlo brzo prepoznaju. Bijela boja pridonosi preglednosti i čistoći sučelja, što je izuzetno važno kako bi se informacije lako interpretirale.

Kao dopuna primarnim i neutralnim bojama, signalne boje, poput crvene ili zelene, koriste se za istaknute akcije ili obavijesti. U interaktivnom prototipu, ove boje koriste se pažljivo i umjereno kako bi se privukla pozornost na posebno važne trenutke, poput točno ili netočno odgovorenih pitanja.

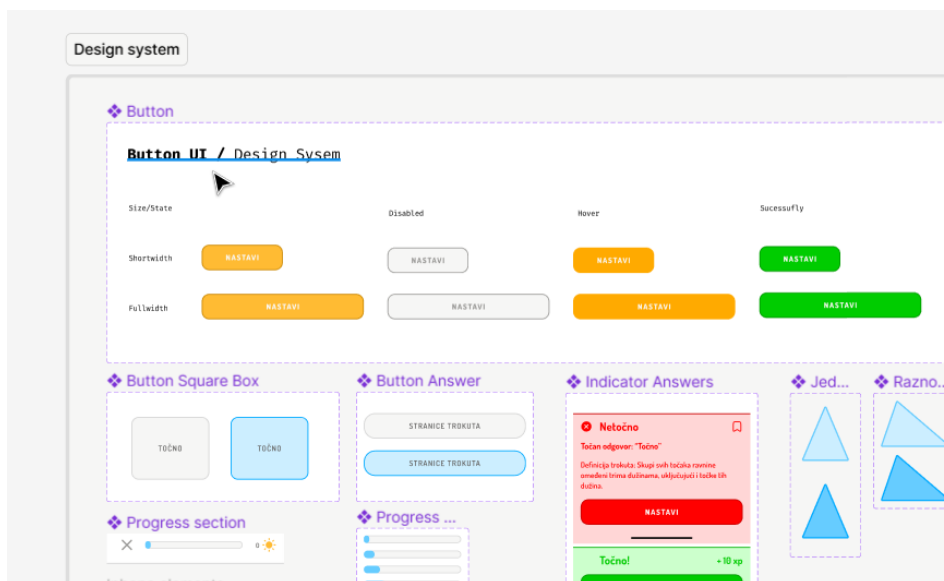


Slika 16: Prikaz tonova boja koje su se koristile u dizajniranju interaktivnog prototipa

3.3.11.3. Dizajn sistem

Dizajn sustav igra ključnu ulogu u stvaranju dosljednog, privlačnog i intuitivnog korisničkog iskustva unutar gamifikacijske igre namijenjene djeci u osnovnoj školi. Pa su tako unutar dizajn sistema definirani idući elementi (Slika 19.):

- **Buttoni:**
 - a. **Kratka Širina:** Smanjeni gumbi kako bi se postigla kompaktnost i uravnotežen izgled.
 - b. **Puna Širina:** Prošireni gumbi radi izraženijeg prisustva na zaslonu.
 - c. **Onemogućeni:** Onemogućeni gumbi kako bi se jasno komunicirala nedostupnost opcije.
 - d. **Pritisnuti:** Efekt prekrivanja pri dodiru gumba za dodatno korisničko iskustvo.
 - e. **Uspješno:** Gumb koji signalizira uspješno dovršenu akciju, poput završetka zadatka.
 - f. **Neuspješno:** Gumb koji označava neuspješno završenu akciju.
- **Vrste pitanja** - različite vizualne prezentacije pitanja kako bi se očuvala raznolikost unutar igre.
- **Prozori za točno/netočno odgovore** - jasno vizualno označavanje točnih i netočnih odgovora kako bi se istaknula razlika.
- **Linija napretka** - kontinuirana vizualizacija napretka igrača kako bi se poticala postignuća i praćenje.
- **Vrste Trokuta** - upotreba različitih tipova trokuta kao vizualnih elemenata unutar igre, pružajući raznolikost u dizajnu.



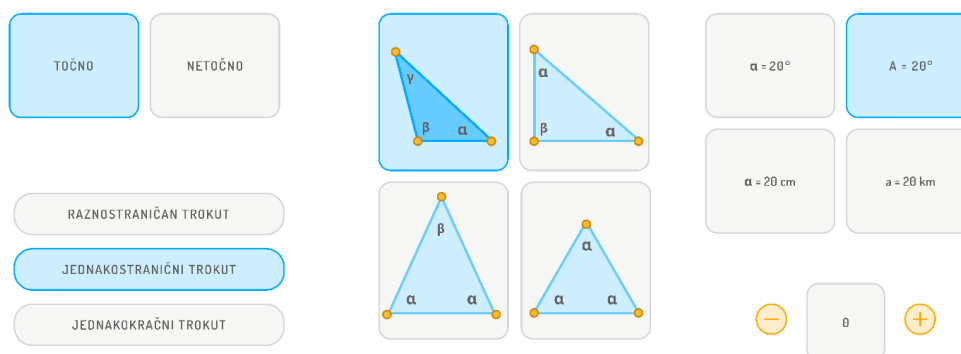
Slika 17: Dizajn sistem interaktivnog prototipa

3.3.11.4. Vrste pitalica

Raznovrsnost vrsta pitanja omogućava korisnicima dinamičniju interakciju s igrom, potičući njihov angažman i aktivno uključivanje u proces učenja. Kombinacija pitalica kao što su višestruki izbor, otvorena pitanja, povezivanje elemenata, i slično, omogućuje različite načine razmišljanja i primjenu znanja. Različiti učenici imaju različite stilove učenja i preferiraju različite izazove. Kroz raznovrsnost vrsta pitanja, igra pruža mogućnost prilagodbe individualnim potrebama i referencama. Učenici se osjećaju uključanima i motiviranima kada se suoče s različitim tipovima zadataka. Korisnik prije podnošenja odgovora ima mogućnost izmjene svog odgovora. Odgovori su u trenutku odabira označeni plavom bojom, kako bi igrač bio svjestan što je odabrao. Iz tog razloga definirana su 4 osnovne vrste pitalice (Slika 20.) koje su primijenjene u interaktivnog prototipu:

- Pitalica točno/netočno
- Pitalica s izborom točne tvrdnje od tri ponuđena odgovora u obliku teksta
- Pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku teksta

- Pitanja s izborom točne tvrdnje od četiri ponuđena odgovora u obliku ilustracija
- Pitalica gdje korisnik unosi "točan broj" putem opcija plus i minus ili ručnog unosa



Slika 18: Vizualni pregled tipova pitanja

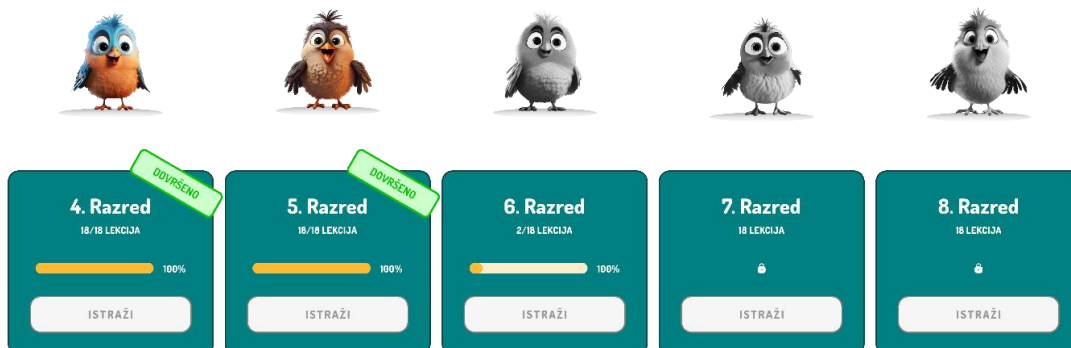
3.3.11.5. Ilustracije

Primjena ilustracija poput sunca (Slika 22.) i ptica (Slika 21.), stvara dinamično okruženje koje potiče interakciju i uključivanje igrača. Učenik može identificirati sebe s različitim motivima, stvarajući emocionalnu povezanost i osjećaj vlasništva nad iskustvom u igri. Upotreba različitih ilustracija, poput sunca i ptica, stvara dinamično okruženje koje potiče interakciju i uključivanje igrača. Unutar interaktivnog prototipa definirani su različiti avatari i ptice ovisno o zaslonu i poruci koja se prikazuje igraču. Ptice i sunce su otkaćenog karaktera, kako bi se kod igrača stvorio osjećaj zabave i ugodnosti.

Ptice služe kao nagrade i alati koji pomažu suncu protiv borbe. Tako otključavanje određenih ptica zahtjeva rješavanje određenih zadataka. Tako primjerice za otključavanje višeg razreda potrebno je osvojiti pticu prethodnog razreda. Sunce s druge strane predstavlja pravilno odrađenu radnju, gdje se avatar sunca u kombinacijama s pticama javlja na motivirajućim zaslonima.

Kako bi učeniku zadatak bio jasniji, pogotovo jer je riječ o geometriji i pitanja su postavljena i putem ilustracija, definirani su jednostavni geometrijski

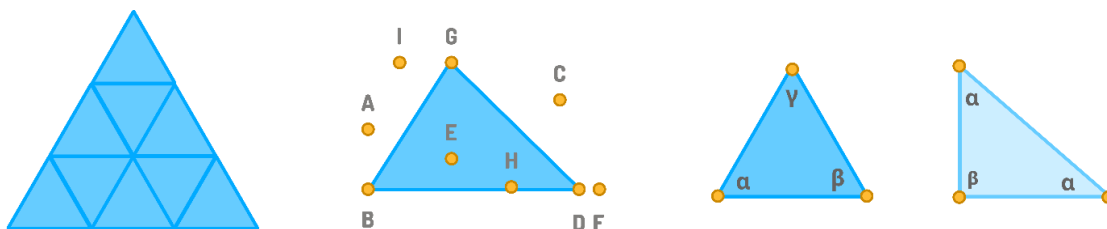
likovi - različiti trokuti čiji je zadatak dodatno pojasniti pitanje učeniku i prenijeti mu informacije, kako bi mogao donijeti odluku u kontekstu kviza.



Slika 19: Prikaz ptica u obliku ilustrativnih avatara za svaku razinu



Slika 20: Prikaz sunca u obliku ilustrativnih avatara

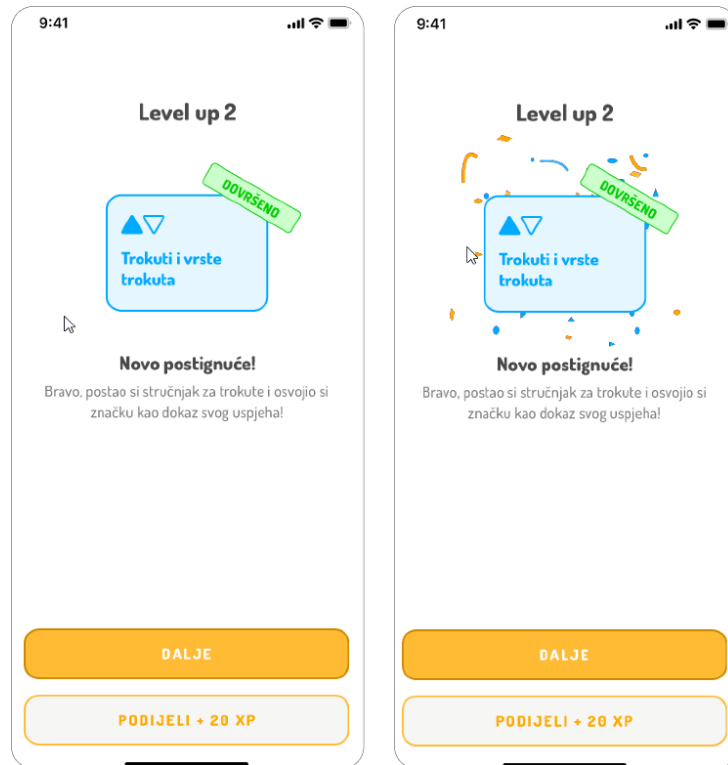


Slika 21: Prikaz geometrijskih tijela trokuta u obliku ilustrativnih crteža

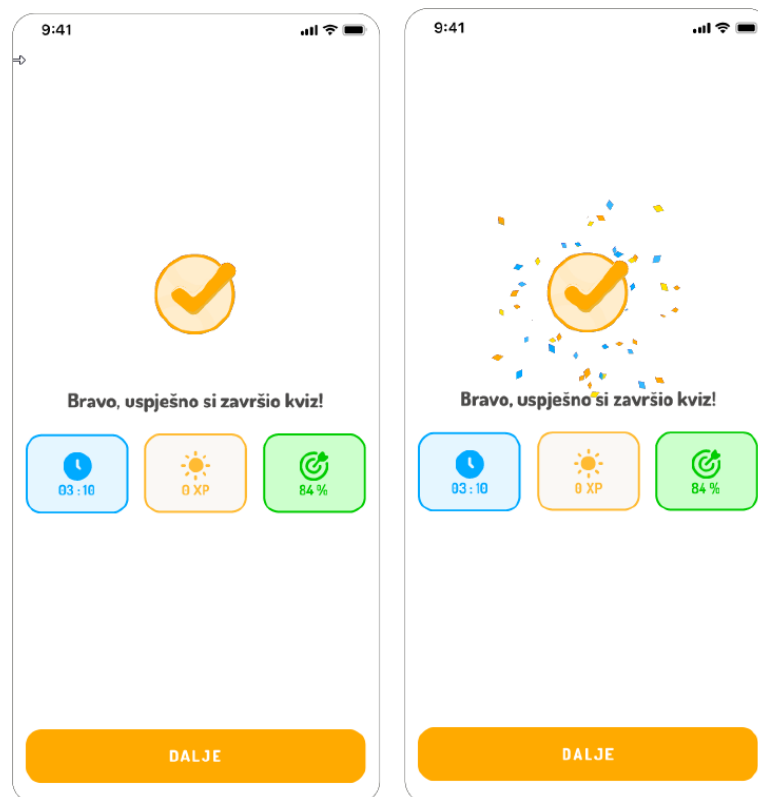
3.3.11.6. Animacije

Raznolike animacije dodaju interaktivnost igri i potiču aktivno sudjelovanje igrača. Unutar interaktivnog prototipa primijenjena dinamična animacija u svrhe promjene pitanja, a ti elementi stvaraju osjećaj napretka i svježine, zadržavajući igrače angažiranima. Traka napretka koja se animira prati napredak i omogućuje igračima kontrolu, dok animacije točnih i netočnih odgovora dodaju emocionalni element i nagrađuju igrače za njihove postupke.

