

e-Škole
RAZVOJ SUSTAVA
DIGITALNO ZRELIH ŠKOLA
(II FAZA)

CARNET

SMJERNICE ZA IGRIFIKACIJU NASTAVNOG PROCESA



Ovo je djelo dano na upotrebu pod licencijom [Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Impresum

Nakladnik: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Za nakladnika: Hrvoje Puljiz

Projekt: „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (II. faza)“

Autori:

prof. dr. sc. Markus Schatten, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

dr. sc. Bogdan Okreša Đurić, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

prof. dr. sc. Božidar Kliček, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

prof. dr. sc. Nina Begičević Ređep, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

mr. sc. Lana Škvorc, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

Jasna Jović, dipl. ing., Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Zagreb, 2023.

ISBN 978-953-6802-55-5

Ovaj je dokument izrađen u sklopu projekta „e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola“ (II. faza), koji sufinancira Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova. Nositelj je projekta Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET.

Više informacija o fondovima EU-a možete pronaći na mrežnim stranicama Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije: www.strukturnifondovi.hr.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.

Kontakt

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 616

www.carnet.hr

Sadržaj

1. Uvod	4
2. O igrifikaciji	5
3. Kako funkcionira igrifikacija u nastavi	11
4. Prednosti igrifikacije u nastavi.....	14
5. Kojim tehnikama igrifikacija pomaže u postizanju obrazovnih ciljeva	16
6. Koji su problemi igrifikacije i kako ih izbjeći	18
7. Primjena igrifikacije u nastavi.....	20
8. Preduvjeti za primjenu igrifikacije	21
9. Kakva je strategija primjene igrifikacije.....	23
10. Vođenje projekta igrifikacije	24
11. Trendovi igrifikacije sada i u budućnosti	26
12. Zaključak	29
13. Definicije osnovnih termina	30
14. Bibliografija.....	31
15. Popis slika	33

1. Uvod

Ovaj dokument priručnik je za izradu smjernica za igrifikaciju nastavnog procesa na razini viših razreda osnovnih škola i srednjih škola u obrazovnom sustavu Republike Hrvatske koji dopunjuje Strateški plan primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u školi i dokument Sigurna i odgovorna upotreba informacijsko-komunikacijskih tehnologija u školi, te mu je namjena podizanje digitalne zrelosti škola. Okvir za digitalnu zrelost škola razvili su stručnjaci s Fakulteta organizacije i informatike i CARNET-a [1, 2].

Cilj je ovog dokumenta motivirati stručne timove škola da započnu provoditi igrifikaciju u nastavi te im olakšati taj proces primjene. Vodili smo se pritom konzervativnim pristupom koji sintetizira postojeću svjetsku praksu te, sagledavajući ograničenja postojećih ekosustava osnovnih i srednjih škola, nudi putokaz za početak primjene uz minimiziranje različitih rizika koji mogu onemogućiti taj proces.

Dokument je namijenjen nastavnicima, ravnateljima i talentiranim učenicima koji žele početi primjenjivati igrifikaciju u nastavnom procesu u svojoj ustanovi. Nositelji aktivnosti primjene igrifikacije u nastavi kompetentni su i motivirani nastavnici u osnovnim i srednjim školama. Njih moraju snažno podupirati uprave matičnih ustanova. Projekti primjene igrifikacije, kao i slični projekti, susretat će se s nizom problema koje mogu razriješiti ravnatelj i drugi zaposlenici u obrazovnim ustanovama. Naposljetku, ne zaboravimo talentirane učenike koji su važni u smišljanju novih ideja i njihovu ostvarenju te su katalizatori primjene za ostale učenike, krajnje korisnike različitih rješenja primjene igrifikacije u nastavi.

Ovim smjernicama želimo postići što veću uspješnost primjene igrifikacije u nastavi, uz maksimalno iskorištenje dostupnih ljudskih i materijalnih resursa u pojedinim školama te postizanje velikih uspjeha ishoda učenja, istodobno izbjegavajući rizike i neuspjeh. Pritom ćemo se služiti opsežnim iskustvima iz literature, kao i dugogodišnjim iskustvima autora u primjeni igrifikacije i općenito elektroničkog učenja.

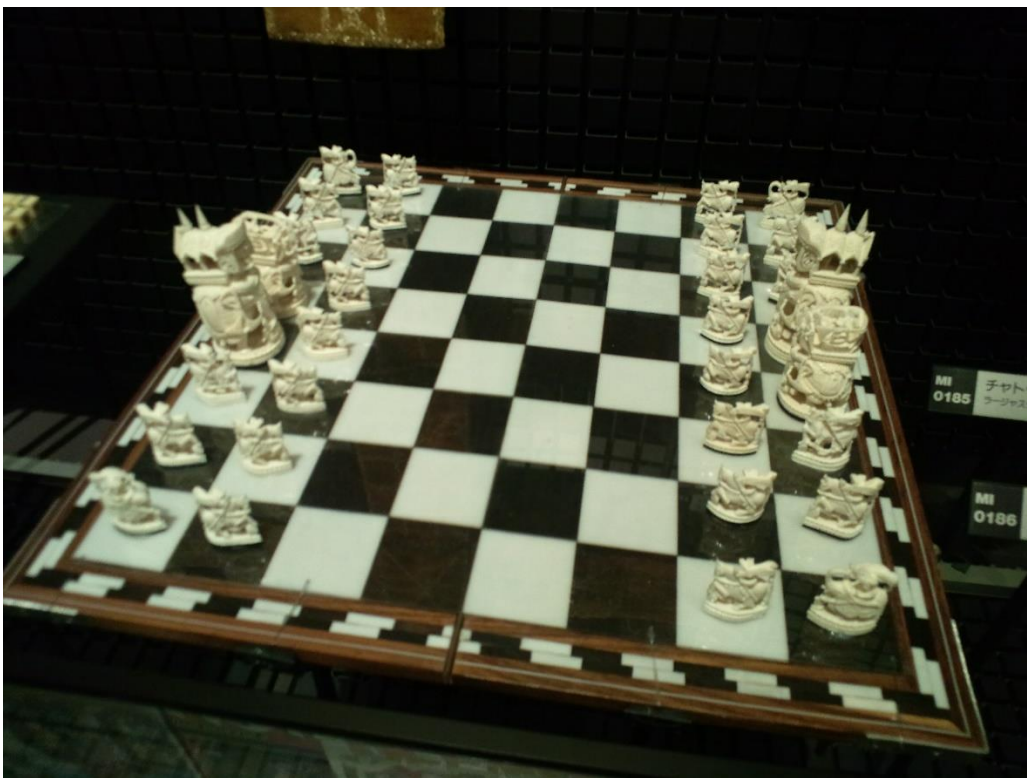
Dokument opisuje osnovne ideje igrifikacije, način na koji se primjenjuje u nastavi, njezine prednosti te kako djeluje u ostvarivanju obrazovnih ciljeva. Opisuju se mogući problemi u primjeni i načini njihova izbjegavanja.

Dokument je dio dugoročnih i kratkoročnih aktivnosti škole usmjerene unapređenju procesa učenja i poučavanja, koje su zadane pilot-projektom „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola – pilot-projekt (2015. – 2018.)”. Smjernice za igrifikaciju nastave temeljene su na dokumentu Okvir digitalne zrelosti škola koji definira područja i razine digitalne zrelosti škola te je razvijen u okviru pilot-projekta e-Škole, a usklađen je s europskim okvirom [DigCompOrg](#) (European Framework for Digitally Competent Educational Organisations) koji je primjenjiv na sve obrazovne ustanove. Okvir digitalne zrelosti škola osnova je za razumijevanje uloga svih dionika i njihovo povezivanje u sustavu obrazovanja, uključujući škole, osnivače škola, agencije i ustanove u sustavu MZO-a, kao i samo Ministarstvo znanosti i obrazovanja.

2. O igrifikaciji

Igrifikaciju (engl. *gamification*) općenito možemo definirati kao primjenu koncepata specifičnih za domenu igara u kontekstu u kojem ti koncepti nisu uobičajeni, tj. u domenama koje nisu sastavni, prirodni ili podrazumijevani dio domene igara. Dakle, igrifikaciju je moguće opisati kao pretakanje igre i osnovnih značajki igara u kontekst gdje igra nije uobičajeno prisutna.

Štoviše, igrifikaciju razni autori opisuju na razne načine, pa tako i kao širok, sveobuhvatan, pristupačan, čak i instinktivan pojam koji ima potencijal uskladiti razne smjerove razmišljanja u domeni instrukcijskog dizajna ili kao pojam koji okuplja rezultate istraživanja kognitivnih znanstvenika, adaptivnog učenja te analitike učenja, s vidljivom tendencijom povećanja angažiranosti učenika u *online* okružju [3]. Općenito, jedan je od najistaknutijih ciljeva primjene igrifikacije upravo povećanje angažiranosti, zainteresiranosti i uključenosti sudionika odabrane aktivnosti [4].



Slika 1. Čaturanga, drevna strateška igra, preteča šaha [4]

Najraniji moderni primjeri spajanja koncepata iz domene igara s nekim neigrajućim kontekstom, tj. kontekstom u kojem igre i povezani koncepti nisu prirodni dodatak, nalaze se u vojnoj domeni. **Ratne igre** primjenjuju se već stoljećima s ciljem što boljeg treniranja vojnika, a uz to s najmanjim mogućim posljedicama. Ipak, igrifikacija svoje korijene nalazi puno prije modernog doba – prvom ratnom igrom uobičajeno se smatra indijska ratna igra iz sedmog stoljeća – **čaturanga**, preteča modernog šaha – u kojoj su se upotrebljavale figurice vojnika, slonova i vojnih kočija na igraćoj ploči nalik šahovskoj [3]. Razvojem moderne informacijsko-komunikacijske tehnologije te povećanom prisutnošću i pristupačnošću videoigara, tj. širenjem utjecaja videoigara izvan ograničenja konzola, elementi igara pronašli su svoj put prema svakodnevnom životu.

U pravilu se proces ili stanje igrifikacije spominje u kontekstu poučavanja, prijenosa znanja ili motiviranja potencijalnog korisnika (igrača) na sudjelovanje. U tom smislu konačni proizvod procesa igrifikacije možemo proučavati s dviju strana:

- **kao igru** čiji se elementi upotrebljavaju za poučavanje, tj. igru kojoj je cilj poučiti svojeg igrača
- **kao ozbiljni događaj** kojem je cilj poučavanje, a koji se služi elementima iz domene igara za djelovanje na svoje polaznike, tj. korisnike ili igrače.

Gornja dva navedena slučaja razlikuju se u osnovnom pristupu konceptima iz domene igara – jesu li oni zadani pa na njih dodajemo elemente potrebne za uspješno poučavanje, ili su oni dodani u tzv. ozbiljni kontekst ili ozbiljni događaj, tj. događaj kojem osnovni cilj nije igra, već isključivo poučavanje.