Varijacija animacija za različite situacije omogućava dublje razumijevanje gradiva. Animacija koja prati točne odgovore može dodatno naglasiti uspjeh, dok animacija za netočne odgovore može potaknuti refleksiju i učenje iz pogrešaka. Ove animacije stvaraju emocionalnu vezu između igrača i iskustva igre. Animacije su još implementirane na zaslonima proslave, dobivenih nagrada i ostvarenog niza s ciljem izazivanja radosnih emocija koje će dodatno motivirati igrača na daljnje igranje, tj. učenje gradiva.



Slika 22: Prikaz animacije za osvojeno novo postignuće

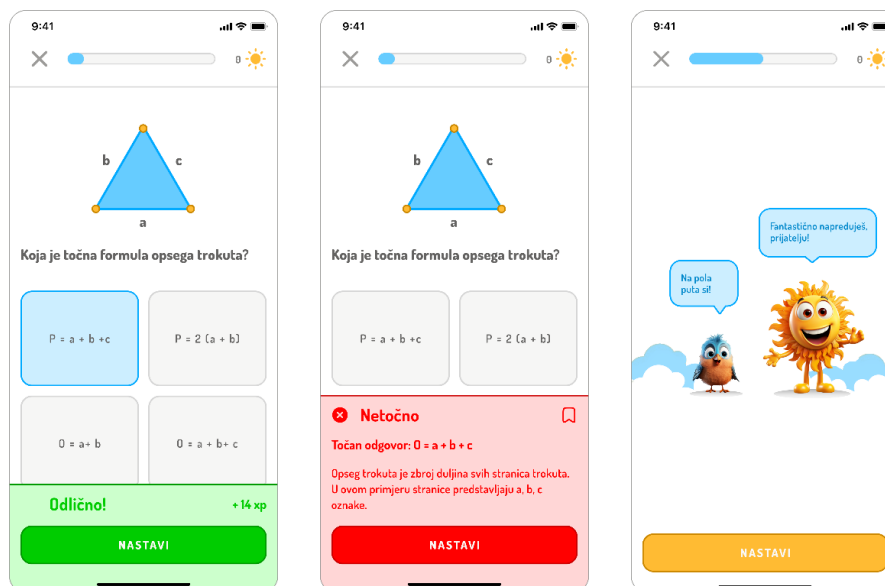


Slika 23: Prikaz animacije za uspješno završeni kviz

3.3.11.7. Povratne informacije

Kada pričamo o povratnim informacijama unutar interaktivnog prototipa implementirane su neke od oblika informacija, gdje se prototip obraća igraču. Pa su tako implementirane motivirajuće poruke s avatarima koje služe kao pohvale za postignuća igrača, potičući pozitivan osjećaj i želju za napretkom. Ove poruke stvaraju emocionalnu povezanost između igrača i igre te izazivaju želju za kontinuiranim angažmanom.

Također, jedan od načina gdje se aplikacija obraća igraču su obrazloženja za netočne odgovore koje pružaju dublje razumijevanje i učenje iz pogrešaka. Kroz jasno objašnjene, razloge za netočne odgovore oblikovane crvenom bojom, igrači dobivaju priliku analizirati svoje greške i razvijaju strategije za bolje buduće performanse. Ovo pruža dublji uvid u gradivo i potiče kontinuirani rast. Isto tako, postoje povratne informacije za točne odgovore, gdje je igraču uz zelenu boju i prikazom bodova pojašnjeno da je njegov odgovor točan. Još jedan od načina na koji se odvija komunikacija su avatari koji su povezani s motivirajućim porukama i koji stvaraju osobni identitet i povezanost između igrača i igre. Igrači se mogu poistovjetiti s avатарom, osjećajući se poticajno i važno unutar igre. Ovo doprinosi njihovom emotivnom angažmanu i iskustvu.



Slika 24: Primjeri povratnih informacija prema igraču

3.3.11.8. Traka napretka i bodovi

Traka napretka smještena na vrhu ekrana i omogućuje igračima da u svakom trenutku prate koliko im je preostalo do kraja kviza. Ovo praćenje napretka potiče motivaciju i stvara osjećaj postizanja cilja. Igrači će se osjećati angažirano i usmjereni prema završetku igre.

Također, implementirana je funkcionalnost bodova uz pomoć *Figma* funkcionalnosti - varijabli. Bodovanje pitanja varira, ovisno o njihovoj težini i kompleksnosti. Ovaj element ostvaruje dinamiku, a samim time i motivaciju igrača na fokusiranost i rješavanju zadataka. Igrači će biti potaknuti da se posebno potrudu kod pitanja s većim brojem bodova, što potiče raznolikost truda i ozbiljnost pristupa. Dinamična motivacija potiče kontinuiranu aktivnost.

Traka napretka i bodovi zajedno pridonose stvaranju osjećaja postizanja cilja i zadovoljstva, nakon uspješnog završetka igre. Igrači će osjetiti nagradu za svoj trud kroz vizualno praćenje napretka i akumulirane bodove.



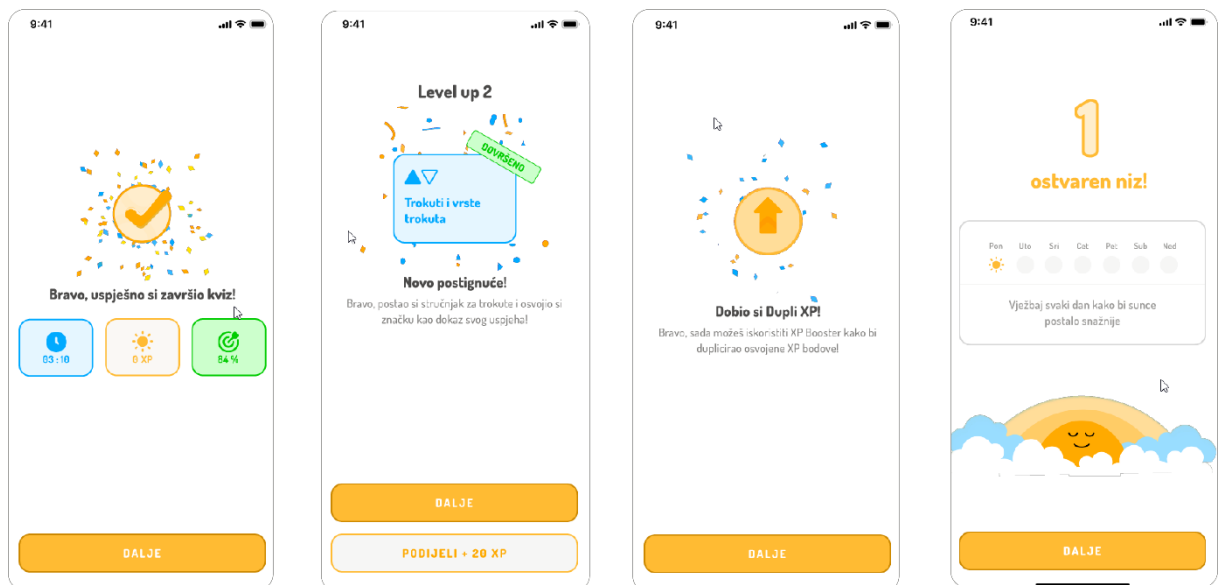
Slika 25: Primjer primjene trake napretka i bodova u elementima prototipa

3.3.11.9. Postignuća i nagrade

Na kraju svakog kviza, igraču se prikazuju kartice koje označavaju uspješno završavanje kviza, dobivanje nagrada, osvajanje značke za završen razinu i prikaz ostvarenih nizova. Svaka od navedenih zaslona popraćeni su animacijama i vizualnim elementima, te ilustracijama kako bi naglasili uspjeh igrača.

Zaslon uspješnog završetka kviza prikazuje priznanje igraču za postignuti rezultat. Ovo priznanje stvara osjećaj dostignuća i potiče igrača da nastavi dalje. Također, postoje zaslone koji prikazuju ostvarene nagrade. One stvaraju dodatnu motivaciju za sudjelovanje i trud u igri. Ove kartice stvaraju osjećaj postignuća i zadovoljstva. Dobivanje značke za završenu razinu simbolizira postignuti napredak i razvoj. Značke, označavaju razinu postignuća i omogućuju igračima da se identificiraju s postignutim uspjehom. Ovo osobno priznanje potiče kontinuirani napredak.

Zaslon, koji prikazuje ostvarene nizove naglašava dosljednost u igračevim postupcima. Prikazivanje uspješnih nizova pruža vizualnu potvrdu kontinuiranog angažmana i postignutih ciljeva. Ovo potiče osjećaj discipliniranosti i motivira korisnika na redovito ispunjavanje zadataka.



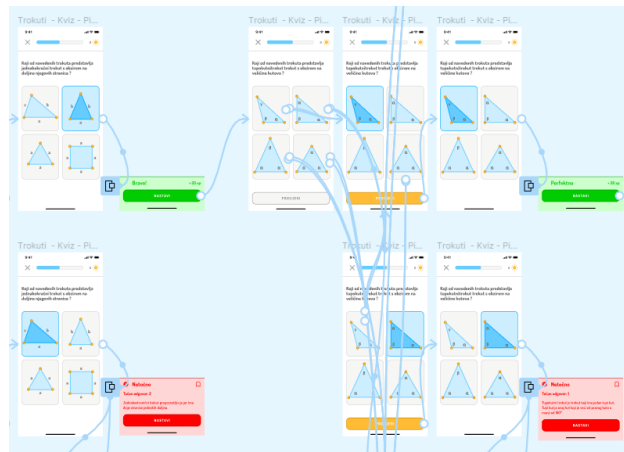
Slika 26: Zaslone koji prikazuju postignuća i priznanja interaktivnog prototipa

3.3.11.10. Povezivanje zaslona prototipa

U ovoj fazi rada, bilo je ključno stvoriti interaktivno korisničko iskustvo koje omogućuje povezivanje različitih zaslona. Kako bi se omogućila, korišten je alat *Figma* s njegovim funkcionalnostima prototipima. Za postizanje fluidnog korisničkog iskustva, bilo je ključno stvoriti interaktivne veze između različitih zaslona. Ovo omogućava igračima da se lako kreću kroz igru i različite dijelove sučelja. Alat *Figma* pruža snažne mogućnosti prototipa, omogućavajući stvaranje interaktivnih poveznica između elemenata sučelja. Kroz jednostavno povlačenje i spuštanje, stvoreni su međusobno povezani zasloni, koji čine igru dinamičnom i relevantnom⁶⁷⁸.

Veza između zaslona animirana je pomoću dodatnih funkcionalnosti koje *Figma* omogućuje. Tako je za svaki prijelaz s jednoga zaslona na drugi ugrađena funkcija *Smart animate*, gdje je postavljena pod funkcija *Ease out* koja omogućuje fluidnu transakciju sadržaja zaslona.

Svaki od navedenih elemenata u procesu dizajniranja ovog interaktivnog prototipa omogućilo je kreiranje vrlo dinamičnog i približno realnog prototipa stvarnoj aplikaciji, koja će omogućiti bolje testiranje i ispitivanje hipoteze ovog rada.



Slika 27: Prikaz povezanih zaslona uz funkcionalnost prototipiranja u Figma

⁶ Zasloni interaktivnih prototipa A i B verzije (<https://bit.ly/3PpqUkX>)

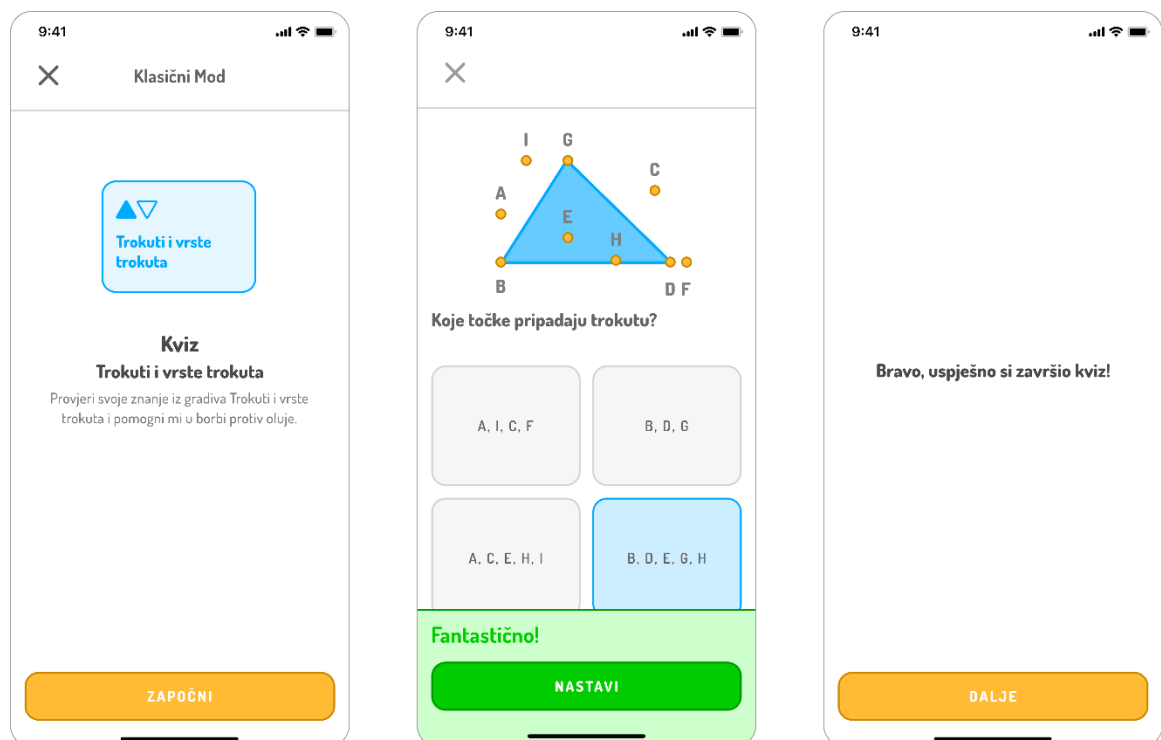
⁷ Interaktivni prototip verzije B s elementima gamifikacije, prototip teorijskog djela (<https://bit.ly/3sFVjmd>)

⁸ Interaktivni prototip verzije B s elementima gamifikacije, prototip kviz djela (<https://bit.ly/3EoAeiB>)

3.3.12. Interaktivni prototip bez gamifikacijskih elemenata

Kako bi ispitili hipotezu ovog rada, bilo je potrebno kreirati interaktivni prototip, ali bez gamifikacijskih elemenata. Interaktivni prototipi se razlikuju po tome što prototip (prototip A)⁹10 nema gamifikacijskih elemenata poput:

- Funkcionalnost sakupljanja bodova i nagrađivanja
- Nagrade, značke
- Avatari i ilustracije
- Animacije
- Funkcionalnost ostvarenog niza
- Postignuće nove razine
- Informacije o pojedinom kvizu i mjerenju vlastite uspješnosti



Slika 28: Prikaz ne gamificiranog interaktivnog prototipa (prototip A)

⁹ Interaktivni prototip verzije A, bez elemenata gamifikacije, prototip teorijskog djela (<https://bit.ly/3P21w3k>)

¹⁰ Interaktivni prototip verzija A, bez elemenata gamifikacije, prototip kviz djela (<https://bit.ly/3qZPPlz>)

3.4. Testiranje i ispitivanje hipoteze

3.4.1. Definiranje istraživačkog pitanja i hipoteza

U svjetlu brzih tehnoloških promjena i inovacija, integracija elemenata gamifikacije u obrazovni kontekst dobiva na značaju kao potencijalan način poticanja angažmana i produktivnosti učenika. Ovaj istraživački rad fokusira se na primjenu gamifikacije u području geometrije unutar osnovnoškolskog obrazovanja. Cilj istraživanja je provjeriti kako primjena različitih elemenata gamifikacije utječe na fokusiranost, učinkovitost, angažman i motivaciju učenika te usporediti te rezultate s klasičnim pristupom učenju.

Istraživačko pitanje postavljeno u ovom radu glasi: *"Da li primjena elemenata gamifikacije pospješuje i povećava angažman i produktivnost djece osnovnoškolske dobi u procesu učenja u području matematike, točnije geometrije?"*

U cilju odgovaranja na ovo pitanje, odnosno očekivanog rezultata, formulirane su sljedeće hipoteze koje će se ispitati istraživačko pitanje:

H1: Upotrebom "status bara" kao elementa gamifikacije će znatno povećati fokusiranost, učinkovitost, angažman i motivaciju učenika u procesu učenja.

H2: Korištenje elemenata gamifikacije "bodovi - xp" će rezultirati značajnim povećanjem fokusiranosti, učinkovitosti, angažmana i motivacije učenika prilikom učenja.

H3: Implementacija elemenata gamifikacije "Motivirajuće poruke" očekuje se da će značajno povećati razinu motivacije učenika tijekom procesa učenja.

H4: Uvođenjem elemenata gamifikacije "avatari" očekuje se značajan porast fokusiranosti, učinkovitosti, angažmana i motivacije učenika tijekom procesa učenja.

H5: Integriranjem elemenata gamifikacije "pokloni i badgevi", predviđa se značajan porast fokusiranosti, učinkovitosti, angažmana i motivacije učenika tijekom procesa učenja.

H6: Implementacijom funkcionalnosti gamifikacije "strike", predviđa se značajno povećanje razine motivacije učenika tijekom procesa učenja.

H7: Implementacijom elementa "animacije", predviđa se značajan porast fokusiranosti, učinkovitosti, angažmana i motivacije učenika tijekom procesa učenja.

H8: Prilagodбом dizajna aplikacije prema referencama učenika, očekuje se značajan porast fokusiranosti, učinkovitosti, angažmana i motivacije učenika tijekom procesa učenja.

3.4.2. Provođenje testiranja

Kako bi ispitali navedene hipoteze i probali obraniti istraživačko pitanje, u te svrhe definirani su zadaci koje ispitanik, tj. učenik morao ispuniti putem interaktivnog prototipa. Zadaci ujedno predstavljaju polazišnu i krajnju točku interaktivnog prototipa i interaktivnog gamificiranog prototipa. Testiranje se temelji na A/B testiranju, gdje je cilj bio usporediti dva različita pristupa i analizirati kako se promjene u primjeni gamifikacije odražavaju na angažman i produktivnost učenika.

Testiranje se odvijalo u obliku intervjua u polu izoliranoj okolini, gdje je kod nekih učenika sudjelovao i roditelj, ali samo kao mjera potpore učenicima. Testiranje je trajalo u prosjeku 40 minuta, ispitano je 8 učenika, a zadaci su rješavani putem mobilnog uređaja, gdje je učenik otvorio link alata *Usebery* putem kojeg je bio lociran prototip aplikacije. Veći dio ispitanika predstavljali su dječaci (5), dok su ostatak predstavljale djevojčice (3). Pola ispitanika intervjuirani su putem online alata *Google meet* radi ne mogućnosti intervjuiranja uživo, dok je drugi dio ispitanika svoje testiranje odradilo uživo. Radi što bolje analize, svaki intervju je snimljen, te je popraćen dodatnom snimkom zaslona i video poziva. Svi ispitanici su učenici koji će sada upisati 6. razred osnovne škole, dakle dobna granica ispitanika je 11, odnosno 12 godina. Svaki ispitanik prošao je kroz dva modela prototipa A i B, gdje A verzija predstavlja prototip bez gamifikacijskih elemenata, a B verzija predstavlja prototip sa gamifikacijskim elementima:

Prilikom intervjua, učenik je rješavao zadatke koji su se temeljili na klikanju putem interaktivnih prototipova. Zadatke koji je svaki učenik morao ispuniti su:

- **Zadatak 1:** Tvoj cilj je locirati gradivo 6 razreda osnovne škole, Teorije i vrste trokuta i proći kroz teorijski sadržaj navedenog gradiva.
- **Zadatak 2:** Tvoj cilj je nakon prvog zadatka ispuniti kviz kako bi provjerio svoje znanje nakon usvojenog teorijskog djela gradiva.

A/B testiranje odvijalo se na način da je svaki učenik prvo prošao kroz verziju A prototipa, koja unutar sebe nije imala elemente gamifikacije. Točnije na taj način ispitane su dvije inačice prototipa bez gamifikacije - teorijski dio gradiva i kviz. Nakon toga svaki ispitanik je iste zadatke pokušao riješiti putem verzije B prototipa, koja je unutar sebe sadržavala elemente gamifikacije i također teorijski dio gradiva i kviz. Pomoću metode A/B testiranja prikupile su se informacije koje opisuju koje su verzije prototipa bolje, A ili B.

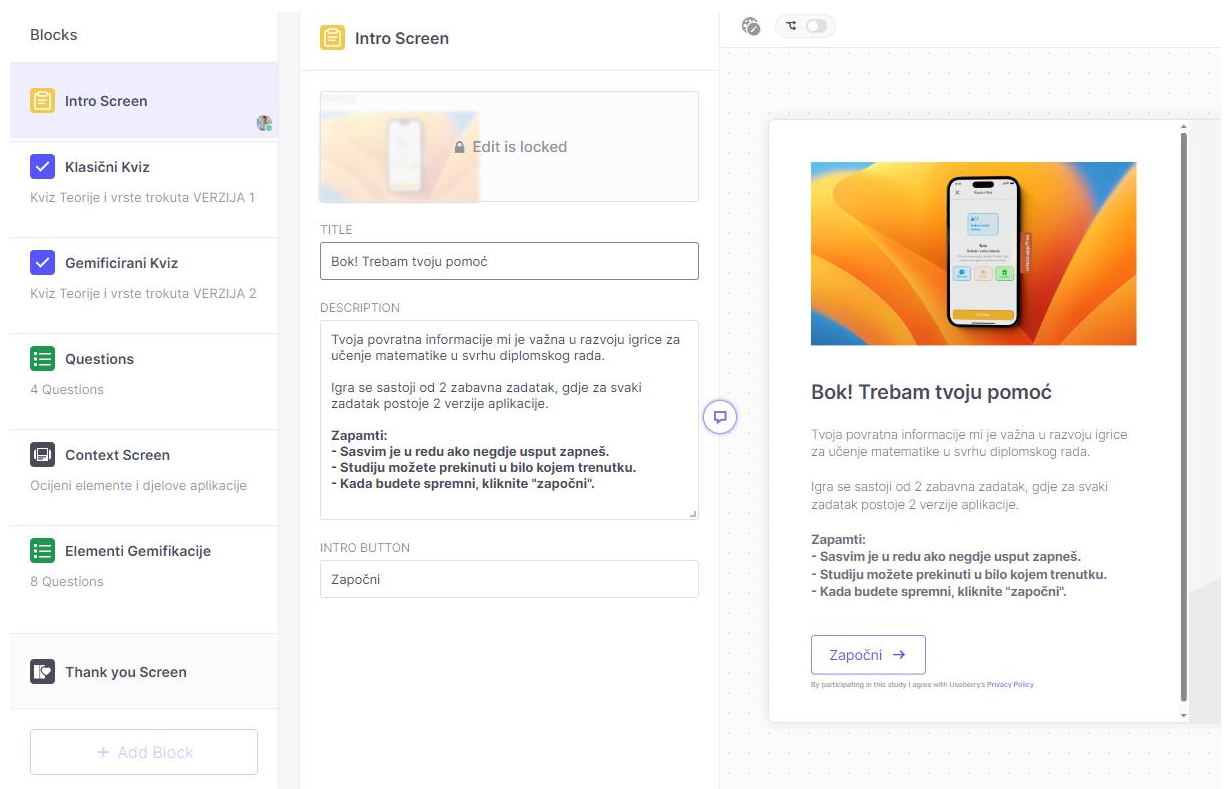
Zadaci vezani za kviz, točnije za gradivo su bili poznati učenicima, što znači da su se u 5. razredu dotaknuli ovog gradiva, ali to gradivo je još dodatno prošireno. Dakle, možemo reći da su učenici ovo gradivo već donekle bili usvojili u prethodnom razredu, međutim radi proširenja znanja ova lekcija je zahtijevala dodatni prolazak kroz teorijski dio gradiva, te u konačnici provjera znanja temeljena nadograđenim znanjem i znanje prethodnog razreda.

S ciljem prikupljanja dodatnih podataka kao što su brzina klikova na zaslonu, analiza kretanja igrača putem aplikacije, dodirne točke zaslona, uspješnost završetka toka igrača i ispunjavanje zadataka korišten je alat *Usebery*. Ovaj alat omogućuje integraciju *Figma* Interaktivnih prototipova, te analizu i prikupljanje svih navedenih podataka koji su kasnije pomogle u interpretaciji rezultata ovog rada. Unutar *Usebery* definirana su dva seta pitanja, koji su uslijedili neposredno pred kraj testiranja. Prvi set pitanja odnosio se na A/B testiranje, gdje su učenicima tj., igračima postavljena iduća pitanja:

1. Što misliš, putem koje verzije aplikacije je tvoje učenje bilo brže i učinkovitije?
2. Što misliš, koja verzija aplikacije te je više motivirala u rješavanje zadataka?
3. Koja verzija aplikacije ti je bila zanimljivija i interesantnija?
4. Da li bi htio ponoviti ovakav način učenja u nekom drugom predmetu ili za neko drugo gradivo?