Nastavno na gornja dva slučaja, moguće je razlikovati i dva osnovna tipa igara: zabavne igre i ozbiljne igre [4]. Prema osnovnim definicijama, **zabavna igra** je „obična igra” koju zamišljamo prilikom uobičajenog spominjanja riječi „igra”. To je igra čija je osnovna zadaća ispunjavanje potreba njezinih igrača (korisnika) za zabavom ili jednostavno igrom, tj. pružanje zabavnog iskustva. S druge strane spektra nalazi se ozbiljna igra. Ozbiljna igra tip je igara kojem osnovna namjena nisu zabava, igranje i razonoda, već svojim igračima ponajprije pruža drukčije iskustvo, kao što je obrazovanje. Dakle, igra koja je namijenjena isključivo poučavanju, a ne zabavi, može biti kategorizirana kao **ozbiljna igra**.

Prema tomu, pucačka igra koja je smještena u vrijeme drevnog Egipta u kojoj igrač može upravljati svojim igračim likom i tako se kretati kroz rekonstruiranu Aleksandriju s ciljem rješavanja određenih zadataka koji će igraču pružiti osjećaj uspjeha, postignuća i zabave, pripada „običnoj” igri. S druge strane, slična igra smještena u vrijeme drevnog Egipta, u samu građevinu legendarne aleksandrijske knjižnice, može biti ozbiljna igra ako je cilj kretanja igrača kroz svijet igre razgledavanje arhitekturnog, književnog i umjetničkog bogatstva spomenutog objekta.

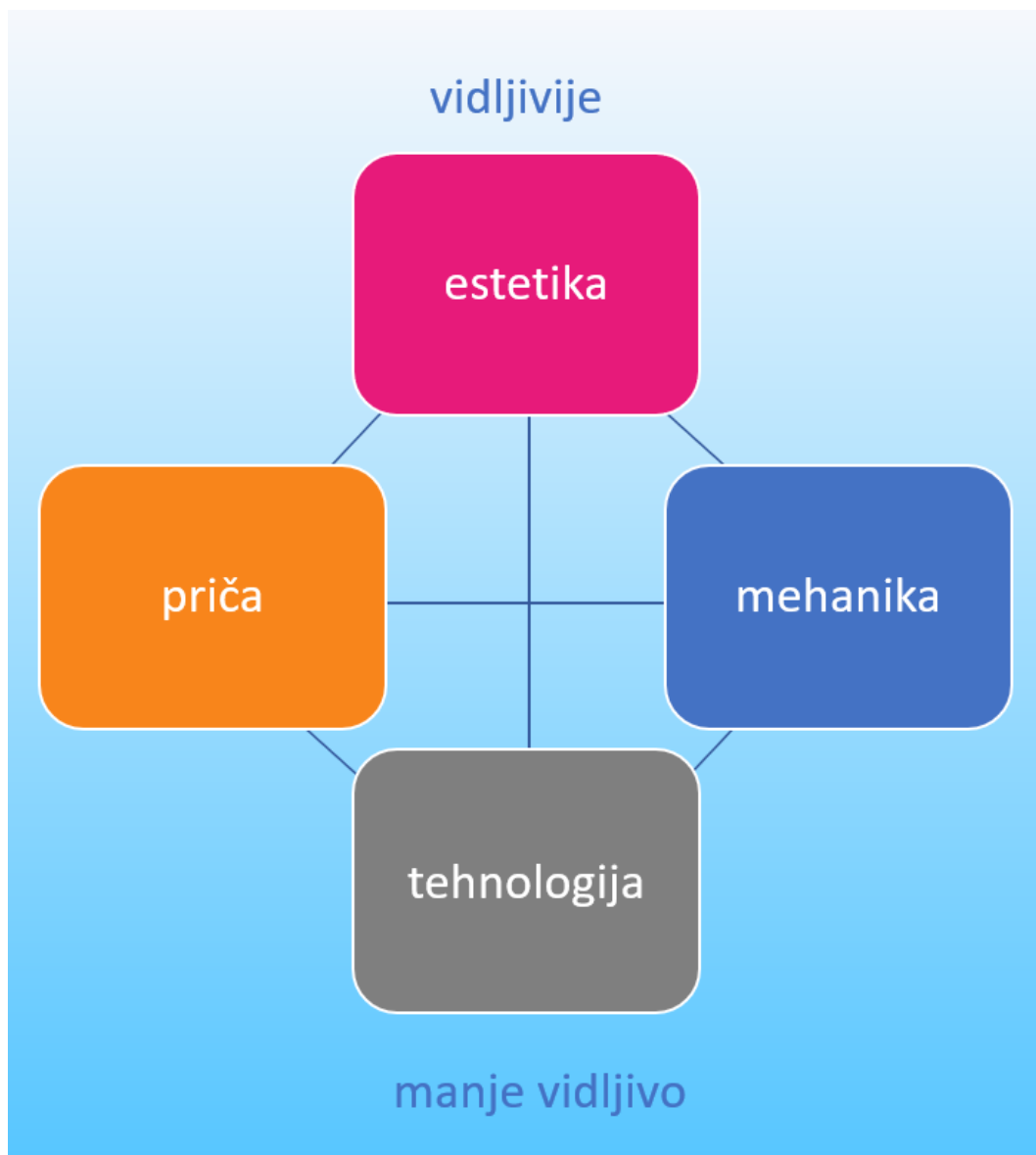
Elementi igre

Koncepte povezane s domenom igara, tj. **elemente igre**, možemo podijeliti na nekoliko segmenata [5]:

- mehanike igre
- priča igre
- estetika igre
- tehnologija igre (slika 2).

Mehanike igre sačinjavaju postupci i pravila igre, načini interakcije suigrača, ciljevi igre te uzročno-posljedične veze koje upravljaju tijekom igre, ovisno o potezima uključenih igrača (slika 3). Mehanike igre imaju utjecaja na ostale elemente igre – tehnologija mora podržavati definirane mehanike, priča služi za stavljanje mehanika u kontekst i davanje smisla mehanikama, dok je cilj estetike igre naglašavanje pojedinih segmenata odabranih mehanika igre. **Priča igre** može biti unaprijed definirana, jednostavna, linearna, granajuća, neizvjesna, ovisna o potezima i odlukama igrača i slično, ali u pravilu služi za motiviranje igrača, suptilno upravljanje njihovim odlukama te oživljavanje svijeta igre. Priča, kao i proces pričanja priče, uvelike utječe na motiviranost igrača i njihovu uključenost u igru. **Estetika igre** obuhvaća elemente poput zvukova, mirisa, okusa, osjećaja te vizualnog izgleda igre ili, više specifično, svijeta igre ili nekih njegovih elemenata. U optimalno postavljenom svijetu igre priča i estetika igre proizlaze iz mehanike igre, ciljeva te tehnologije kojima je igra implementirana. **Tehnologija igre** je, u suštini, bilo koji kanal za interakciju i

komunikaciju igre prema igraču, što uključuje i način komunikacije između elemenata estetike, pričanja priče i ostvarenja mehanika igre.

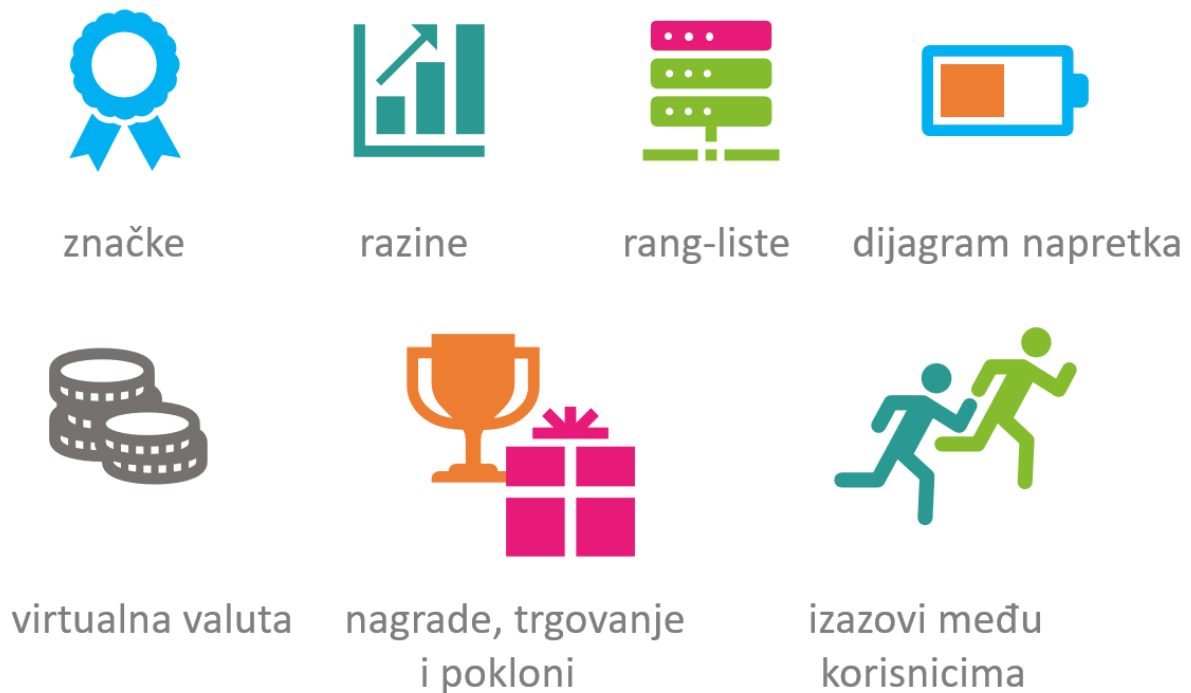


Slika 2. Elementi igre [5]

Igrifikacija je svoju ulogu i primjenu pronašla u raznim segmentima modernog društva [4].

Poučavanje, općenito kao tema ovog dokumenta, predstavlja kontekst u kojem su se igrifikacija i njezina primjena najviše udomaćile. Ovdje je moguće govoriti o obrazovanju na svim razinama formalnog obrazovanja, ali i u mnogim instancijama neformalnog i informalnog obrazovanja. U kontekstu obrazovanja nikad nije naodmet upotrebljavati elemente koji služe za povećanje motiviranosti, uključenosti i interesa polaznika, učenika ili studenata. Uz to, stvaranje zabavnog iskustva čini učenje učinkovitijim, lakše pamtljivim i manje napornim. Osim u obrazovanju, igrifikaciju nalazimo i u **marketingu** gdje se tehnike igrifikacije primjenjuju za povećanje potrebe kupca za proizvodom, stvaranje učestalije interakcije s robnom markom te stvaranja odnosa klijenta prema

robnoj marki. Svakodnevnu primjenu tehnika igrifikacije uočavamo i u stvaranju **lojalnosti** klijenata prema određenoj robnoj marki, npr. skupljanje bodova, ostvarivanje popusta i praćenje potrošnje. Nadalje, u domeni tehnologije elementi igrifikacije prisutni su u gotovo svakom segmentu – **diljem interneta** korisnike čekaju razne tehnike igrifikacije, **mobilni uređaji** postali su obožavana tehnologija za implementaciju interakcije ili cjelokupnog procesa igrifikacije, **velike količine podataka** omogućavaju prilagodbu priče ili personalizirani pristup itd.