Drugi set pitanja odnosio se na ocjenjivanje gamifikacijskih elemenata. Pa su tako učenici morali ocijeniti svaki od elemenata gamifikacije koji su implementirali u interaktivni prototip, od 0 do 5, gdje je broj 0 označavalo da se učeniku navedeni element najmanje svidio, dok je broj 5 označava da se učeniku navedeni element izrazito sviđa. Na ovaj način se dodatno provjerilo da li su elementi gamifikacije stvarno bili uočljivi učenicima, tj. igračima i što misle o njima. Učenici su morali ocijeniti iduće gamifikacijske elemente:

1. Avatari i ilustracije
2. Animacije
3. Pokloni i nagrade
4. Bodovi
5. Trake napretka
6. Motivirajuće poruke
7. Ostvareni niz
8. Kontekst priče kroz Sunce i ptice



Slika 29: Pripremljeno A/B testiranje u alatu Useberry

Svaka akcija i dani odgovor od strane učenika dodatno su popraćeni pitanjima tijekom intervjua. Na taj način stekao se dodatni učenikov dojam i mišljenje o interaktivnim prototipovima, koji su dodatno pomogli u interpretaciji rezultata ovog testiranja i u konačnici u donošenju odluke da li je ovo istraživačko pitanje točno, odnosno netočno.

<u>Pitanja prije izvršenja zadatka</u>	<u>Pitanja tijekom izvršavanja zadatka</u>	<u>Pitanja nakon izvršenja zadatka</u>
<u>Koji si razred? Koja škola?</u>	<u>Što vam je ovdje zbunjivo?</u>	<u>Koliko ti je bilo teško pronaći traženo gradivo?</u>
<u>Da li ti se sviđa ići u školu i učiti? Zašto?</u>	<u>Što vas sprječava da dovišite zadatak?</u>	<u>Koliko ti je bilo teško proći kroz navedene zaslone aplikacije?</u>
<u>Koji su ti najdraži, a koji manje draži predmeti?</u>	<u>Primjetio sam da si klikao na taj button. Objasni mi zašto si baš njega odabrao.</u>	<u>Da li su ti sve informacije koje su prikazane bile jasne?</u>
<u>Kako i na koji način učiš? Da li ti u tome pomažu roditelji i zašto? Navedi mi par primjera?</u>	<u>Da li se dvoumiš kod nekih akcija? Da li znate što bi mogao biti rezultat tvojeakcije u aplikaciji?</u>	<u>Što ti se najviše svidilo u aplikaciji? Zašto?</u>
<u>Da li si ikad koristio bilo kakvu aplikaciju u svrhu učenja? Ako da koja aplikacija je to bila?</u>	<u>Da li vam se sviđa izgled same aplikacije?</u>	<u>Koji način učenja ti je bio bolji? Zašto?</u>
<u>Što ti se najviše svidjelo kod tih aplikacija?</u>	<u>Da li primjećuješ razliku između verzija aplikacija? Koje su to?</u>	<u>Koji elementi su ti se najviše svidjeli? Zašto?</u>
<u>Da li ti je takav način učenja bio zanimljiviji? Zašto?</u>	<u>Koja verzija/element ti je bolji u kojoj verziji aplikacije?</u>	
<u>Da li bi ti se svidjelo da svaki predmet učiš preko aplikacija?</u>	<u>Zašto si baš izabrao taj odgovor? Objasni mi!</u>	
<u>Da li si ikada igrao Duolingo ili neko sličnu aplikaciju? Što ti se najviše svidjelo?</u>		

Slika 30: Neka od pitanja koja su postavljena tijekom intervjua

Dodatno, kako bi provjerili dodatno mišljenje ispitanika, tj. učenika/igrača o elementima gamifikacije, dodatno je sprovedena post anketa o mjeranju psihološkim elementa kod učenja koji su postavljeni u svakoj hipotezi. Pomoću alata SuverySparrow definirana su pitanja koja su uobičajena u obliku grupnog definiranja vrijednosti, gdje je za svako pitanje učenik definirao visinu istinitosti u obliku zvjezdica prema vrsti i načinu učenja. Pitanja koja su definirana su:

1. Izrazi svoju razinu motiviranosti u odnosu na način učenja
2. Izrazi svoju razinu zainteresiranosti u odnosu na načine učenja
3. Izrazi svoju razinu fokusiranosti u procesu učenja u odnosu na načine učenja
4. Izrazi svoju razinu učinkovitosti u odnosu na načine učenja
5. Izrazi svoju razinu samostalnosti u odnosu na načine učenja
6. Izrazi razinu zabavnosti u odnosu na načine učenja
7. Koji način učenja ti je najbolji?

Question 1

Izrazi svoju razinu motiviranosti u odnosu na način učenja:

Koliku si želju imao za učenjem?

Klasičnom učenju	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Verziji aplikacije 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5
Verziji aplikacije 2 s dodatnim elementima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	1	2	3	4	5

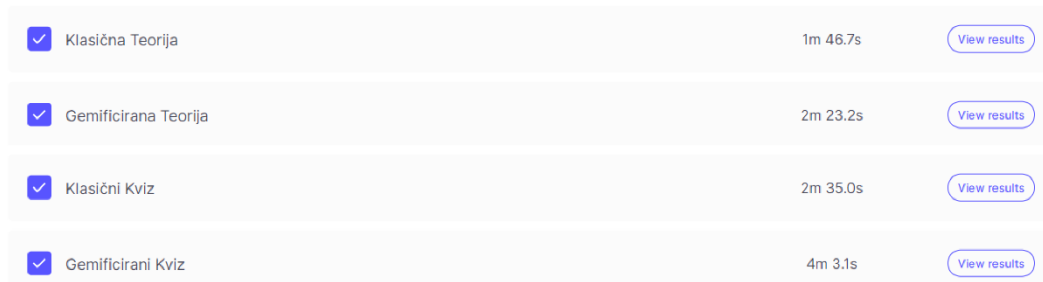
Slika 31: Primjer pitanja u anketi u alatu SuverySparrow

3.4.3. Prikupljeni podaci i interpretacija rezultata

U ovom odjeljku detaljnije su analizirani rezultate provedenog istraživanja, koje se temelji na testiranju prototipa verzije A (bez gamifikacijskih elemenata) i verzije B (sa gamifikacijskim elementima). S obzirom na broj ispitanika, osam sudionika je sudjelovalo u istraživanju. Ovaj odjeljak će se usmjeriti na njihovu uspješnost u izvršavanju zadataka, razumijevanje gamifikacijskih elemenata te njihovu percepciju intuitivnosti i vizualne jednostavnosti sučelja.

S obzirom na dobivene rezultate, važno je napomenuti da su svi ispitanici, njih osmero, uspješno izvršili sve zadatke testiranja u potpunosti. Ovo je ključna informacija koja sugerira da su zadaci bili jasni i razumljivi, te da su sudionici bili u mogućnosti uspješno ispuniti zadatke interaktivnih prototipova. Daljnja analiza otkriva, da je dvoje ispitanika bila potrebna minimalna pomoć u kontekstu provjere izvedbe zadataka. Ova informacija naglašava visoku razinu razumljivosti zadataka i interaktivnih prototipova koji su bili dio testiranja. Navedena minimalna pomoć odnosila se na dio gdje ispitanici nisu bili sigurni da li se kreću u dobrom smjeru, prvenstveno radi elementa straha od strane samog procesa ispitivanja. Osim toga, ovaj rezultat pruža uvid u intuitivnost i vizualnu jednostavnost sučelja aplikacije. Činjenica da su sudionici, čak i bez izričite upute ili dodatne obuke, uspješno obavili zadatke, upućuje na to da je put korisnika kroz sučelje bio

prirodan i intuitivan. Ovi rezultati su bili ključni za daljnju analizu i zaključke u ovom istraživanju, jer ukazuju na uspješnost razumijevanja zadataka koji su dani ispitanicima.



<input checked="" type="checkbox"/>	Klasična Teorija	1m 46.7s	View results
<input checked="" type="checkbox"/>	Gemificirana Teorija	2m 23.2s	View results
<input checked="" type="checkbox"/>	Klasični Kviz	2m 35.0s	View results
<input checked="" type="checkbox"/>	Gemificirani Kviz	4m 3.1s	View results

Slika 32: Vrijeme trajanja rješavanja zadatka 1 (teorija) i zadataka 2 (kviz) putem interaktivnih prototipova ovisno o verziji prototipa

Podaci o vremenu trajanja rješavanja zadataka (slika 32.) u verziji A (bez gamifikacije) i verziji B (s gamifikacijom) pružaju ključne uvide u učinkovitost gamifikacijskih elemenata u aplikaciji. Razlika u vremenu koje su ispitanici utrošili na rješavanje zadataka, između ove dvije verzije jasno ukazuje na utjecaj gamifikacije na sudjelovanje korisnika. U verziji A, gdje nije bilo prisutno gamifikacijsko iskustvo, ispitanici su rješavali zadatke u značajno kraćem vremenskom roku. Na primjer, za zadatak 1., prosječno vrijeme trajanja u verziji A iznosilo je 1 minutu i 23 sekunde, dok je u verziji B bilo potrebno prosječno 2 minute i 35 sekundi. Slična razlika u duljini trajanja uočena je i kod zadatka 2., gdje su ispitanici u verziji A završili zadatak u prosjeku za 1 minutu i 42 sekunde, kraće od ispitanika u verziji B. Ova značajna razlika u vremenu rješavanja zadataka ukazuje na to da su gamifikacijski elementi u verziji B potaknuli sudionike na produljeni angažman i dublje sudjelovanje. Iako je trajanje rješavanja zadataka bilo dulje u verziji B, to može ukazivati na veću zabavu i zadovoljstvo korisnika, dok su koristili aplikaciju s prisutnim gamifikacijskim elementima. Ovi rezultati sugeriraju da su gamifikacijski elementi imali pozitivan utjecaj na korisničko iskustvo, produžili vrijeme provedeno u aplikaciji i povećali motivaciju sudionika da istraže i sudjeluju u aktivnostima unutar aplikacije.

Također, važno je analizirati broj klikova kao još jedan značajan pokazatelj sudjelovanja ispitanika u verziji A (bez gamifikacije) i verziji B (s gamifikacijom) aplikacije. Rezultati ukazuju na razlike u broju klikova koji su potrebni za rješavanje zadataka, što pruža dodatnu perspektivu učinka gamifikacije. Tako je primjerice detaljno analiziran jedan od ispitanika, a podaci su približno jednaki i kod drugih. U verziji A, za zadatak 1., prosječno je bilo potrebno 40 klikova kako bi se zadaci uspješno riješili, dok je u verziji B bilo potrebno 42 klika. Slično, u zadatku 2., verzija A zahtijevala je prosječno 77 klikova za rješavanje zadatka, dok je verzija B zahtijevala znatno više - prosječno 95 klikova. Ova razlika u broju klikova sugerira da su gamifikacijski elementi u verziji B, potaknuli korisnike da ostvare interakciju s aplikacijom na dublji način. Iako je broj klikova bio veći u verziji B, to može ukazivati na dodatne interakcije koje su omogućene gamifikacijom, kao i na veći angažmana korisnika dok istražuju i sudjeluju u aktivnostima unutar aplikacije. Ovi rezultati podupiru zaključke o pozitivnom utjecaju gamifikacijskih elemenata na korisničko iskustvo, produženo vrijeme provedeno u aplikaciji i povećanu motivaciju sudionika. U cjelini, broj klikova dodatno potvrđuje učinkovitost gamifikacije u poticanju korisničke angažiranosti i aktivnog sudjelovanja u aplikaciji.

Nakon što su ispitanici završili testiranje u oba scenarija (verzija A bez gamifikacije i verzija B s gamifikacijom), postavljena su im dodatna pitanja kako bismo bolje razumjeli njihove percepcije i iskustva s oba pristupa učenju:

- **Što mislite putem koje verzije bi vaše učenje bilo brže?** Svi ispitanici su odgovorili da verzija B (s gamifikacijom) nudi brže učenje. Ovaj odgovor sugerira da su gamifikacijski elementi pozitivno utjecali na brzinu i učinkovitost učenja, te da su sudionici osjećali da su se zadaci brže rješavali u verziji B.
- **Što mislite koja verzija vas je više motivirala u rješavanje zadataka?** Svi ispitanici su također odgovorili da ih je verzija B (s gamifikacijom) više motivirala u rješavanju zadataka. Ovo ukazuje na to da su gamifikacijski elementi imali pozitivan utjecaj na motivaciju sudionika i da su se osjećali više angažiranima dok su koristili verziju B.

- **Što mislite koja verzija vas je više motivirala u rješavanju zadataka?** Svi ispitanici su jednoglasno odgovorili da ih je verzija B (s gamifikacijom) znatno više motivirala u rješavanju zadataka u usporedbi s verzijom A (bez gamifikacije). Njihovi odgovori naglašavaju, da su se gamifikacijski elementi, kao što su nagrade, izazovi i sustav bodovanja, pokazali iznimno poticajnim i motivirajućim tijekom procesa učenja. Ispitanici su često isticali da su se osjećali više angažiranim i potaknutim na rješavanje zadataka u verziji B, što ukazuje na značajan pozitivan utjecaj gamifikacije na njihovu motivaciju i uživanje u obavljanju zadataka. Ovi odgovori jasno potvrđuju da su gamifikacijski elementi u verziji B uspješno poboljšali motivaciju sudionika i pridonijeli njihovom pozitivnom iskustvu učenja.
- **Da li biste voljeli učiti matematiku ili neke druge predmete na ovakav način?** Svi ispitanici su pozitivno odgovorili na ovo pitanje, izražavajući interes i želju za učenjem drugih predmeta putem gamifikacije. Neki od komentara sugeriraju da su sudionici percipirali gamifikaciju kao zabavan i zanimljiv način učenja te da bi rado primijenili ovakav pristup učenju i za druge predmete.