Slika 3. Mehanika igre: značke, razine, rang-liste, dijagram napretka, virtualna valuta, nagrade, trgovanje i pokloni, izazovi među korisnicima

Povijest igrifikacije

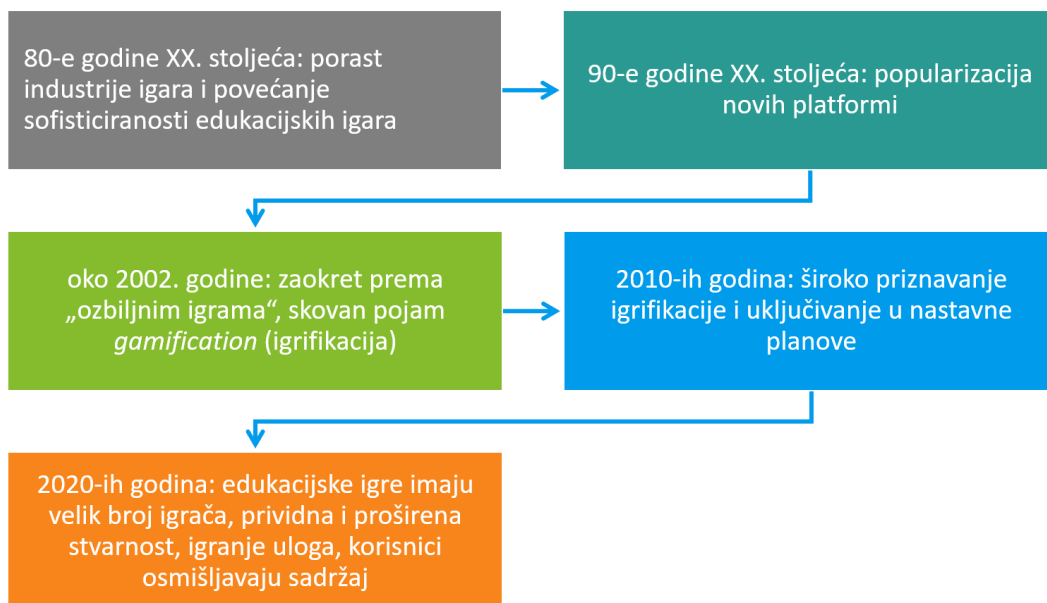
Igrifikacija u nastavi počela se u određenom rudimentarnom obliku primjenjivati još u XVIII. stoljeću putem nagradnih bodova. Nagrađivanje je postalo uobičajena praksa početkom XX. stoljeća razvojem psihoanalitičke teorije, a to se zadržalo i danas. Učitelji motiviraju svoje učenike različitim oblicima nagrada poput slobodnog vremena, davanja poslastica i sitnih predmeta.

Računala se počinju upotrebljavati za igrifikaciju od 1956. godine kada je informatičar Gordon Pask osmislio uređaj za pomoć operateru pri obavljanju posla, na temelju čega je izrađen SAKI (Self-Adaptive Keyboard Instructor) kojim su se učenici poučavali u korištenju tipkovnicom na stroju za izradu bušenih kartica. Bušene kartice bile su uobičajeni način unosa i izlaza informacija u računala, kao što su danas dodirni ekrani i govorna sučelja. S pomoću uređaja SAKI postupno su se poboljšavale vještine tipkanja, stalno održavajući interes polaznika tečaja na vježbama.

Igrifikacija se niz godina primjenjivala u obrazovanju, temeljila se na unošenju nagrada u proces obrazovanja, a bila je izložena stalnim kritikama. Sam izraz igrifikacija ili gemifikacija (engl. *gamification*) nastao je 2002. godine. Zbog napretka niza tehnologija i njihove dostupnosti čitavoj svjetskoj populaciji, igrifikacija postaje popularna zahvaljujući najprije osobnim računalima potkraj XX. stoljeća, a snažan zamah postiže posljednjih desetak godina. Igrifikacija se danas temelji na naprednoj informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji: računalnim mrežama, mobilnim i mrežnim aplikacijama, multimediji i umjetnoj inteligenciji.

Spomenimo u kronološkom obliku nekoliko povijesno najvažnijih primjera igrifikacije u nastavi:

- porast softverske industrije namijenjene djeci 80-ih godina XX. stoljeća i povećanje sofisticiranosti obrazovnih igara (igre *Carmen Sandiego*, *The Legend of Zelda*, *Reader Rabbit*, *Mavis Beacon Teaches Typing*, *Math Blaster*, *Pirates*, *SimCity*)
- popularizacija novih platformi 90-ih godina XX. stoljeća (malena prijenosna računala, mrežne igre, igraće konzole, mobilni uređaji, virtualni svjetovi; igre *Civilization*, *Active Worlds*, *Whyville*, *RollerCoaster Tycoon*)



Slika 4. Povijest igrifikacije u nastavi

- zaokret prema „ozbiljnim igrama“ oko 2002. godine (igre *Diner Dash*, *EVE Online*, *World of Warcraft*, *Brain Age*, *WillFit*, *Arden*, *Immune Attack*, *Making History*, *Gamestar Mechanic*)
- 2010-ih godina dolazi do širokog priznavanja igrifikacije i uključivanja u nastavne planove (igre *Quest to Learn*, *Knewton Math Readiness*, *Mozilla Open Badges Project*, *Minecraft*)
- 2020-ih godina edukacijske igre namijenjene su iznimno velikom broju igrača, uključuju prividnu i proširenu stvarnost, igranje uloga, a sadržaj stvaraju korisnici (u poglavlju 10. prikazat ćemo nekoliko novijih primjera igrifikacije).

Pokazatelji napretka igrifikacije danas

Igrifikacija je postala bitna grana industrije. Sljedeći pokazatelji dočaravaju koliko su impresivni komercijalni rast igrifikacije i njezini učinci.

- Tržište igrifikacije imalo je u svijetu 2020. godine vrijednost od 9,1 milijardu USD, a predviđa se da će do 2025. dostići vrijednost od 30,7 milijardi USD, uz rast od 27,4 %.
- Najveći korisnik rješenja za učenje temeljenih na igricama je korporativni sektor, koji bilježi izrazito veliku stopu rasta od 47,5 % [6].
- Porast učenja temeljenog na igrifikaciji od 2014. do 2024. godine bit će najveći u zapadnoj Europi i to 47,2 % godišnje, dok istočna Europa slijedi s 42,2 % itd. [6].
- Učenje i obrazovanje temeljeno na igricama generirat će prihod veći od 24 milijarde USD do 2024. [6].

Igrifikacija je jedna od najvažnijih komponenata elektroničkog učenja. Značajke igrifikacije često se nalaze kao dijelovi i dopune sustava za upravljanje učenjem (Learning Management Systems – LMS), za formalno obrazovanje učenika i trening odraslih.

Iznimno optimistični statistički pokazatelji za primjenu igrifikacije u obrazovanju su sljedeći:

- učenje temeljeno na igrama doživjet će rast od 15,4 % u razdoblju od 2019. do 2024. godine
- igrifikacija povećava uspješnost učenika za 34,75 %
- učenici koji su učili uz igrifikaciju povećali su svoju uspješnost za 89,45 % u odnosu na one koji su samo slušali predavanja
- 67 % učenika smatra učenje s pomoću igrifikacije motivirajućim i privlačnijim od tradicionalne nastave.

Statistika igrifikacije pokazuje da je to važna industrija danas, da je postala prihvaćena i u obrazovanju i u mnogim drugim djelatnostima te da će postati popularan način neformalnog i informalnog obrazovanja kada učenici i studenti napuste svoje klupe. Nekima od njih bit će životni poziv razvijati i primjenjivati igrifikaciju u mnogim područjima. Stoga igrifikaciji trebamo već danas posvetiti dužnu pažnju i početi je primjenjivati u nastavi u osnovnim i srednjim školama.

3. Kako funkcionira igrifikacija u nastavi

Igrifikacija u osnovnom i srednjem obrazovanju odnosi se na upotrebu elemenata dizajna i mehanika igara u drugim kontekstima kako bi se učenici angažirali i motivirali za učenje. To može uključivati razne tehnike, poput upotrebe bodova, znački i tablica s najboljim rezultatima za poticanje natjecanja i nagrađivanje napretka ili uključivanje interaktivnih i impresivnih elemenata poput simulacija i igranja uloga, kako bi učenje bilo privlačnije. Cilj je igrifikacije u obrazovanju povećati angažman učenika, motivaciju i ishode učenja.

Postoji nekoliko različitih vrsta igrifikacije koje se mogu upotrebljavati u osnovnom i srednjem obrazovanju. Neki primjeri uključuju:

1. **Učenje temeljeno na igrama:** uključuje upotrebu igara kao primarnog alata za poučavanje i učenje. Može uključivati tehnike kao što su obrazovne videoigre, simulacije temeljene na igrama i/ili interaktivne kvizove.
2. **Igrificirana pouka:** pristup uključuje elemente dizajna i mehanike igara u tradicionalnu pouku. Na primjer, nastavnik može upotrebljavati bodove, značke ili tablice s rezultatima kako bi motivirao učenike da dovrše zadatke ili sudjeluju u raspravama u razredu.
3. **Učenje putem igara:** ta vrsta igranja usmjerena je na poučavanje učenika mentalnom sklopu, strategijama i vještinama potrebnima za pristup izazovima na razigran i angažiran način, kao i za razvoj motivacije, kreativnosti i upornosti.
4. **Ocjenjivanje temeljeno na igrama:** pristup primjenjuje igre i simulacije kao način procjene učenja i napretka učenika.
5. **Motivacija temeljena na igrama:** pristup upotrebljava elemente igre kao što su nagrade, bodovi i tablice s najboljim rezultatima za motiviranje učenika da se uključe u aktivnosti učenja i da prate svoj napredak kao i napredak drugih učenika.
6. **Nagrade temeljene na igrama:** pristup nagrađuje učenike za njihov napredak u učenju ili postignuća virtualnim ili fizičkim nagradama, kao što su značke, trofeji ili nagrade.
7. **Nastava temeljena na igri:** pristup primjenjuje metode poučavanja temeljene na igri, kao što su igranje uloga, pričanje priča ili drugi oblici interaktivnog učenja, kako bi poučavanje bilo privlačnije i učinkovitije.

Sve te vrste igrifikacije imaju potencijal povećati angažman učenika, motivaciju i ishode učenja u osnovnom i srednjem obrazovanju, međutim, ovisit će o kontekstu, ciljevima učenja, učenicima i dostupnim resursima koje će se specifični pristup primjenjivati.