Question 4 - Short Text

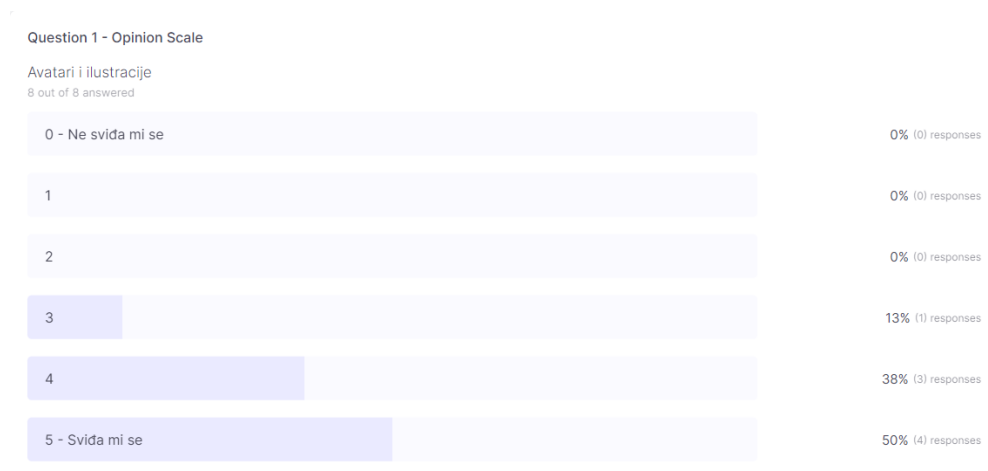
Da li bi volili učiti matematiku ili neke druge predmete na ovakav način?

8 out of 8 answered

Da	
Da, zato što mi je ovakvo učenje preko kvizeva zabavnije.	
Da, puno je zanimljivije nego u školi.	
Da Mislim da interaktivno učenje je puno efektivnije i općenito bolje.	
Da, zato što jako zanimljivo i interesantno igrati ovu igricu.	
Da zato što je zabavnije	
Da, jer mi je fora bilo učiti na ovakav način	

Slika 33: Odgovori ispitanika na pitanje da li bi voljeli učiti matematiku na gamificirani način ili možda neke druge predmete

Ovi odgovori pružaju dodatne dokaze o pozitivnom utjecaju gamifikacije na korisničko iskustvo i motivaciju sudionika. Ispitanici, su jasno iskazali svoju preferenciju za verziju B s gamifikacijom, ističući brže učenje i veću motivaciju kao ključne prednosti ovog pristupa. Osim toga, izražena želja za primjenom gamifikacije u učenju drugih predmeta sugerira da je ovakav koncept dobro prihvaćen i da ima potencijal za šire primjene u obrazovanju.



Slika 34: Primjer rezultata ocjenjivanja elemenata od strane ispitanika pohranjenih u alatu Userberry

S obzirom na prikupljene odgovore o ocjenjivanju elemenata gamifikacije, napravljena je dodatna analiza gdje su sudionici percipirali i vrednovali različite aspekte gamifikacijskog iskustva. Ovdje ćemo analizirati svaki od elemenata gamifikacije i pružiti dodatna objašnjenja, koja su se dodatno prikupila putem intervjua:

- 1. Avatari i ilustracije:** Prema odgovorima ispitanika, 50% ih je dalo ocjenu 5, 38% ispitanika je ocijenilo avatare s 4, dok je 13% ocijenilo ovaj element s 3. Ovo znači da većina sudionika (ukupno 88%) ocjenjuje avatare i ilustracije pozitivno. Međutim, važno je napomenuti da su putem pod pitanja u intervju neki izrazili preferenciju za drugačijim dizajnom, što sugerira mogućnost personalizacije ovog elementa, kako bi se zadovoljile različite sklonosti korisnika.

- 2. Animacije:** Svi sudionici (100%) ocijenili su animacije s najvišom ocjenom (5), što ukazuje na univerzalno pozitivan dojam koji su animacije ostavile na korisnicima. Ovaj element gamifikacije očito je bio iznimno učinkovit u zadržavanju pažnje i motivaciji sudionika.
- 3. Pokloni i nagrade:** Ovaj element dobio je ocjenu 5 od 88% ispitanika, dok je 13% ocijenilo s 4. Rezultati ukazuju na pozitivan dojam korisnika o sustavu nagrađivanja. Međutim, neki su izrazili želju za dodatnim poklonima, što sugerira potrebu za većom raznolikošću u nagrađivanju kako bi se zadovoljile različite potrebe korisnika.
- 4. Bodovi:** Svi ispitanici (100%) ocijenili su bodove s najvišom ocjenom (5), što potvrđuje da je bodovni sustav bio iznimno učinkovit u poticanju motivacije i sudjelovanja korisnika.
- 5. Traka napretka:** I ovaj element dobio je ocjenu 5 od svih sudionika (100%), što ukazuje na njegovu korisnost u praćenju napretka i motivaciji korisnika.
- 6. Motivirajuće poruke:** Prema rezultatima, 75% ispitanika ocijenilo je motivirajuće poruke s 5, dok je 13% ocijenilo s 4, i 13% s 3. Iako većina sudionika ocjenjuje ovaj element pozitivno, neki su ukazali na to da poruke nisu bile u rangu njihovih godina. Unatoč tome, svi su prepoznali pozitivan pristup ovom elementu i dodatnu motivaciju koje su ove poruke potaknule.
- 7. Ostvareni niz:** Prema odgovorima, 75% ispitanika ocijenilo je ovaj element s 5, dok je 25% ocijenilo s 4. Ovi rezultati sugeriraju da su sudionici osjećali motivaciju za postizanje niza ciljeva unutar aplikacije. Dodatno kroz intervju, jedan ispitanik je predložio da ostvareni niz bude dio funkcionalnosti niza ostvarenih točnih odgovora u kvizu. Primjerice, ako 5 puta za redom igrač točno odgovori na pitanje, tada će dobiti nagrada za ostvareni niz, ako taj niz drži konstantnim, nagrada će bit više vrijednosti.
- 8. Priča kroz Avatare Sunca i ptica:** Prema rezultatima, 75% ispitanika ocijenilo je ovaj element s 5, dok je 25% ocijenilo s 3. Neke komentare

sugeriraju da bi neki sudionici radije vidjeli drugu temu, umjesto Avatara Sunca i ptica.

Općenito, rezultati ocjenjivanja elemenata gamifikacije pokazuju da su sudionici pozitivno ocijenili većinu elemenata, s visokim prosječnim ocjenama za animacije, bodove, traku napretka i poklone/nagrade. Međutim, primjećujemo da bi personalizacija i veća raznolikost u nekim elementima mogli poboljšati ukupno iskustvo korisnika.

Tijekom intervjua s ispitanicima, pažljivo su praćene njihove reakcije i povratne informacije u vezi s gamifikacijskim elementima, koji su bili prisutni u verziji B (s gamifikacijom) aplikacije. Njihove reakcije, pružile su dodatni uvid o tome kako su elementi gamifikacije utjecali na njihovo iskustvo. Ispod su neki od ključnih aspekata koji su se istaknuli tijekom razgovora:

- 1. Motivirajuće poruke:** Primijećeno je da su sudionici često izražavali oduševljenje motivirajućim porukama unutar aplikacije. Ovi pozitivni komentari naglašavaju da su motivirajuće poruke bile inspirirajuće i poticajne za sudionike, čime su povećale njihovu motivaciju i angažman tijekom rješavanja zadataka.
- 2. Povratne informacije o točnosti:** Sudionici su također pozitivno reagirali na povratne informacije o točnosti njihovih odgovora unutar aplikacije. Ove informacije omogućile su im brzu provjeru ispravnosti njihovih rješenja, što je dodatno poboljšalo njihovo povjerenje u proces učenja. U ovom djelu ispitanici su dodatno naglasili, kako je ovo upravo nedostatak klasičnog načina učenja i da ovakve povratne informacije daju uvid u njihove krive odgovore, te na taj način uče na svojim greškama.
- 3. Ostvareni bodovi:** Reakcije ispitanika na osvojene bodove bile su veoma pozitivne. Bodovi su ih potaknuli da se trude postizati bolje rezultate i napredovati unutar aplikacije. Oduševljenje zbog osvajanja bodova svjedoči o učinkovitosti ovog gamifikacijskog elementa u poticanju korisničke motivacije. Također, naglasili su kako je osvajanje

bodova slično kvačicama koje im učiteljica dodjeljuje za domaću zadaću koja se pregledava.

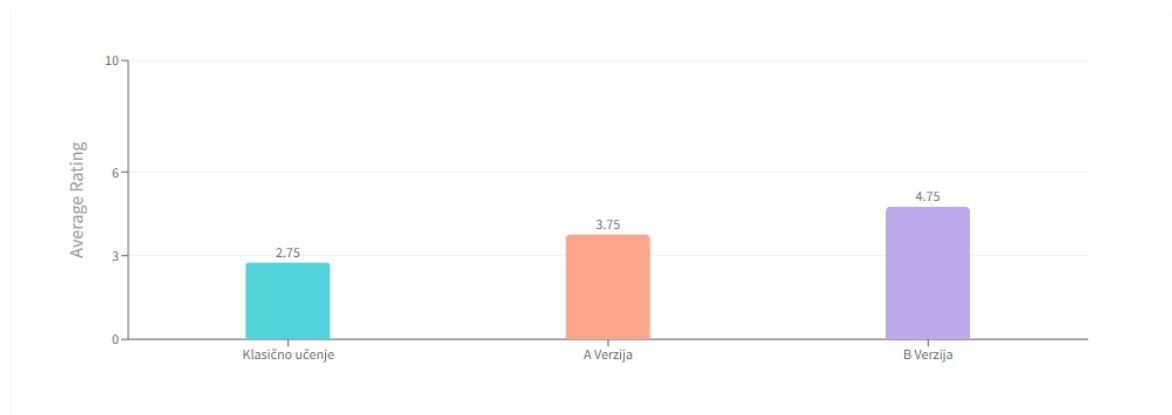
- 4. Ostvareni niz:** Najveća pozitivna reakcija koja se mogla iščitati tijekom intervjua, bila je povezana s ostvarenim nizom unutar aplikacije. Sudionici su izrazili oduševljenje postizanjem niza ciljeva i postizanjem različitih prekretnica. Ova reakcija sugerira da je niz ciljeva iznimno motivirajuća komponenta gamifikacije, koja je potaknula sudionike na kontinuirani angažman i napredak. Svaki od ispitanika je naveo kako bi se stvarno trudio u ostvarivanju kontinuiteta niza.

Ove konkretne reakcije ispitanika naglašavaju pozitivan utjecaj gamifikacijskih elemenata na njihovo iskustvo učenja. Motivacija, oduševljenje i zadovoljstvo koje su iskazali svjedoče o tome da su gamifikacijski elementi u verziji B aplikacije bili iznimno uspješni u poticanju korisničkog angažmana i motivacije za rješavanje zadataka.

Putem intervjua, nekolicina ispitanika ukazala je na neka ograničenja pristupa učenju putem aplikacije. Od 8 ispitanika, njih 2 (25%) istaknulo je važnost uloge učitelja u predavanju teorijskog gradiva. Ispitanici su izrazili nekoliko razloga za ovu opasku. Prvo, primijetili su da je dio učenja putem aplikacije gdje korisnik mora čitati teoriju ponekad bio dosadan i manje privlačan u usporedbi s učiteljskim predavanjima. Drugo, istaknuli su da postoje trenuci kada učenici imaju dodatna pitanja ili potrebu za dodatnim objašnjenjima koje učitelj može pružiti. Osim toga, neki su naglasili da sami tekst unutar aplikacije možda nije bio dovoljno jasan ili detaljan, kao što bi to bilo u učiteljskom predavanju. Ova opaska sugerira da, unatoč prednostima gamifikacije i interaktivnog učenja, postoji važnost održavanja ravnoteže između digitalnog učenja i uloge učitelja, posebno u dijelu teorijskog gradiva koji zahtijeva bolje objašnjenje i interakciju.

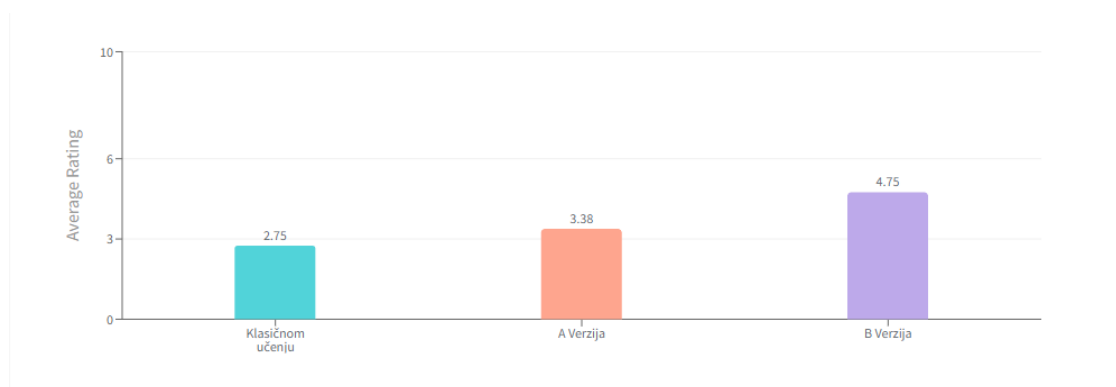
Kako bismo dublje razumjeli koji model učenja je učinkovitiji sprovedena je dodatna anketa i napravljena dodatna analiza podataka. Cilj ove ankete bio je procijeniti percepciju i zadovoljstvo učenika različitim metodama učenja. Anketa je uključivala pitanja koja su ocjenjivala različite aspekte, uključujući motivaciju,

zainteresiranost, fokusiranost, učinkovitost, samostalnost i zabavu tijekom procesa učenja. Svi odgovori bili su ocijenjeni na ljestvici od 1 do 5, pri čemu je 5 označavao najvišu razinu pozitivnog iskustva, a 1 najnižu razinu.



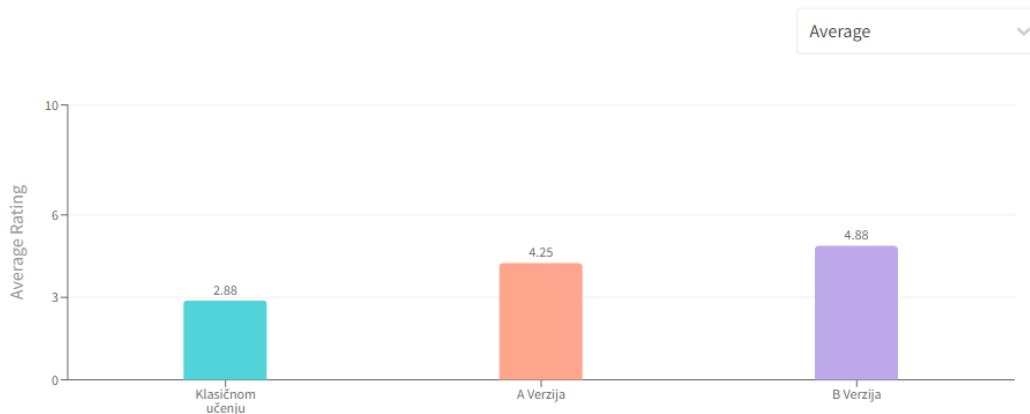
Slika 35: Grafički prikaz ocjena tipova učenja po razini ostvarene motivacije

Kada pričamo o **motivaciji za učenjem** sudionici su izrazili visoku razinu motivacije za učenje putem verzije B (prosječna ocjena 4.75), što je značajno više od ocjena za verziju A (3.75) i klasično učenje (2.75). Ovo jasno pokazuje da su gamifikacijski elementi doprinijeli povećanju motivacije učenika.



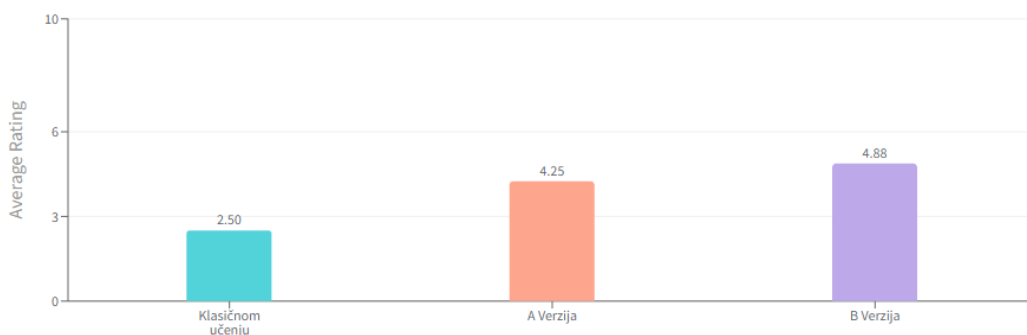
Slika 36: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine zainteresiranosti u procesu učenja

Na pitanje učenika da definiraju **razinu zainteresiranosti** u procesu učenja prema tipu učenja učenici su iskazali, kako im razina zainteresiranosti za verziju B puno viša (prosječna ocjena 4.75) u usporedbi s verzijom A (3.38) i klasičnim učenjem (2.75). Gamifikacija je očito povećala privlačnost učenja.



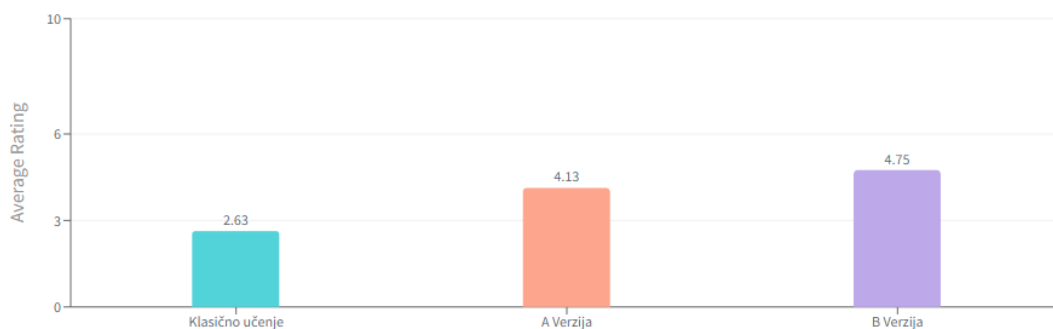
Slika 37: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine fokusiranosti u procesu učenja

Sudionici su izrazili visoku razinu **fokusiranosti tijekom** učenja putem verzije B (prosječna ocjena 4.88), dok su za verziju A i klasično učenje ocijenjeni nižim ocjenama (4.25 i 2.88). Ovo potvrđuje da su gamifikacijski elementi povećali razinu koncentracije učenika, pružajući fokus na one bitne informacije.



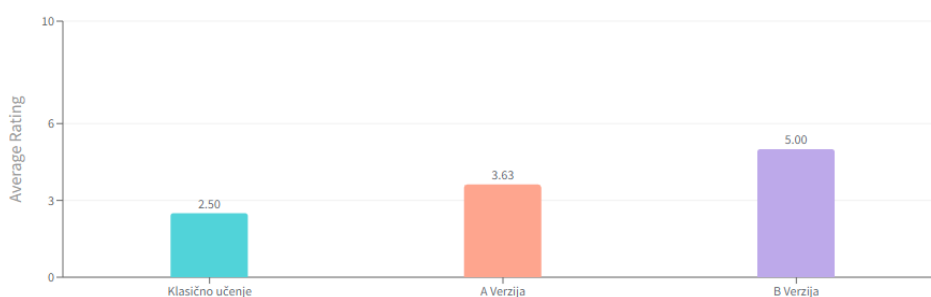
Slika 38: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine učinkovitosti učenja

Gamifikacija je također pokazala pozitivan utjecaj na **učinkovitost učenja**. Sudionici su ocijenili verziju B s prosječnom ocjenom 4.88, dok su verziju A i klasično učenje ocijenili nižim ocjenama (4.25 i 2.50). Ovo daje do znanja, da u učenje primjenom gamifikacijskih elemenata povećava učinkovitost učenja, učenici brže „upijaju“ znanje kroz vizualne aspekte i povratne informacije.



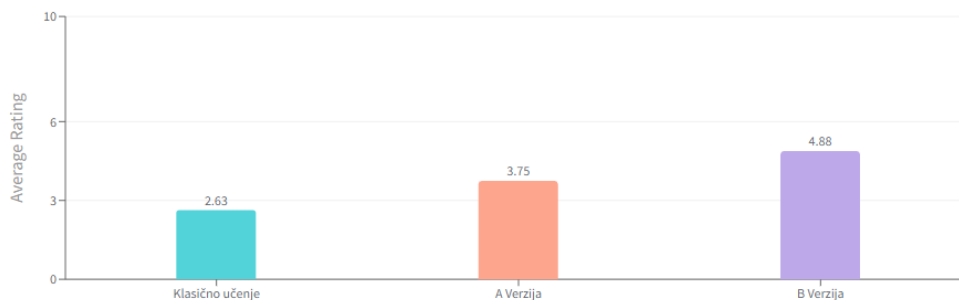
Slika 39: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine učinkovitosti u procesu učenja

Rezultati ukazuju na to da su učenici osjećali veću **samostalnost** učenja putem verzije B (prosječna ocjena 4.75) u usporedbi s verzijom A (4.13) i klasičnim učenjem (2.63). Gamifikacija je očito potaknula učenike da preuzmu više odgovornosti za svoj proces učenja, a jednostavno sučelje popraćeno elementima gamifikacije ne stvaraju konfuznost i nelagodu kod učenika.



Slika 40: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine zabave prilikom učenja

Sudionici su izrazili visoku razinu **zabave** tijekom učenja putem verzije B (ocjena 5.0), dok su za verziju A i klasično učenje ocijenjeni nižim ocjenama (3.63 i 2.50). Gamifikacija je očigledno znatno poboljšala zabavu učenja. Upravo je zabava jedan od glavnih elemenata koji aktivira svaki od ispitanih elemenata provedene ankete.



Slika 41: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu modela

Kada su učenici izravno upitani koji je način učenja najbolji, čak 4.88 ocijenili su verziju B kao svoj izbor, dok su verziju A i klasično učenje ocijenili znatno nižim ocjenama (3.75 i 2.63). Ovo jasno potvrđuje da su učenici prepoznali gamifikaciju kao najučinkovitiji i najprivlačniji način učenja.

Navedena analiza rezultata ankete ukazuje na to da su gamifikacijski elementi u verziji B aplikacije značajno poboljšali motivaciju, interes, fokusiranost, učinkovitost, samostalnost i zabavu učenika u usporedbi s drugim metodama učenja. Rezultati podržavaju zaključke o pozitivnom utjecaju gamifikacije učenja i ističu njegovu važnost u stvaranju poticajnijeg i učinkovitijeg okruženja za učenje.

4. ZAKLJUČAK

Gamifikacija je moćan alat koji može značajno poboljšati iskustvo učenja i motivaciju učenika. Analizom rezultata istraživanja, u kojem je uspoređivana verzija učenja s gamifikacijom (verzija B) s verzijom bez gamifikacije (verzija A) i klasičnim načinom učenja, jasno je pokazano da gamifikacijski elementi pozitivno utječu na različite aspekte učenja. Ispitanici su izrazili veću motivaciju, zainteresiranost, fokusiranost, učinkovitost, samostalnost i zabavu tijekom učenja putem verzije B.

Osim toga, gamifikacija je potaknula sudionike da postignu više ciljeve i kontinuirano napreduju u učenju. Neki od ključnih gamifikacijskih elemenata, koji su dobili pozitivne ocjene uključuju motivirajuće poruke, osvojene bodove, ostvareni niz ciljeva te raznovrsne nagrade i poklone. Međutim, važno je napomenuti da gamifikacija ne može zamijeniti ulogu učitelja u pružanju dubljeg razumijevanja teorijskog gradiva i odgovaranju na dodatna pitanja učenika. Ispitanici su naglasili potrebu za uravnoteženim pristupom, koji uključuje i interakciju s učiteljem u određenim situacijama.

U zaključku, gamifikacija se pokazala izuzetno korisnom i učinkovitom metodom za poboljšanje procesa učenja i poticanje angažmana učenika. Međutim, treba je pažljivo implementirati uzimajući u obzir specifične potrebe i ciljeve učenika i na pravilan način implementirati elemente gamifikacije, prema potrebama i tipovima igrača.

5. POPIS LITERATURE

1. S. Stieglitz, C Latteann, S. Robra – Bissantz, R. Zarnekow, T. Brockmann, Gamification, Switzerland: Springer, 2017.
2. G. Zichermann, C. Cunningham, Gamification by Design, Canada: O'Reilly, 2011.
3. K. Werbach, D. Hunter, For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business, SAD: Wharton Digital Press, 2012.
4. Definition of Gamification, 2023 [Mrežno]. Available: <https://www.growthengineering.co.uk/definition-of-gamification/>. [pristupano 03.09.2023.]
5. S. Kim, K. Song, B. Lockee, J. Burton, Gamification in Learning and Education, Switzerland: Springer, 2018.
6. J. McGonigal, Reality Is Broken, The Penguin Press, Newyork, 2012.
7. S. Deterding, D. Dixon., R. Khaled, L. Nacke, From game design elements to gamefulness: defining "gamification, Rolandhubscher, 2011. [Mrežno]. Available: http://www.rolandhubscher.org/courses/hf765/readings/Deterding_2011.pdf [pristupano 03.09.2023]
8. G. Zichermann, C. Cunningham, Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.
9. M. Jackson, Gamification Elements to Use for Learning. [Mrežno]. Available: https://trainingindustry.com/content/uploads/2017/07/enspire_cs_gamification_2016.pdf [pristupano 03.09.2023.]
10. R.Hunicke, M. Leblanc, R. Zubek, MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research, Northwestern edu. [Mrežno]. Available: <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf> [pristupano 03.09.2023.]
11. A.Pofuk, Primjena igrifikacije u srednjoškolskoj nastavi, diplomski rad, Zagreb, Fakultet Organizacije i Informatike Sv, 2020.