O obrazovnim računalnim igrama

Obrazovne igre [4] vrsta su igara kojima je osnovna namjena igrače poučiti nečemu. Takva igra nije razvijena zbog zabave na prvom mjestu, već potiče svoje igrače na usvajanje novih koncepata, potiče općeniti razvoj i razvoj znanja, a sve je povezano s određenom domenom – npr. povijesno razdoblje, umjetnička era, vrsta životinja, odnos fizikalnih veličina ili apstraktni koncepti iz područja poput matematike. Uobičajeno je da takvo znanje igrač usvaja tijekom igranja igre, tj. tijekom zabave, a posredstvom raznih elemenata igre (poglavlje 2. *O igrifikaciji*) i tehnika igrifikacije (poglavlje 5. *Kojim tehnikama igrifikacija pomaže u postizanju obrazovnih ciljeva*) poput priče, pravila, ciljeva, zadataka i slično.

Žanrovi računalnih igara i njihova primjena u obrazovanju:

- **Pucačke igre** (engl. *shooters, shoot 'em ups*): U ovim igrama igrači moraju pobijediti pucajući u svoje protivnike. Pucačke igre mogu biti statične ili pomičuće. U statičnim pucačkim igrama bojno polje ograničeno je na veličinu zaslona, dok se u pucačkim igrama s pomicanjem prikazuje samo dio bojnog polja, a zaslon se pomiče vodoravno ili okomito. U tu kategoriju spadaju i borilačke igre (engl. *beat 'em up*). U takvim se igrama igrači moraju boriti protiv protivnika. U pucačkim igrama važni su refleksi i koordinacija, a ne strategija. Nedavne digitalne igre temeljene na ovom žanru, poput *Re-Missiona* ili *Immune Attacka*, upotrebljavane su za uvođenje osnovnih pojmova imunologije ili liječenja raka.
- **Igre s palicom i loptom** (engl. *ball and bat games*): U ovim igrama igrači upotrebljavaju palicu za udaranje lopte. Jedna od prvih digitalnih igara temeljenih na ovom principu bila je *Pong*; a otad su se pojavile mnoge varijante, uključujući *Breakout*, igru u kojoj igrači moraju pogoditi lopticu koja putuje ekranom te pogađa i uništava cigle. Neke obrazovne igre temeljene su na ovom žanru, uključujući *10 Finger BreakOut*, igru koja poučava vještine tipkanja.
- **Platformske igre** (engl. *platformers*): U ovim se igrama igrači kreću kroz okolinu u kojoj trebaju napredovati putem platformi (otuda i naziv). *Mario* je bila jedna od najpopularnijih platformskih igara svoje generacije. Platformske igre obično se temelje na koordinaciji oko – ruka, a obrazovne verzije ovih igara razvijene su za poučavanje zemljopisa (npr. *Mario is Missing*), čitanja (npr. *Mario's Early Years: Fun with Letters*) ili vještina tipkanja (npr. *Mario Teaches Typing*).
- **Zagonetke** (engl. *puzzles*): U ovim igrama igrači moraju riješiti zagonetku kako bi napredovali dalje u igri. Igranje se obično odvija unutar statičkog zaslona. *Tetris* je jedna od najpopularnijih igara ovog žanra. Zagonetke se temelje na strategiji. Obrazovne verzije zagonetki razvijene su za poučavanje matematike (npr. *Prime Time Adventure* ili *Rocky's Boots*).
- **Labirinti** (engl. *mazes*): U ovim igrama igrači se moraju kretati kroz labirint, a progone ih neprijatelji koje moraju izbjegavati. Igre obično nude pogled odozgo i zahtijevaju strategiju, vještine planiranja i reflekse. *Pac-Man* je jedna od najuspješnijih igara ovog žanra. Obrazovna verzija *Pac-Mana* pod nazivom *PacWriter* stvorena je za poboljšanje vještina tipkanja
- **Sportske igre**: Ove igre simuliraju popularne sportove kao što su nogomet, golf ili košarka. Dostupne su u 2D ili 3D okružjima te zahtijevaju koordinaciju i strategiju, pogotovo ako igrač mora voditi momčad. Ovakve igre, osim što poučavaju o samom sportu koji simuliraju, potiču koordinaciju ruku i očiju, a ako je riječ o upravljačkim igrama u kojima igrači upravljaju momčadima primjerice tijekom sezone, potiču vještine kao što su to strateško razmišljanje i upravljanje vremenom i resursima.

- **Igre utrka:** U ovim igrama igrači sudjeluju u utrci, vozeći automobil, motor, svemirski brod ili drugo vozilo. *Racing Academy* temelji se na ovom žanru i upotrebljava se za bolje upoznavanje učenika s inženjerskim konceptima.
- **Strategija u stvarnom vremenu** (engl. *Real time strategy* – RTS): Ove se igre u svojoj osnovi temelje na strategiji. Igrači kontroliraju ekonomske i vojne aspekte vojske ili stanovništva i moraju donositi strateške i taktičke odluke. U studiji koju su proveli Jenkins i Squire (2003), pokazano je kako se *Civilization III*, popularna RTS igra, može primjenjivati u školama kako bi se učenicima pomoglo u razumijevanju zemljopisa i povijesti.
- **Igre igranja uloga** (engl. *role-playing game* – RPG): U ovim igrama igrači preuzimaju ulogu izmišljenog lika koji je najčešće glavni protagonist igre. Lik ima nekoliko značajki koje se mogu razvijati kroz igru, kao što su zdravlje, snaga ili druge vještine. Na primjer, *SimCity* je popularna RPG igra koja igračima omogućuje izgradnju gradova i razumijevanje urbanog upravljanja.
- **Interaktivna fikcija** (engl. *interactive fiction; text adventure*): U ovoj vrsti igara naglasak nije na grafičkom sučelju već je riječ o svojevrsnoj interaktivnoj (tekstualnoj) knjizi u kojoj igrači mogu proučavati svijet same knjige te biti u interakciji s njime. Ovakve igre mogu poslužiti za bolje razumijevanje raznih književnih djela kao i poticanje čitanja kod djece.
- **Pucačine u prvom licu** (engl. *first person shooter* – FPS): U ovim digitalnim igrama igrači vide svijet očima lika kojeg glume (pogled u prvom licu) i moraju eliminirati neprijatelje kako bi napredovali dalje. Igre se mogu igrati pojedinačno ili kolektivno. Obično uključuju nasilan sadržaj. Međutim, igra može promicati i suradnju ako se igra unutar tima. Modifikacije ovih igara stvorene su u obrazovne svrhe te je npr. *DimensionM* takva igra koja je razvijena za pomoć i poticanje učenja matematike. Pokazalo se da je ova igra imala znatan pozitivan utjecaj na akademski uspjeh i motivaciju učenika.
- **MMORPG** (engl. *Massive Multiple Online Role-Playing Games*): MMORPG su varijacije RPG igara u kojima veliki broj igrača komunicira u *online* virtualnom svijetu. Ove digitalne igre vrijedna su osnova za suradničke i istraživačke aktivnosti.
- **Edukacijske verzije** postojećih društvenih igara ili TV emisija također su objavljene. Na primjer, *Stu's Double Jeopardy* temelji se na dobro poznatoj TV emisiji *Jeopardy* i može se upotrebljavati u učionicama za poučavanje bilo koje teme na interaktivan način. Također, u novije vrijeme postoji primjerice edukacijska inačica igre *Minecraft* koja potiče na algoritamsko razmišljanje i stvaranje osnovnih vještina programiranja.
- **Avanturističke igre:** U ovim digitalnim igrama radnja se temelji na pričanju priče. Igrači se kreću kroz složeni svijet, skupljaju predmete i savladavaju izazove dok ne dođu do konačnog cilja. Taj žanr igre izrastao je iz interaktivne fikcije, a razvio se tako da uključuje 2D (npr. *King's Quest*) i 3D grafiku (npr. *EverQuest XXIII*).

4. Prednosti igrifikacije u nastavi

Mnoge su prednosti planiranja i implementacije procesa igrifikacije u kontekstu obrazovanja i poučavanja, a ovdje su izdvojene sljedeće najbitnije [4]:

- **angažman:** dovodi do većeg angažmana učenika
- **učenje:** čini učenje zabavnim i interaktivnim
- **znanje:** poboljšava zadržavanje i usvajanje znanja
- **istraživanje:** omogućuje akademskim i korporativnim učenicima da vide i iskuse aplikacije iz stvarnog svijeta
- **atraktivnost:** poboljšava cjelokupno iskustvo učenja za sve dobne skupine u različitim industrijama
- **relevantnost:** omogućuje rezultate sinergije u kombinaciji s velikim podacima, AR-om i drugim tehnologijama (slika 5).



Slika 5. Prednosti igrifikacije

To nisu jedine prednosti igrifikacije. Druga istraživanja potvrdila su veći opseg koristi, koje također spominjemo.

Povećana motivacija i angažman: Igrifikacija može poboljšati motivaciju i angažman putem elemenata igre kao što su trenutačne povratne informacije i stjecanje znački za uspješno dovršavanje izazova.

Vlasništvo nad učenjem: Učenici mogu imati osjećaj vlasništva nad svojim učenjem kada im je omogućeno da samostalno donose odluke i uvide posljedice svojih postupaka u igrificiranom okružju.

Opuštena atmosfera u odnosu na neuspjeh: U igrificiranom okružju često je prisutan opušteniji stav prema neuspjehu jer učenici mogu jednostavno pokušati ponovno. To može pomoći u smanjenju tjeskobe i stresa povezanih s tradicionalnim metodama ispitivanja i ocjenjivanja.

Vidljiv napredak: Učenje postaje vidljivo putem pokazatelja napretka kao što su bodovi, razine i značke. To može pomoći učenicima da uvide koliko su daleko stigli i što još trebaju postići.

Optimizirana obrada novih informacija: Igrifikacija može optimizirati kognitivnu obradu novih informacija predstavljajući ih u audiovizualnom formatu s minimiziranim dijelovima shematiziranih informacija, kratkim vremenskim odmacima i često ponavljajućim obrascima.

Poboljšani ishodi učenja: Modificirajući moždani centar za nagrađivanje i zadovoljstvo, igrifikacija može poboljšati ishode učenja. Igre koje daju pozitivnu povratnu informaciju mogu aktivirati krugove zadovoljstva u mozgu potičući otpuštanje neurotransmitera dopamina.

5. Kojim tehnikama igrifikacija pomaže u postizanju obrazovnih ciljeva



Slika 6. Tehnike igrifikacije

Jedna od taksonomija [4] organizira tehnike igrifikacije u sljedeće kategorije (slika 6):

- **krivulja angažmana:** osiguravanje angažmana u cijelom tijeku igre
- **postignuća:** određuju prekretnice za hijerarhijske razine postignutog znanja
- **predviđanje:** upotreba tehnika poput dramatične napetosti
- **karakter:** grade se da uključuju povijest i osobnost
- **supkultura:** potiču vlastiti vokabular igre i društvene konvencije
- **ciljevi:** definiraju se nizovi sve izazovnijih ciljeva
- **nagrade:** osiguravaju nagrađivanje koje se postiže provjerom zapamćenih činjenica ili vještina na različitim razinama
- **pravila:** definiraju kako treba igrati
- **statistika:** pružanje uvida u statistiku igranja igrača
- **zadaci:** definiraju se misije unutar igre
- **igranje uloga:** igračima se dodjeljuju različite uloge
- **stvarni svijet:** omogućuje integraciju igre sa stvarnim svijetom s pomoću proširene stvarnosti.

Drugi autori navode i drukčije tehnike igrifikacije koje poboljšavaju obrazovanje, a mi ih navodimo zbog stjecanja šire slike o problemu.

Neposredna povratna informacija: Pružanje trenutačne povratne informacije o postupcima učenika može im pomoći da razumiju što rade dobro, a što pogrešno te da prilagode svoje ponašanje u skladu s tim.

Značke i postignuća: Stjecanje znački i postignuća za uspješno rješavanje izazova može biti snažan motivator za učenike da se uključe u proces učenja.

Pokazatelji napretka: Učenje postaje vidljivo putem pokazatelja napretka kao što su bodovi, razine i značke. To može pomoći učenicima da uvide koliko su daleko stigli i što još trebaju postići.

Društveni mehanizmi: Društveni mehanizmi poput ploča s najboljim rezultatima i suradnje mogu poboljšati angažman učenika poticanjem osjećaja zajedništva i natjecanja.

Audiovizualna prezentacija: Lekcije s igricama često uključuju audiovizualne prezentacije s minimiziranim dijelovima shematiziranih informacija, kratkim vremenskim odmacima i često ponavljajućim obrascima. To može optimizirati obradu novih informacija u mozgu.

Navedene tehnike mogu pomoći u povećanju razine motivacije učenika, poboljšati zadržavanje znanja i bolje uključiti učenike u proces učenja.

6. Koji su problemi igrifikacije i kako ih izbjeći

Iako igrifikacija može donijeti mnoge prednosti, postoje i neki problemi koje je važno uzeti u obzir kako bi se osiguralo uspješno i učinkovito iskustvo. U ovom poglavlju razmotrit ćemo neke od tih problema te kako ih izbjeći prilikom igrifikacije nastave u osnovnim i srednjim školama [4, 8].

- 1. Prenaglašen aspekt natjecanja:** Goethe ističe da pretjerano isticanje natjecateljskih aspekata može dovesti do neželjenih posljedica, kao što su povećanje stresa i anksioznosti među učenicima te smanjenje suradnje i podrške među vršnjacima [4]. Kako bi se izbjegli ovi problemi, nastavnici bi trebali uravnotežiti natjecateljske i suradničke elemente te promicati timski rad i međusobnu podršku.
- 2. Nagrada umjesto učenja:** González-González i Navarro-Adelantado upozoravaju na to da igrifikacija može dovesti do pretjeranog fokusa na nagrade i vanjsku motivaciju, umjesto na stjecanje znanja i vještina [8]. Kako bi se ovaj problem izbjegao, važno je dizajnirati igrifikaciju tako da nagrade podržavaju unutarnju motivaciju i duboko razumijevanje sadržaja, umjesto samog poticanja površinskog učenja.
- 3. Nedostatak inkluzivnosti:** Učenici se razlikuju po sposobnostima, stilovima učenja i sklonostima, stoga je važno osigurati da igrifikacija ne daje prednosti samo određenim skupinama učenika [8]. Da bi se to postiglo, nastavnici bi trebali prilagoditi elemente igrifikacije kako bi zadovoljili različite potrebe i interese učenika.
- 4. Prekomjerna upotreba tehnologije:** Goethe ističe da je važno ne osloniti se previše na tehnologiju pri primjeni igrifikacije jer to može dovesti do ovisnosti o digitalnim uređajima i smanjiti socijalne interakcije [4]. Umjesto toga, nastavnici bi trebali integrirati i analogne elemente, poput igara koje se igraju na papiru ili kartonskim pločama, kako bi se postigla ravnoteža između digitalnih i nedigitalnih aktivnosti.
- 5. Neprimjeren dizajn igrifikacije:** Igrifikacija može biti manje učinkovita ako se temelji na loše osmišljenim mehanikama ili ako se ne usklađuje s ciljevima obrazovanja (González-González i Navarro-Adelantado [8]). Kako bi se osiguralo da igrifikacija doista poboljšava učenje, nastavnici bi trebali pomno razmotriti mehanizme igre i osigurati da potiču aktivnosti koje su u skladu s obrazovnim ciljevima.
- 6. Nedostatak dugoročne motivacije:** Postoji opasnost da se učenici početno zainteresiraju za igrifikaciju, ali da njihova motivacija s vremenom oslabi [8]. Da bi se održala dugoročna motivacija, nastavnici bi trebali redovito ažurirati i prilagođavati elemente igrifikacije te uključivati razne aktivnosti koje će zadržati pažnju i zanimanje učenika.

Moguće je primjenjivati razne strategije da bi se neki od gore navedenih problema izbjegli. U nastavku slijedi nekoliko primjera:

- 1. Kombiniranje natjecanja i suradnje:** Nastavnici mogu upotrebljavati engl. *coopetition* aktivnosti, gdje se učenici natječu kao timovi istodobno surađujući na postizanju zajedničkih ciljeva. To može potaknuti timski rad i smanjiti anksioznost povezanu s aspektom natjecanja.
- 2. Nagrade usmjerene na učenje:** Umjesto nagrada koje potiču površinsko učenje, nastavnici mogu dodijeliti značke, certifikate ili druge simbolične nagrade koje odražavaju učenikovo razumijevanje ili postignuće u određenom području.

3. **Raznovrsnost u elementima igrifikacije:** Nastavnici mogu upotrebljavati različite elemente igrifikacije, kao što su različiti tipovi igara, različite razine težine i različiti načini ocjenjivanja kako bi se osiguralo da igrifikacija odgovara različitim potrebama i interesima učenika.
4. **Uključivanje analognih igara:** Nastavnici mogu upotrebljavati igre kao što su *Memory*, *Pictionary* ili *Bingo* za poučavanje određenih tema ili vještina, čime se smanjuje ovisnost o digitalnoj tehnologiji i potiču socijalne interakcije.

Uzimanjem u obzir ovih problema i primjera te pravilnim pristupom u dizajniranju i implementaciji igrifikacije nastavnici mogu povećati mogućnosti za uspješno i učinkovito iskustvo učenja za svoje učenike.

1. **Iterativni dizajn i povratne informacije:** Nastavnici bi trebali redovito tražiti povratne informacije od učenika o elementima igrifikacije te provoditi prilagodbe na temelju tih povratnih informacija kako bi osigurali kontinuirano poboljšanje igrifikacije. Taj će pristup omogućiti nastavnicima da brzo otkriju i riješe probleme te optimiziraju iskustvo učenja.
2. **Raznovrsnost aktivnosti i izazova:** Da bi zadržali dugoročni interes i motivaciju učenika, nastavnici mogu uključiti različite zadatke, projekte, kvizove i druge aktivnosti koje se temelje na elementima igre. Raznolikost izazova omogućuje učenicima da razvijaju različite vještine i istražuju nove interese tijekom vremena.
3. **Integracija igrifikacije s ostalim pedagoškim pristupima:** Igrifikacija ne bi trebala biti jedini alat koji nastavnici upotrebljavaju za poticanje učenja. Umjesto toga, ona bi trebala biti integrirana s drugim pedagoškim pristupima i metodama, kao što su projektno učenje, iskustveno učenje ili poučavanje temeljeno na istraživanju. Taj integrirani pristup pomoći će osigurati da igrifikacija doprinosi sveukupnom obrazovnom iskustvu učenika, a ne da zamjenjuje ili ograničava druge važne metode učenja.

Zaključno, igrifikacija nastave u osnovnim i srednjim školama može donijeti brojne prednosti, ali postoje i problemi koje je potrebno uzeti u obzir kako bi se osiguralo uspješno i učinkovito iskustvo učenja. Pažljivim planiranjem, redovitim ažuriranjem i prilagodbom te integracijom s drugim pedagoškim pristupima nastavnici mogu izbjeći potencijalne zamke i poboljšati kvalitetu obrazovanja svojih učenika koristeći se igrifikacijom [4, 8].

7. Primjena igrifikacije u nastavi

U ovom poglavlju razmatrat ćemo mogućnost primjene igrifikacije u osnovnim i srednjim školama te kako nastavnici mogu iskoristiti rezultate longitudinalne studije Rodriguesa i ostalih za osmišljavanje učinkovitih igrifikacijskih strategija [9].

Rodrigues i ostali istraživali su kako se učinkovitost igrifikacije mijenja tijekom vremena u obrazovnom kontekstu [6]. Istraživanje je pokazalo da igrifikacija može patiti od efekta novine (engl. *novelty effect*) koji predstavlja privremeni porast motivacije koji se javlja kada se uvede nešto novo, ali nestaje nakon što prođe privlačnost novoga. Međutim, istraživanje je također otkrilo da igrifikacija može imati koristi od efekta navike (engl. *familiarization effect*), tj. dugotrajnijeg porasta motivacije koji nastaje kad se učenici naviknu na elemente igrifikacije i počnu ih percipirati kao korisne za svoje učenje.

Na temelju ovih nalaza, nastavnici mogu razmotriti sljedeće strategije kako bi učinkovito primijenili igrifikaciju u osnovnim i srednjim školama:

1. **Postupno uvođenje igrifikacije:** Umjesto da odjednom uvedu sve elemente igrifikacije, nastavnici mogu postupno dodavati nove elemente tijekom vremena. To omogućuje učenicima da se postupno upoznaju s igrifikacijskim elementima i pomaže u održavanju njihove motivacije tijekom dužeg razdoblja [9].
2. **Prilagodba igrifikacije učenicima:** Kako bi se pojačao efekt navike, nastavnici bi trebali prilagoditi igrifikacijske elemente prema potrebama i interesima svojih učenika. To uključuje uzimanje u obzir učeničkih stilova učenja, postignuća i sklonosti te redovito ažuriranje igrifikacijskih elemenata kako bi ostali relevantni i korisni za učenike [9].
3. **Održavanje ravnoteže između novih i poznatih elemenata:** Da bi se izbjegla zamka efekta novine, nastavnici bi trebali održavati ravnotežu između novih, uzbudljivih elemenata i poznatih, već usvojenih elemenata igrifikacije. To može uključivati miješanje novih igara, mehanika i zadataka s onima koji su učenicima već poznati i koje smatraju korisnima za svoje učenje [9].
4. **Povezivanje igrifikacije s obrazovnim ciljevima:** Kako bi se osiguralo da igrifikacija ostaje usmjerena na učenje, nastavnici bi trebali povezivati elemente igrifikacije s jasnim obrazovnim ciljevima. Na primjer, zadatci i nagrade u igri mogu biti osmišljeni tako da potiču učenike na razvijanje ključnih vještina, razumijevanje važnih koncepata ili usvajanje odgovarajućeg ponašanja u učionici [9].
5. **Evaluacija i prilagodba igrifikacijskih strategija:** Nastavnici bi trebali redovito procjenjivati učinkovitost svojih igrifikacijskih strategija, prikupljajući povratne informacije od učenika i prateći njihov napredak i angažman. Na temelju te evaluacije, nastavnici mogu prilagoditi i poboljšavati svoje igrifikacijske strategije kako bi osigurali da kontinuirano podržavaju motivaciju i učenje učenika [9].