12. R. Hunicke, M. Leblanc, R. Zubek, MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research, Northwestern.edu. [Mrežno]. Available: <https://users.cs.northwestern.edu/~hunicke/MDA.pdf> [pristupano 03.09.2023.]
13. V. Lastavec, Elementi računalnih igara u suvremenom poslovanju, Varaždin, Sveučilište Sjever, 2021.
14. Y.K. Chou; Actionable Gamification beyond Points, Badges, and Leaderboards, Pack Publishing Ltd, 2019.
15. Y.K. Chou; The Octalysis Framework for Gamification & Behavioral Design [Mrežno]. Available: <https://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/> [pristupano 03.09.2023.]
16. The Intrinsic Motivation RAMP [Mrežno]. Available: <https://www.gamified.uk/gamification-framework/the-intrinsic-motivation-ramp/> [pristupano 03.09.2023.]
17. A. Fazamin, N. Haji Ali, Y.B.M. Saman, M. Hazif Yusoff, Enhance, emt of the ARCS model for gamification of learning. 2014.
18. R. Bartle, Designing Virtual Worlds, New Riders Games, 2003.
19. D. Mangiatordi, Gamification at work: the 8 player types, 2017. [Mrežno]. Available: <https://www.linkedin.com/pulse/gamification-work-8-player-types-dominique-mangiatordi/>

6. POPIS SLIKA

Slika 1: Struktura gamifikacijskog pristupa MDC prema Werbach, 2012, izvor [11].....	10
Slika 2: Octalysis grafički prikaz osam ključnih motivatora i njihova klasifikaciju u konceptu motivacije (Prilagođeno prema Chou 2016, izvor [11]).....	14
Slika 3: Tipovi igrača prema Bartle, 1996 i Ragupathi, 2012, izvor [11]	18
Slika 4: Bartleov test definiranja tipa igrača, izvor: http://matthewbarr.co.uk/bartle/	27
Slika 5: Karakteristike po tipu igrača za svakog ispitanika prikupljeni putem intervjua	28
Slika 6: Prikaz avatara iz udžbenika Matematike za 6. razred	38
Slika 7: Vrste pitanja i zadataka u udžbeniku	38
Slika 8: Prioritizacija funkcionalnosti prototipa	41
Slika 9: Informacijska arhitektura prototipa	42
Slika 10: Dijagram toka kviza	43
Slika 11: Logika dijagrama toka za motivirajuće zaslone	44
Slika 12: Grafički prikaz načina izražavanja po pojedinim elementima.....	45
Slika 13: Tabela inspiracije branding-a.....	46
Slika 14: Žičani okvir dijagram toka kviza	47
Slika 15: Prikaz Dosis fonta kroz varijacije u odnosu na veličinu i stil.....	49
Slika 16: Prikaz tonova boja koje su se koristile u dizajniranju interaktivnog prototipa.....	50
Slika 17: Dizajn sistem interaktivnog prototipa.....	52
Slika 18: Vizualni pregled tipova pitanja	53
Slika 19: Prikaz ptica u obliku ilustrativnih avatara za svaku razinu	54
Slika 20: Prikaz sunca u obliku ilustrativnih avatara.....	54
Slika 21: Prikaz geometrijskih tijela trokuta u obliku ilustrativnih crteža	54
Slika 22: Prikaz animacije za osvojeno novo postignuće	56
Slika 23: Prikaz animacije za uspješno završeni kviz	56
Slika 24: Primjeri povratnih informacija prema igraču	57
Slika 25: Primjer primjene trake napretka i bodova u elementima prototipa	58

Slika 26: Zaslone koji prikazuju postignuća i priznanja interaktivnog prototipa...	59
Slika 27: Prikaz povezanih zaslona uz funkcionalnost prototipiranja u Figmi	60
Slika 28: Prikaz ne gamificiranog interaktivnog prototipa (prototip A)	61
Slika 29: Pripremljeno A/B testiranje u alatu Useberry	65
Slika 30: Neka od pitanja koja su postavljena tijekom intervjua	66
Slika 31: Primjer pitanja u anketi u alatu SuverySparrow	67
Slika 32: Vrijeme trajanja rješavanja zadatka 1 (teorija) i zadataka 2 (kviz) putem interaktivnih prototipova ovisno o verziji prototipa	68
Slika 33: Odgovori ispitanika na pitanje da li bi voljeli učiti matematiku na gamificirani način ili možda neke druge predmete.....	70
Slika 34: Primjer rezultata ocjenjivanja elemenata od strane ispitanika pohranjenih u alatu Userberry	71
Slika 35: Grafički prikaz ocjena tipova učenja po razini ostvarene motivacije ...	75
Slika 36: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine zainteresiranosti u procesu učenja.....	75
Slika 37: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine fokusiranosti u procesu učenja	76
Slika 38: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine učinkovitosti učenja.....	76
Slika 39: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine učinkovitosti u procesu učenja	77
Slika 40: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu razine zabave prilikom učenja.....	77
Slika 41: Grafički prikaz ocjena tipova učenja u kontekstu modela	78

7. POPIS TABLICA

Tablica 1: Kategorizacija elemenata gamifikacije po uzoru na Mindy Jackson, izvor [9]	7
--	---

8. PRILOG

8.1. Analiza postojećih aplikacija i njihovih gamifikacijskih elemenata¹¹

8.1.1. Duolingo

Duolingo je besplatna platforma za učenje jezika putem interneta i mobilnih uređaja. Korisnicima omogućava interaktivne lekcije i vježbe za učenje različitih jezika, koristeći gamifikaciju i metode poput prevoditeljskih zadataka, slušanja, čitanja i govora. Duolingo se ističe svojim jednostavnim sučeljem i prilagodljivim pristupom učenju, te je postao popularan alat za početnike i one koji žele osnovno znanje stranog jezika. Duolingo danas broji više od 500 milijuna ukupnih korisnika i oko 40 milijuna mjesečno aktivnih korisnika. U svojoj lepezi usluga, Duolingo nudi učenje 39 različitih jezika. Jedan od ključnih elemenata Duolinga i zašto se korisnici Duolinga vraćaju aplikaciji je njihova implementacija gamifikacije.

U aspektu epskog značenja i poziva, Duolingo se istaknuo iznimno efikasnim sustavom obavijesti. Kroz taktičko korištenje obavijesti, tim iza Duolinga potiče i inspirira korisnike, stvarajući osjećaj važnosti svakog pojedinog napora. Kroz ovu strategiju notifikacija, korisnici se dodatno potiču na angažman i postizanje postavljenih ciljeva, jer se osjećaju da njihov doprinos ima dublji utjecaj - nije samo usmjeren prema vlastitom jezičnom napretku, već i prema zajednici unutar Duolingo ekosustava. Ovaj koncept epskog značenja i pozivanja produbljuje angažman korisnika, stvarajući emocionalnu vezu koja ide izvan individualnih ciljeva.

Kada analiziramo Duolingo u kontekstu **razvoja i postignuća**, kao jednog od elemenata Octysis matrice, uočavamo da Duolingo sadrži niz karakteristika

¹¹ Detaljni prikaz analize postojećih aplikacija i njihovih gamifikacijskih elemenata (<https://bit.ly/45CNcoL>)

koje omogućuju ovaj aspekt. Svako postignuće u učenju nagrađuje se, što dodatno motivira korisnike. Neki od ključnih elemenata u tom smislu su:

- Ljestvice i lige: Ova komponenta potiče korisnike da napreduju kroz razine. Promocija unutar ljestvica potiče korisnike na kontinuirani napredak.
- Bodovi (XP): Korisnici ostvaruju bodove za svaki točan odgovor na pitanja. Bodovi služe kao mjerne jedinice uspješnosti. Akumulacijom bodova korisnici otključavaju nove razine i nagrade, što dodatno pojačava njihovu motivaciju.
- Nagrade: Nagrade se postižu osvajanjem određenog broja bodova, što omogućava pristup tim nagradama. Osim što motiviraju korisnike, nagrade im pomažu u izvršavanju određenih zadataka i otključavaju nove igračke elemente.
- Traka napretka: Prisutnost trake napretka omogućava korisnicima kontinuirani uvid u njihov napredak. Ukoliko napredak nije na željenoj razini, ovo ih motivira da se potrude postići zadovoljavajući napredak.
- Niz uspjeha: Ovaj element temelji se na principu da je dulji niz uspješnih aktivnosti uzbudljiviji. Psihološki gledano, korisnici osjećaju pritisak da ne prekinu svoj niz, što ih potiče na pažljivo i točno odgovaranje na pitanja. Produžetak niza također donosi korisnicima dodatne nagrade.

U Duolingu je snažno naglašeno **poticanje kreativnosti i pružanje** povratnih informacija. Kreatori Duolinga su implementirali sustav detaljnih povratnih informacija za svako odgovoreno pitanje unutar kviza. Na primjer, za svaki netočan odgovor, korisnici dobivaju objašnjenje u čemu je bila greška. Svaki pogrešan odgovor se pohranjuje na korisničkom profilu, omogućavajući korisnicima da u bilo kojem trenutku pregledaju svoje greške i osvježe svoje znanje. Duolingo prepoznaje da iako netočni odgovori mogu na prvi pogled izgledati negativno, oni zapravo predstavljaju priliku za učenje i rast. Ova filozofija reflektira Duolingu viziju da se učenje događa kroz ispravljanje pogrešaka i usvajanje novih znanja. Važno je naglasiti i kreativnu stranu koju korisnici imaju u definiranju svog odgovora. Omogućavanjem kreativne strane korisnici su u

neprestanom dinamičkom okruženju, gdje je svako sljedeće pitanje drugačijeg formata.

Jedna od ključnih karakteristika igrača „sakupljača“ jest sklonost prema **vlasništvu i posjedovanju**. Unutar Duolinga svaki korisnik ima mogućnost akumuliranja različitih elemenata, a ovaj aspekt ih potiče da aktivno prikupljaju više tih elemenata. Primjeri takvih elemenata uključuju bodove, ostvarene nizove, ljestvice, plave dragulje (kao virtualna valuta unutar igre), srca (označavajući "živote"), te značke koje služe kao vid postignuća. Svi navedeni elementi predstavljaju dokaz s kojim korisnici mogu biti ponosni i dijeliti to s drugim korisnicima aplikacije, što potiče zdravu konkurenciju. Ovaj sustav poticanja posjedovanja dodatno motivira korisnike da se angažiraju i postižu bolje rezultate.

Kada analiziramo Duolingo iz perspektive **društvenog utjecaja i povezanosti** kao elemenata Octalysis matrice, uočavamo da platforma posjeduje značajke koje omogućuju korisnicima da se povežu i komuniciraju međusobno. U svrhu dodatne motivacije među korisnicima, Duolingo omogućuje uvid u profile drugih korisnika i njihov napredak. Transparentnost ovih podataka potiče međusobnu konkurenciju i samim time poticaj na napredak. Pomoću ovakvih značajki, Duolingo stvara prostor za društvenu dinamiku unutar platforme, gdje korisnici mogu izazivati jedni druge, dijeliti uspjehe i podržavati se međusobno.

Iz perspektive **oskudice i nestrpljivosti**, Duolingo također implementira određene funkcionalnosti. Ljudska priroda često teži prema onome što nam nedostaje. S obzirom na to, tvorci Duolinga su razvili posebnu značajku unutar određenih tipova kvizova, gdje korisnik ima ograničeno vrijeme za završetak kviza. Ova vrsta pritiska na vrijeme dodatno potiče korisnika da se koncentrira i brže donese odluke. Dodatno, svaka nova razina koja je zaključana postaje izazov za korisnika, jer zahtijeva ulaganje dodatnog truda kako bi je otključao. Ova dinamika oskudice i nestrpljivosti potiče korisnike da aktivno sudjeluju u učenju, težište stavljajući na postizanje ciljeva i napredak.

Nepredvidivost i znatiželja igraju ključnu ulogu u poticanju motivacije kod korisnika. U Duolingu, ovi elementi su prepoznatljivi u procesima koji korisnicima omogućuju napredak u nepoznato i otkrivanje novih aspekata igre. Na primjer, aplikacija nudi korisnicima priliku da napreduju kroz izazove i otkriju nove elemente igre. U nekim situacijama, korisnicima se može postaviti zahtjev za određen broj bodova ili dragulja, a zauzvrat aplikacija nudi poseban kviz. Ako korisnik ispuni taj izazov, osvaja dodatne nagrade. Osim toga, ova nepredvidivost i znatiželja vidljivi su i u funkcionalnosti ostvarenih nizova. Korisnici dobivaju nagrade za ostvarene nizove, iako unaprijed ne znaju kakva će nagrada biti. Ovakvi elementi potiču korisnike na angažman jer stvaraju uzbuđenje oko nepoznatih mogućnosti i potencijalnih nagrada.

Posljednji element Octalysis matrice obuhvaća strah od **gubitka i izbjegavanje**. U Duolingu, kreatori su razvili strategiju koja se temelji na logici straha od gubitka ostvarenih nizova i "srca" - života. Kroz ove elemente, korisnici aplikacije postaju izrazito pažljivi pri odgovaranju. Ovaj osjećaj straha od gubitka potiče korisnike da budu iznimno usmjereni i koncentrirani na postizanje točnih odgovora.

8.1.2. Duolingo Math

Duolingo Math je nova aplikacija koja spaja učenje matematike s Duolingovim pristupom zabave i interaktivnosti. Ova inovativna platforma ima za cilj učiniti učenje matematike zabavnijim i manje stresnim za sve korisnike. Inspirirana uspješnim modelom jezičnog učenja Duolinga, tvorci Duolingna Math kreirali su aplikaciju koja koristi animacije, interaktivne vježbe te raznovrsne likove kako bi podržala učenike u usvajanju temeljnih matematičkih koncepata. Aplikacija nudi dva glavna pristupa: elementarni tečaj za učenike osnovnih škola koji obuhvaća teme iz matematike, te tečaj *Brain Training* za odrasle, koji poboljšava vještine mentalnog računanja i pokriva naprednije teme. Duolingo Math se ističe po inovativnim vježbama koje omogućavaju korisnicima da aktivno sudjeluju u učenju.