Zaključno, igrifikacija u osnovnim i srednjim školama može se uspješno primijeniti ako se uzmu u obzir odgovarajuće strategije. Postupno uvođenje igrifikacije, prilagodba elemenata učenicima, održavanje ravnoteže između novih i poznatih elemenata, povezivanje igrifikacije s obrazovnim ciljevima te redovita evaluacija i prilagodba strategija mogu pomoći nastavnicima da povećaju dugotrajnu motivaciju i angažman učenika te unaprijede kvalitetu obrazovanja.

8. Preuvjeti za primjenu igrifikacije

U ovom poglavlju istražiti ćemo što je sve potrebno za uspješnu igrifikaciju nastave u osnovnim i srednjim školama, koristeći se metodologijom za dizajniranje igrifikacije predstavljenom u radu Morschheusera, Hamarija, Werdera i Abea [10]. Uz pomoć ovog okvira nastavnici će moći identificirati ključne komponente potrebne za učinkovitu igrifikaciju i kako ih primijeniti u svojim učionicama.

Morschheuser i suradnici predlažu sljedeći postupak za dizajniranje igrifikacije, koji se može prilagoditi za upotrebu u obrazovnom kontekstu [10]:

1. **Definiranje ciljeva igrifikacije:** Nastavnici moraju jasno utvrditi ciljeve igrifikacije, koji mogu uključivati povećanje angažmana učenika, poticanje suradnje, razvijanje kritičkog razmišljanja ili poboljšanje vještina rješavanja problema.

Primjer: Nastavnik povijesti može odrediti cilj povećanog zanimanja učenika za povijesne događaje i osobe koristeći se elementima igrifikacije kako bi istraživanje povijesti učinio zabavnijim i interaktivnijim.

2. **Analiza ciljane skupine:** Nastavnici trebaju uzeti u obzir karakteristike svojih učenika, kao što su dob, spol, razina obrazovanja, interesi, vještine i prethodno iskustvo s igrama. Na temelju ove analize, nastavnici mogu prilagoditi elemente igrifikacije kako bi bili privlačni i učinkoviti za učenike.

Primjer: Nastavnik matematike koji radi s učenicima nižih razreda osnovne škole može analizirati svoju ciljnu skupinu i zaključiti da bi za njih bilo prikladno upotrebljavati jednostavne i vizualno atraktivne igraće elemente, poput simboličnih nagrada i zadataka koji uključuju likove iz popularnih crtanih filmova.

3. **Odabir igračih elemenata:** Nastavnici bi trebali odabrati igraće elemente koji će podržati postizanje ciljeva igrifikacije. Elementi mogu uključivati bodove, razinu, medalje/značke, nagrade, natjecanja, zadatke, narative i druge mehanike igara. Nastavnici bi trebali osigurati da ti elementi budu usklađeni s obrazovnim ciljevima i potrebama učenika.

Primjer: Nastavnik koji želi potaknuti suradnju među učenicima može uvesti timski natjecateljski sustav bodovanja u kojem učenici osvajaju bodove za svoje timove rješavanjem zadataka i surađivanjem na projektima.

4. **Integracija igračih elemenata u obrazovni kontekst:** Nastavnici bi trebali dizajnirati i implementirati igraće elemente tako da se prirodno uklapaju u postojeće obrazovne aktivnosti i materijale. Integracija bi trebala biti dosljedna kako bi se osiguralo da igrifikacija poboljšava proces učenja, a ne šteti mu.

Primjer: Nastavnik koji želi razvijati kritičko razmišljanje među učenicima može dizajnirati scenarije i zadatke koji se temelje na stvarnim situacijama, zahtijevajući od učenika da primijene svoje znanje i vještine u rješavanju problema. Ti zadatci mogu biti integrirani u postojeći kurikulum i dodijeliti se kao dio igre ili simulacije.

5. **Testiranje i evaluacija igrifikacije:** Prije potpunog uvođenja igrifikacijskog sustava, nastavnici bi trebali testirati koncept na manjoj skupini učenika ili u ograničenom razdoblju. To će im

omogućiti prepoznavanje mogućih problema ili nedostataka, kao i pružiti priliku za prilagodbu i poboljšanje dizajna prije šire primjene.

Primjer: Nastavnik kemije može testirati igrifikacijski sustav u kojem učenici osvajaju bodove za uspješno obavljanje eksperimenata i rješavanje problemskih zadataka. Testiranje na manjoj skupini učenika ili u ograničenom razdoblju može pomoći nastavniku da otkrije moguće probleme i prilagodi sustav prije šire primjene.

6. **Praćenje i analiza rezultata:** Nakon implementacije igrifikacije, nastavnici bi trebali kontinuirano pratiti i analizirati rezultate kako bi procijenili učinkovitost igrifikacije u postizanju ciljeva. To može uključivati prikupljanje kvantitativnih podataka (npr. ocjene, statistika angažmana) i kvalitativnih podataka (npr. povratne informacije učenika, samoprocjena). Na temelju ove analize, nastavnici mogu unaprijediti svoje igrifikacijske strategije i osigurati da ostaju usklađene s potrebama učenika i obrazovnim ciljevima.

Primjer: Nastavnik likovne umjetnosti koji je implementirao igrifikaciju u svoje nastavne aktivnosti može pratiti napredak učenika putem raznih tehnika i medija, analizirajući njihove radove, ocjene i povratne informacije. Na temelju ovih podataka, nastavnik može unaprijediti igrifikacijske strategije kako bi osigurao da najbolje podržavaju učenje i razvoj učenika.

Praćenje i analiza rezultata, u kombinaciji s povratnim informacijama učenika, također mogu pomoći nastavnicima u prepoznavanju područja u kojima se igrifikacija može dodatno prilagoditi ili poboljšati. Na primjer, ako nastavnik likovne umjetnosti primijeti da su učenici manje zainteresirani za određene tehnike ili medije, može prilagoditi igraće elemente kako bi te aspekte učinio privlačnijima i poticajnijima.

Uspješna igrifikacija zahtijeva stalnu interakciju s učenicima, promatranje njihova napretka i prilagodbu strategija kako bi se osiguralo najbolje iskustvo učenja. Uključivanje učenika u proces dizajniranja i prilagodbe igrifikacijskih elemenata može dodatno poboljšati njihov angažman i osjećaj samostalnosti u procesu učenja.

Zaključno, kombinacija jasnog definiranja ciljeva, analize ciljane skupine, odabira i integracije igračih elemenata te kontinuiranog testiranja, praćenja i analize rezultata ključna je za uspješno uvođenje igrifikacije u nastavu osnovnih i srednjih škola. Pažljivo osmišljenim i prilagođenim igrifikacijskim strategijama nastavnici mogu stvoriti dinamično, motivirajuće i poticajno obrazovno okruženje kojim će unaprijediti učenje i razvoj svojih učenika.

9. Kakva je strategija primjene igrifikacije

Strategija primjene igrifikacije u nastavu osnovnih i srednjih škola trebala bi biti sustavna i temeljena na dokazima kako bi se osigurala njezina učinkovitost. U skladu s Yamani [11], pri integraciji igrifikacije u e-učenje preporučuje se razviti strategiju koja se temelji na instrukcijskom dizajnu kako bi se uskladila s obrazovnim ciljevima i potrebama učenika. Iako se Yamani usmjerava na e-učenje, konceptualni okvir može se prilagoditi i za primjenu igrifikacije u učionicama osnovnih i srednjih škola [11].

1. **Razumijevanje instrukcijskog dizajna:** Nastavnici bi trebali biti upoznati s osnovama instrukcijskog dizajna kako bi mogli uspješno integrirati igrifikaciju u svoju nastavu. Instrukcijski dizajn obuhvaća analizu obrazovnih ciljeva, potreba učenika, razvoj materijala i metoda te procjenu učenja.
2. **Analiza obrazovnih ciljeva i potreba učenika:** Prije nego što započne implementacija igrifikacije, važno je jasno definirati obrazovne ciljeve koje igrifikacija treba podržati i istražiti potrebe učenika. To će omogućiti razvoj igrifikacijskih strategija koje su usklađene s obrazovnim ciljevima i potrebama učenika.

Primjer: Nastavnik matematike želi povećati motivaciju učenika za rješavanje matematičkih problema. Analizom potreba učenika nastavnik zaključuje da je učenicima potreban dodatan rad te unaprjeđivanje njihova razumijevanja osnovnih matematičkih koncepata.

3. **Razvoj igrifikacijskih strategija:** Na temelju analize obrazovnih ciljeva i potreba učenika nastavnici bi trebali razviti igrifikacijske strategije u kojima se služe odgovarajućim igraćim elementima i mehanikama, kao što su bodovi, značke, poretci, timski rad, izazovi i narativi.

Primjer: Nastavnik matematike može osmisliti niz matematičkih izazova koji se temelje na osnovnim konceptima, s progresivno težim razinama. Učenici mogu osvojiti bodove, značke i prelaziti osmišljene razine rješavajući zadatke i surađujući s vršnjacima.

4. **Integracija igrifikacije u obrazovni kontekst:** Nakon što su razvijene igrifikacijske strategije, nastavnici bi trebali pažljivo integrirati igraće elemente u obrazovni kontekst, pazeći da igrifikacija podržava, a ne odvlači pozornost od obrazovnih ciljeva. Integracija uključuje usklađivanje igraćih elemenata s nastavnim sadržajem i aktivnostima te osiguravanje da su igrifikacijski elementi relevantni i prikladni za dob i interes učenika.

Primjer: Nastavnik matematike može integrirati igrifikacijske strategije u svoje nastavne planove i aktivnosti, tako da igrifikacija služi kao dodatni poticaj za učenje i vježbanje matematičkih vještina, a ne zamjena za tradicionalne metode poučavanja.

5. **Evaluacija i revidiranje igrifikacijskih strategija:** Kako bi se osigurala učinkovitost igrifikacije, važno je neprestano procjenjivati i revidirati igrifikacijske strategije na temelju povratnih informacija učenika, rezultata učenja i promjena u obrazovnim ciljevima ili potrebama učenika. To uključuje prilagodbu igraćih elemenata i mehanika kako bi bili usklađeni s nastavnim sadržajem i poboljšali angažman i motivacija učenika.