Pri analizi Duolingo Math unutar okvira Octalysis matrice, primjećuje se da tvorci primjenjuju sličan, ako ne i istovjetan, pristup. Kada razmatramo **epsko značenje i poziv**, Duolingo Math koristi sličan princip obavijesti kao i standardni Duolingo. To znači da korisnicima pruža obavijesti i poruke koje potiču osjećaj sudjelovanja u nečemu većem od samog učenja matematike. Ovaj motivacijski alat stvara osjećaj **svrhe i postignuća**, što dodatno potiče angažman korisnika. Također, slično kao i u klasičnom Duolingu, svako postignuće unutar Duolingo Math nagrađuje se na način koji koristi avatare i ilustracije. Ovaj put, ove vizualne nagrade su tematski povezane s matematikom, stvarajući povezanost između postignuća korisnika i same tematike aplikacije. Ova prilagodba doprinosi stvaranju **motivirajućeg i uključujućeg** okruženja za učenje matematike, olakšavajući razumijevanje apstraktnih koncepata uz pomoć vizualnih elemenata. Kroz ovakav pristup, Duolingo Math nastavlja koristiti igrache elemente kako bi potaknuo korisnike da se uključe u učenje matematike na interaktivan i motivirajući način.

U Duolingo Math aplikaciji prisutni su elementi poput trake napretka i ostvarenih nizova, što je usporedivo s pristupom u standardnoj Duolingo aplikaciji. No, primjetna je razlika u načinu mjerenja bodova, gdje se u ovoj aplikaciji koriste zvijezde umjesto tradicionalnih bodova. Razine gradiva su također prisutne i strukturirane na sličan način, no sve vizualne komponente su specifično oblikovane kako bi povezivale korisnike s matematičkim elementima i objektima. Duolingo Math svoje stilsko usmjerenje dizajna aplikacije postavlja na jednostavniji način, međutim aplikacija je zadržala jednaki vizualni identitet, samo u kontekstu matematike.

8.1.3. Habitica

Habitica je platforma za poboljšanje navika. Ova platforma korisnicima pruža interaktivne alate i gamificirane pristupe koji pomažu u razvijanju produktivnosti i usvajanju pozitivnih navika. Kroz Habitica, korisnicima je omogućeno postavljanje ciljeva i zadataka te praćenje njihovog napretka. Ova platforma koristi gamifikaciju kao ključni element kako bi motivirala korisnike na dosljedno izvršavanje tih zadataka. Kroz svaku izvršenu naviku ili postignut cilj, korisnici zarađuju bodove koji doprinose razvoju njihovih avatara i napredovanju u razinama. Osim toga, korisnici mogu udružiti snage u timovima kako bi podržavali jedni druge i zajedno radili na postizanju ciljeva.

Kada promatramo Habitica u kontekstu **epskog značenja i sposobnosti poticanja** korisnika, jasno se očituje izvanredna sposobnost ove platforme da motivira i poveže korisnike kroz zajedničko postizanje ciljeva. Unutar Habitica platforme, postizanje ciljeva i izvršavanje navika ima dublje značenje jer korisnici ne samo da napreduju osobno, već i pridonose timskom napretku. Ovaj aspekt gradi kolektivnu svijest o doprinosu svakog pojedinog korisnika unutar šireg Habitica ekosustava. Kroz zajedničko postizanje ciljeva, korisnici razvijaju osjećaj pripadnosti i doprinosa ne samo svojem napretku, već i napretku svoje zajednice.

Kada analiziramo Habitica u kontekstu **razvoja i postignuća**, uočavamo niz karakteristika koje doprinose ovom aspektu unutar Octysis matrice. Habitica je dizajnirana kako bi nagrađivala korisnike za njihove napore i poticala ih na kontinuirani napredak. Ključni elementi koji podržavaju ovaj koncept su:

- **Zadaci i postignuća:** Svaki odrađeni zadatak unutar Habitica platforme donosi korisnicima postignuće i nagradu. Ova postignuća su mjerljiva i označavaju uspješnost korisnika u izvršavanju zadataka te napredak prema postavljenim ciljevima.
- **Zdravlje (Health) i Mana:** Habitica koristi elemente zdravlja i mane kako bi dodatno obogatila iskustvo korisnika. Neispunjeni zadaci mogu oduzimati "zdravlje" avatara, a na višim razinama korisnici mogu otključati mogućnost korištenja "mane" kako bi unaprijedili svoje mogućnosti.

- Dodatne nagrade poput poklona, znački, novčića ostvaruju se prikupljenim iskustvom. Ovaj element potiče korisnika da bude konstantan u obavljanju svojih radnji, kako bi primjerice mogao kupiti dijelove avatara koji će povećati njegovu moć u igri.

Kada analiziramo Habiticu iz pogleda **osnaživanja kreativnosti i povratne informacije**, uočavamo kako ova platforma sadrži niz elemenata koji podržavaju ovaj aspekt i motiviraju korisnike da budu kreativni, produktivni i da se osjećaju zadovoljno kroz povratne informacije. Neki od elemenata su: zadatak prilagodbe, kreiranje timova, personalizacija avatara, kreiranje i dijeljenje zadatak, povratne informacije i nagrade, izazovi i ciljevi.

U kontekstu **vlasništva i posjedovanja** unutar Octalysis matrice, Habitica pruža korisnicima osjećaj posjedovanja kroz kreaciju i prilagodbu avatara, osvajanje nagrada za izvršene zadatke, te mogućnost postavljanja vlastitih zadataka i ciljeva. Sudjelovanje u timovima i zajednicama također jača osjećaj pripadnosti i posjedovanja.

Kada analiziramo element **društvenog utjecaja i povezanosti** Habitica potiče društvenu povezanost korisnika kroz mogućnost stvaranja i pridruživanja timovima, te zajednicama unutar platforme. Korisnici se osjećaju povezano kroz suradnju na zadacima i izazovima te podršku međusobno. Osim toga, dijeljenje zadataka i postignuća unutar timova i zajednica omogućava korisnicima da se osjećaju dijelom veće zajednice koja cijeni njihov doprinos.

Kada gledamo Habitica iz perspektive **oskudice i nestrpljivosti**, primjećujemo da platforma integrira različite elemente koji obogaćuju njezinu dinamiku. Sezonski sadržaj predstavlja jedan od takvih elemenata, pružajući korisnicima posebne nagrade i mogućnosti tijekom određenih razdoblja. Ovaj sadržaj dostupan je samo za ograničeno vrijeme, potičući kod korisnika osjećaj oskudice i nestrpljivosti kako bi iskoristili tu priliku.

U smislu **nepredvidivosti i znatiželje** unutar Octalysis matrice, Habitica korisnicima pruža nepredvidive elemente koji potiču znatiželju i angažman. Kroz iznenađujuće nagrade, slučajne bonuse i različite izazove, Habitica održava

korisnički interes živim. Korisnici su potaknuti da istraže različite aspekte platforme kako bi otkrili nepredvidive nagrade i bonuse.

Habituca motivira korisnike putem sistema **gubitaka i izbjegavanja**. Oduzimanje "zdravlja" avatara za neispunjene zadatke i izazove stvara osjećaj gubitka, potičući korisnike da se angažiraju kako bi izbjegli ovaj negativni ishod. Osim toga, otključavanje mogućnosti korištenja "mane" na višim razinama stvara osjećaj izgubljene prilike ako korisnici ne napreduju dovoljno. Ova kombinacija gubitka i izbjegavanja motivira korisnike da redovito izvršavaju zadatke kako bi spriječili negativne posljedice, čime se potiče njihov angažman unutar Habituca ekosustava.

8.1.4. Kahoot

Kahoot! je interaktivna edukativna platforma koja omogućava korisnicima, posebno učiteljima i učenicima, stvaranje, sudjelovanje i učenje putem kvizova i izazova. Platforma pruža raznolik sadržaj, uključujući kvizove, testove znanja i zabavne igre, čime potiče angažman, suradnju i učenje kroz interaktivno okruženje. Kahoot! koristi gamifikaciju kako bi motivirao korisnike da sudjeluju u raznim edukativnim aktivnostima

U kontekstu Octalysis frameworka, Kahoot! aplikacija se ističe kroz svoju sposobnost da motivira korisnike putem zabave i kompeticije, stvarajući dinamično okruženje za učenje. **Epsko značenje i pozivanje** igraju ključnu ulogu, jer korisnici doživljavaju da su uključeni u nešto veće od samih kvizova. Povezivanje igrača s obrazovnim sadržajem kroz kvizove i bodovanje dodatno pojačava osjećaj da njihov angažman ima dublji smisao.

U vezi s **razvojem i postignućem**, Kahoot! pruža igračima jasne ciljeve i vidljive nagrade za postizanje tijekom kvizova. Svaki kviz ima svoje ciljeve, poput osvajanja bodova ili postizanja visokog rangiranja, što pomaže igračima da se usmjere i fokusiraju na svoj napredak. Postignuća i rangiranje dodatno potiču igrače da teže postizanju boljih rezultata, dok vidljive nagrade, poput medalja ili posebni prikaz ostvarenog ranga, naglašavaju uspjehe i priznaju trud igrača.

U aspektu **osnaživanja i povratnih informacija** platforma pruža korisnicima osjećaj kontrole i postignuća putem interaktivnih kvizova. Korisnici imaju mogućnost aktivnog sudjelovanja u kvizovima, što stvara osjećaj da su oni ti koji donose odluke i utječu na ishod igre. Ovaj osjećaj kontroliranja i doprinosa povećava osnaživanje korisnika jer se osjećaju kao aktivni sudionici u procesu učenja i igre. Povratne informacije igraju ključnu ulogu u ovom aspektu. Tijekom i nakon svakog kviza, igrači odmah dobivaju povratne informacije o točnosti njihovih odgovora. Ove informacije omogućuju igračima da procijene svoje znanje, identificiraju svoje snage i slabosti te se usmjere na područja koja zahtijevaju dodatno učenje.

U kontekstu **vlasništva i posjedovanja** unutar Octalysis matrice, aplikacija Kahoot! pruža korisnicima osjećaj posjedovanja putem personalizacije, stvaranja i dijeljenja kvizova. Korisnici mogu stvarati vlastite kvizove, prilagoditi ih svojim potrebama i dijeliti s drugima. Ova mogućnost stvaranja sadržaja omogućava korisnicima da se osjećaju kao vlasnici i kreatori svojih obrazovnih iskustava.

Kada promatramo aplikaciju Kahoot! u kontekstu **društvenog utjecaja i povezanosti** primjećujemo kako ova platforma naglašava društvenu dimenziju kroz interakciju i suradnju među korisnicima. Kahoot! stvara duboku povezanost među igračima putem zajedničkih kvizova, natjecanja i mogućnosti komunikacije. Kroz mogućnost stvaranja i dijeljenja kvizova, korisnici se osjećaju povezano s drugima jer mogu podijeliti svoje znanje i interese s kolegama, prijateljima ili razredom. Sudjelovanje u kvizovima koji su stvorili drugi korisnici omogućava korisnicima da se natječu, surađuju i uspoređuju svoje rezultate s drugima. Vidljive rang-liste i bodovanje dodatno potiču društvenu povezanost, jer korisnici mogu pratiti uspjehe svojih prijatelja i kolega. Također, aplikacija Kahoot! pruža mogućnost timskog igranja i natjecanja. Ova funkcionalnost potiče suradnju i kooperaciju među korisnicima, što rezultira osjećajem pripadnosti i zajedništva.

U perspektivi **oskudice i nestrpljivosti** tvorcima aplikacija Kahoot! su implementirali elemente koji održavaju igrače angažiranima. Primjena vremenskog ograničenja tijekom kvizova stvara osjećaj oskudice, potičući igrače

da brzo reagiraju i daju svoje odgovore prije nego što istekne vremensko ograničenje. Ovaj element stvara dozu stresa i hitnosti, motivirajući igrače da budu pažljivi i brzi kako ne bi propustili priliku za postizanjem više bodova. Također, nagrade kao što su bodovi i rangiranje dodaju dimenziju oskudice jer svaki bod ima svoju vrijednost i značaj za postizanje boljeg rezultata.

U pogledu **nepredvidivosti i znatiželje**, Kahoot! pruža nepredvidive elemente koji održavaju korisničku znatiželju i angažman. Iznenadne nagrade, različite teme i sadržaji kvizova te raznolikost pitanja održavaju interes korisnika. Ova nepredvidivost motivira korisnike da istražuju različite aspekte aplikacije kako bi otkrili nove izazove i uživali u raznovrsnosti. Taj aspekt osigurava da korisnici redovito istražuju i uživaju u nepredvidivim iskustvima.

U smislu gubitka i izbjegavanja, Kahoot! koristi dinamične mehanizme kako bi održao korisničku pažnju. Brzina odgovora i rangiranje dodaju element izazova i potiču igrače na koncentraciju kako bi izbjegli negativne posljedice. Smanjenje vremena za odgovor ili mogućnost gubitka bodova za netočne odgovore stvaraju osjećaj izgubljene prilike i gubitka, što motivira igrače da se usmjere na poboljšanje svojih rezultata i postignuća.