6. **Primjer:** Ako nastavnik matematike primijeti da su neki učenici demotivirani zbog nedostatka napretka u igrifikacijskom sustavu, može prilagoditi strategiju tako da učenicima pruži dodatne prilike za osvajanje bodova ili znački u obliku alternativnih zadataka ili suradničkih aktivnosti.

Uzimajući u obzir sve gore navedene korake, ključ uspješne strategije primjene igrifikacije leži u razumijevanju instrukcijskog dizajna, analizi obrazovnih ciljeva i potreba učenika, razvoju i integraciji igrifikacijskih strategija te kontinuiranoj evaluaciji i revidiranju igrifikacijskih strategija. Sustavnim pristupom i suradnjom s učenicima nastavnici mogu osigurati pozitivan utjecaj igrifikacije na učenje, angažman i motivaciju učenika u osnovnim i srednjim školama.

10. Vođenje projekta igrifikacije

Voditi projekt igrifikacije u osnovnim i srednjim školama zahtijeva pažljivu organizaciju, suradnju i strateško planiranje. U ovom poglavlju predstavljamo korake za uspješno vođenje projekta igrifikacije, temeljene na Morschheuser *et al.* te dodatnoj literaturi [12], a prikazani su na slici 7.



Slika 7. Vođenje projekta igrifikacije

1. **Formiranje tima:** Uspješan projekt igrifikacije zahtijeva multidisciplinarni tim koji uključuje nastavnike, stručnjake za igre, pedagoge, tehnologe i, ako je moguće, učenike. Tim bi trebao raditi zajedno kako bi osigurao da se igrifikacija uskladi s obrazovnim ciljevima i potrebama učenika.

Primjer: Tim za igrifikaciju može se sastojati od nastavnika matematike, stručnjaka za igre, pedagoga, tehnologa i učenika koji će sudjelovati u razvoju igrifikacijskih strategija i materijala.

2. **Definiranje projektnih ciljeva:** Tim bi trebao razjasniti ciljeve projekta igrifikacije, uzimajući u obzir obrazovne ciljeve i potrebe učenika. Ciljevi bi trebali biti SMART (engl. *specific, measurable, attainable, relevant, time-specific* – specifični, mjerljivi, dostižni, relevantni i vremenski određeni) kako bi se osigurao uspjeh projekta.

Primjer: Cilj projekta igrifikacije može biti povećanje angažmana učenika u matematici za 20 % u narednih 6 mjeseci, uz poboljšanje njihovih ocjena za barem jedan stupanj.

3. **Razvoj plana projekta:** Nakon definiranja ciljeva, tim bi trebao razviti detaljan plan projekta koji uključuje zadatke, rokove, resurse i odgovornosti. Plan bi također trebao uključivati mehanizme za praćenje napretka i kontinuiranu procjenu uspjeha projekta.

Primjer: Tim može razviti gantogram koji prikazuje sve zadatke, njihovu međusobnu povezanost, rokove i odgovorne osobe.

4. **Implementacija i praćenje projekta:** Tim bi trebao zajedno implementirati igrifikacijske strategije u obrazovnom kontekstu prateći napredak učenika, angažman i povratne informacije kako bi se osigurala usklađenost s obrazovnim ciljevima. Redoviti sastanci tima mogu pomoći u rješavanju problema i prilagodbi strategija.

Primjer: Tijekom implementacije projekta tim može pratiti napredak učenika i njihov angažman putem anketa, intervjua i analize podataka iz igrifikacijskog sustava te redovito razgovarati o rezultatima i potencijalnim poboljšanjima na sastancima tima.

5. **Evaluacija i revidiranje projekta:** Kako bi se osigurala učinkovitost projekta igrifikacije, važno je kontinuirano procjenjivati i revidirati igrifikacijske strategije na temelju povratnih informacija učenika, rezultata učenja i promjena u obrazovnim ciljevima ili potrebama učenika. Evaluacija može uključivati kvantitativne i kvalitativne metode za dobivanje cjelovite slike uspješnosti projekta.

Primjer: Tim može provesti evaluaciju projekta usporedbom rezultata učenja prije i poslije implementacije igrifikacije te analizom povratnih informacija učenika i nastavnika dobivenih anketama i intervjuima.

6. **Dijeljenje rezultata i širenje znanja:** Nakon evaluacije projekta tim bi trebao podijeliti rezultate i naučene lekcije s drugim nastavnicima, školama i zainteresiranim stranama. Dijeljenje znanja i iskustava može potaknuti daljnje usvajanje i razvoj igrifikacije u osnovnim i srednjim školama.

Primjer: Tim može organizirati radionicu ili prezentaciju na školskoj konferenciji kako bi predstavio svoje iskustvo s igrifikacijom, naučene lekcije i rezultate projekta.

Uspješno vođenje projekta igrifikacije zahtijeva strukturiran pristup, suradnju među članovima tima te kontinuiranu procjenu i prilagodbu strategija. Takvim pristupom nastavnici i stručnjaci mogu zajedno osigurati da igrifikacija ostvaruje svoj potencijal za poboljšanje angažmana i motivacije učenika te postizanje obrazovnih ciljeva u osnovnim i srednjim školama.

11. Trendovi igrifikacije sada i u budućnosti

Igrifikacija u obrazovanju doživljava stalne promjene i inovacije, a u ovom poglavlju istražiti ćemo neke od trenutačnih i budućih trendova koji oblikuju ovo područje. Usredotočit ćemo se na umjetnu inteligenciju u generiranju igara, edukacijske igre i interaktivnu fikciju te poveznicu s projektnim učenjem (*project-based learning*) i učenjem uz rad (*work-based learning*).

1. **Umjetna inteligencija u generiranju igara:** S razvojem umjetne inteligencije (AI) i strojnog učenja, moguće je sve češće stvarati prilagođena igrifikacijska iskustva koja se temelje na individualnim potrebama učenika. AI može analizirati podatke o učenicima, njihovim sklonostima i stilovima učenja te generirati igre i sadržaj koji odgovaraju njihovim potrebama. Taj pristup može rezultirati boljim angažmanom i motivacijom te poboljšati ishode učenja.

Primjer: AI algoritam može analizirati podatke o matematičkom znanju učenika te generirati prilagođene zadatke i igre koje ciljaju na njihove slabosti i jačaju njihova područja znanja.

2. **Edukacijske igre:** Edukacijske igre nastavljaju se razvijati kao alat za učenje, pružajući učenicima zanimljive i interaktivne načine za stjecanje znanja i vještina. Te se igre mogu integrirati u nastavu kako bi se obogatilo učenje, a razvoj novih tehnologija i platformi omogućava sve veću raznolikost i pristupačnost edukacijskih igara.

Primjer: Igra o povijesti može učenike voditi kroz različita povijesna razdoblja i omogućiti im interakciju s povijesnim događajima i likovima, poboljšavajući njihovo razumijevanje i zadržavanje informacija.

3. **Interaktivna fikcija:** Interaktivna fikcija kombinira elemente tradicionalne pripovijesti s interaktivnim i participativnim aspektima, omogućujući učenicima da postanu aktivni sudionici u priči. Interaktivnom fikcijom učenici mogu istraživati različite scenarije, donositi odluke i učiti na posljedicama svojih izbora.

Primjer: Učenici mogu sudjelovati u interaktivnoj fikciji koja istražuje ekološke teme, donoseći odluke koje utječu na okoliš i učeći o važnosti očuvanja prirode i održivog razvoja.

4. **Povezivanje s projektnim učenjem** (engl. *project-based learning* – PBL): Pristup podrazumijeva učenje putem rada na stvarnim projektima koji zahtijevaju istraživanje, kritičko razmišljanje i rješavanje problema. Integracija igrifikacije u PBL može pomoći u poboljšanju angažmana učenika, poticati suradnju i potaknuti ih na stjecanje dubljeg znanja.

Primjer: Učenici mogu sudjelovati u projektu u kojem moraju osmisliti i razviti vlastitu edukativnu igru ili interaktivnu fikciju. Kroz ovaj proces, učenici će istraživati različite aspekte igara, učiti o dizajnu i razvoju te primjenjivati stečeno znanje na stvaran projekt.

5. **Povezivanje s učenjem uz rad** (engl. *work-based learning* – WBL): Pristup uključuje učenje putem stvarnog radnog iskustva, pružajući učenicima priliku da primijene teorijsko znanje u praksi. Igrifikacija se može upotrebljavati u WBL-u kako bi se simulirale stvarne radne situacije, omogućujući učenicima da se suoče s izazovima i donose odluke u sigurnom i kontroliranom okružju.

Primjer: Učenici koji sudjeluju u programu WBL-a u području zdravstvene zaštite mogu primjenjivati igrifikaciju kako bi se upoznali s postupcima i protokolima koje treba slijediti u stvarnim medicinskim situacijama, na taj način učeći kako reagirati u hitnim slučajevima.

6. **Proširena stvarnost** (engl. *augmented reality* – AR) i **virtualna stvarnost** (engl. *virtual reality* – VR): Sve veća dostupnost i napredak u tehnologiji proširene i virtualne stvarnosti otvaraju nove mogućnosti za igrifikaciju u obrazovanju. S pomoću AR-a i VR-a učenici mogu istraživati realistične simulacije i interaktivna okružja koji poboljšavaju njihovo razumijevanje i zadržavanje znanja.

Primjer: Učenici mogu s pomoću VR uređaja virtualno istraživati svemir i planetarne sustave, što im pruža nevjerovatno iskustvo učenja i bolje razumijevanje svemirskih pojava.

7. **Društvena igrifikacija:** Društveni elementi mogu se uključiti u igrifikaciju kako bi se među učenicima potaknula suradnja, komunikacija i međusobno učenje. Integracija društvenih funkcija, kao što su timski izazovi, natjecanja ili zajednički ciljevi, može stvoriti snažan osjećaj pripadnosti i motivirati učenike da postignu bolje rezultate.

Primjer: Učenici mogu sudjelovati u timskom natjecanju u kojem moraju surađivati kako bi riješili složene matematičke probleme, potičući tako međusobnu podršku i razmjenu znanja.

8. **Personalizacija i adaptivno učenje:** Prilagodбом sadržaja, zadataka i izazova svakom učeniku pojedinačno, igrifikacija može omogućiti personalizaciju i adaptivno učenje. Takav pristup uzima u obzir različite brzine učenja, interese i vještine te osigurava individualizirano iskustvo koje pomaže svakom učeniku da ostvari svoj potencijal.

Primjer: Igra za učenje stranog jezika može pratiti napredak učenika i prilagoditi se njegovoj trenutačnoj razini znanja, nudeći zadatke i aktivnosti koje odgovaraju njegovim vještinama i potrebama za učenjem.

9. **Integracija igrifikacije u mikroučenje:** Mikroučenje podrazumijeva kratke, ciljane jedinice učenja koje se mogu brzo i lako usvojiti. Igrifikacija se može primjenjivati za poboljšanje mikroučenja, pružajući učenicima zanimljivo, interaktivno i motivirajuće iskustvo učenja.

Primjer: Učenici mogu upotrebljavati aplikaciju na pametnom telefonu koja primjenjuje igrifikaciju za poučavanje osnovnih koncepta programiranja u obliku kratkih zanimljivih zadataka i izazova. Učenici mogu rješavati ove zadatke tijekom slobodnog vremena, čime postižu bolje razumijevanje osnovnih programerskih vještina i postupno proširuju svoje znanje.

10. **Upotreba biometrije i nosive tehnologije:** Biometrijski podatci i nosiva tehnologija (engl. *wearable technology*), kao što su pametni satovi ili *fitness trackeri*, mogu služiti za praćenje i analizu ponašanja i reakcija učenika tijekom igrifikacijskih aktivnosti. Te informacije mogu pomoći nastavnicima i dizajnerima igara da razumiju kako učenici reagiraju na određene izazove te potom prilagode i poboljšaju igre i aktivnosti.

Primjer: Učenici mogu na satu tjelesnog odgoja nositi pametne satove koji prate njihovu razinu aktivnosti i napredak u određenim vježbama. Te se informacije mogu upotrijebiti za prilagodbu vježbi i izazova pojedinim učenicima, kao i za poticanje zdrave konkurencije i postizanje osobnih ciljeva.

11. **Uključivanje emocionalne inteligencije i socioemocionalnog učenja:** Igrifikacija može biti sredstvo za razvoj emocionalne inteligencije i socioemocionalnih vještina učenika, kao što su samosvijest, samoregulacija, socijalna svijest, međuljudske vještine i donošenje odgovornih odluka. Integracija ovih aspekata u igre može pomoći učenicima da bolje razumiju svoje osjećaje i osjećaje drugih te razvijaju zdravije međuljudske odnose.

Primjer: Igra koja učenicima postavlja etičke dileme i izazove u kojima moraju donijeti odluke temeljene na razumijevanju osjećaja i potreba drugih ljudi može pomoći u razvoju socioemocionalnih vještina i etičkog razmišljanja.

12. **Mješovito učenje** (engl. *blended learning*) i **hibridni modeli obrazovanja:** Igrifikacija može biti integrirana u kombinirane obrazovne modele koji uključuju i *online* i *offline* metode učenja. Takvim hibridnim pristupima učenici mogu iskusiti različite načine učenja koji odgovaraju njihovim individualnim potrebama i stilovima učenja.

Primjer: Učenici mogu sudjelovati u *online* igri koja im pomaže razvijati vještine rješavanja problema, dok istodobno rade na projektima u stvarnom svijetu s vršnjacima, kombinirajući tako *online* i *offline* metode učenja.

Trendovi u igrifikaciji nastavljaju se razvijati usporedno s tehnologijom i obrazovnim praksama. Primjenom umjetne inteligencije, edukacijskih igara, interaktivne fikcije te povezivanja s projektnim učenjem i učenjem uz rad, igrifikacija ima potencijal preobraziti obrazovanje i obogatiti iskustvo učenja za učenike u osnovnim i srednjim školama. Nastavnici i škole trebaju biti otvoreni za inovacije i spremni eksperimentirati s novim pristupima kako bi maksimizirali prednosti igrifikacije u obrazovanju.

Nove tehnologije i inovativni pristupi u obrazovanju neprestano utječu na trendove igrifikacije. Nastavnici i škole trebaju biti otvoreni za eksperimentiranje i prilagodbu kako bi iskoristili prednosti ovih trendova i unaprijedili iskustvo učenja za svoje učenike. Integracija AR/VR tehnologije, društvenih elemenata, personalizacije, mikroučenja, biometrije, nosive tehnologije i socioemocionalnog učenja može pružiti bogato i poticajno obrazovno okruženje koje motivira učenike i poboljšava njihove akademske rezultate.

12. Zaključak

Igrifikacija je metoda i tehnologija koja je prošla dug razvojni put, a danas postaje trend u mnogim dijelovima ljudskog društva, od vojnih znanosti i marketinga do obrazovanja. Da bi se uspješno primijenila u školama, potrebno je promijeniti način obrazovanja, ali i rad samih nastavnika.

Kako potaknuti sve sudionike da promijene svoje uloge u procesu obrazovanja? Kako primjenjivati ovu metodu poučavanja, kako voditi projekte?

Nadamo se da smo vam pomogli da pronađete svrhu igrifikacije i svoj put za njezinu primjenu. Ne mislimo da će ove smjernice dati potpuni odgovor na sve probleme s kojima ćete se susresti, ali uz malo dodatnog napora moći ćete naći i druge izvore koji će vam pomoći da postanete još uspješniji.

Najvažnije je potaknuti nastavnike da pronađu načine preoblikovanja svoje učionice, pružiti im potrebnu potporu, a učenicima dati novi zanimljiv izazov. Taj izazov može omogućiti učenicima prijelaz iz pasivnog slušača u aktivnog sudionika, kao i snažniji angažman za stjecanje novih znanja i vještina koji će im ostati duboko u sjećanju, a biti korisni u budućoj profesionalnoj karijeri i životu. I to nam treba biti krajnji cilj.

13. Definicije osnovnih termina

Adaptivno ili prilagodljivo učenje obrazovna je metoda koja upotrebljava računalne algoritme i umjetnu inteligenciju za usklađivanje interakcije s učenikom i pružanje prilagođenih resursa i aktivnosti učenja kako bi se odgovorilo na specifične potrebe svakog učenika.

Digitalna zrelost škola koncept je koji planira i implementira informacijsko-komunikacijske tehnologije na razini škole kao organizacije, u skladu s politikama na lokalnoj i državnoj razini.

Digitalno zrele škole su škole na visokom stupnju integriranosti informacijsko-komunikacijske tehnologije u život i rad. Program e-Škole sustavno razvija digitalnu zrelost škola i prati njihov napredak.

Igrifikacija (engl. *gamification*) ili gemifikacija primjena je tipičnih elemenata igara (npr. bodovanje, natjecanje s drugima, pravila igre) na druga područja aktivnosti, npr. *online* marketinška tehnika za poticanje angažmana proizvodom ili uslugom, ili primjena u nastavi za poticanje angažmana učenika.

Instrukcijski dizajn ili dizajn nastave označuje stvaranje iskustava učenja i materijala koji rezultiraju stjecanjem i primjenom znanja i vještina.

Mješovito učenje stil je obrazovanja u kojem učenici uče putem elektroničkih i *online* medija kao i tradicionalnog učenja licem u lice.

Obrazovne igre su one koje su namjerno osmišljene u obrazovne svrhe ili su pak zabavne igre koje imaju usputnu ili obrazovnu vrijednost.

Projektno učenje predstavlja model i okvir poučavanja i učenja gdje učenici stječu znanja i vještine kroz dizajn, razvoj i konstrukciju praktičnog rješenja problema.

Proširena stvarnost integracija je digitalnih informacija s okolinom korisnika u stvarnom vremenu.

Ratne igre označavaju simulaciju vojne operacije, koja se provodi radi provjere valjanosti ratnog plana ili operativnog koncepta. U najjednostavnijem obliku sudjeluju dva suprotstavljena časnička tima, a po potrebi se angažiraju vojne postrojbe potrebne jačine.

Sustav za upravljanje učenjem (engl. *learning management system*, LMS) softverska je aplikacija za administraciju, dokumentiranje, praćenje, izvješćivanje, automatizaciju i isporuku obrazovnih tečajeva, programa obuke, materijala ili programa učenja i razvoja.

Taksonomija je grana znanosti koja se bavi klasifikacijom.

Učenje temeljeno na radu obrazovna je strategija koja studentima pruža radna iskustva u stvarnom životu gdje mogu primijeniti akademske i tehničke vještine i razviti svoju konkurentnost na tržištu rada.

Virtualna stvarnost potpuno je imerzivan, upijajući, interaktivan način doživljavanja alternativne stvarnosti u svrhu obrazovanja.

14. Bibliografija

- [1] Begicevic Redjep, N. i dr. 2016. *The Framework of Digital Maturity*. CUC2016 Conference.
- [2] Begicevic Redjep, N. i dr. 2017. *Framework for Digitally Mature Schools*. EDEN.
- [3] Bell, K. 2018. *Game on! Gamification, Gameful Design, and the Rise of the Gamer Educator*. Baltimore, MD, USA: Johns Hopkins University Press.
- [4] Goethe, O. 2019. *Gamification Mindset*. Cham, CH: Springer International Publishing, doi: 10.1007/978-3-030-11078-9.
- [5] Luo, Z. Gamification for Educational Purposes: What Are the Factors Contributing to Varied Effectiveness? *Education and Information Technologies*. sv. 27, izd. 1, str. 891–915, sij. 2022, doi: 10.1007/s10639-021-10642-9.
- [6] Schell, J. 2019. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. 3. izd. Boca Raton, US-FL: Taylor & Francis Group.
- [7] Adkins, S. S. 2019. *The 2019-2024 Global Game-based Learning Market*. Metaari.
- [8] González-González, C. S. i Navarro-Adelantado V. The Limits of Gamification. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, sv. 27, izd. 3, str. 787–804, lip. 2021. doi: 10.1177/1354856520984743.
- [9] L. Rodrigues i ostali. Gamification Suffers from the Novelty Effect but Benefits from the Familiarization Effect: Findings from a Longitudinal Study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, sv. 19, izd. 1, str. 1–25, 2022. doi: 10.1186/s41239-021-00314-6.
- [10] Morschheuser, B.; Hamari, J.; Werder, K. i Abe, J. *How to Gamify? A Method For Designing Gamification*. Predstavljeno na Hawaii International Conference on System Sciences, Big Island, US-HI, 2017., str. 1298–1307. doi: 10.24251/HICSS.2017.155.
- [11] Yamani, H. A. A Conceptual Framework for Integrating Gamification in eLearning Systems Based on Instructional Design Model. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, sv. 16, izd. 4, str. 14–33, tra. 2021. doi: 10.3991/ijet.v16i04.15693.
- [12] Morschheuser, B.; Hassan, L.; Werder, K. i Hamari, J. How to design gamification? A method for engineering gamified software. *Information and Software Technology*, sv. 95, str. 219–237, ožu. 2018. doi: 10.1016/j.infsof.2017.10.015.
- [13] Kalogiannakis, M.; Papadakis, S. i Zourmpakis, A.-I. Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Education Sciences*, sv. 11, izd. 1, str. 22, sij. 2021. doi: 10.3390/educsci11010022.
- [14] Kalmpourtzis, G. 2018. *Educational Game Design Fundamentals: A Journey to Creating Intrinsically Motivating Learning Experiences*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- [15] Werbach, K. i Hunter, D. 2015. *The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win*. Philadelphia, PA, US: Wharton Digital Press.
- [16] Werbach, K. i Hunter, D. 2012. *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Philadelphia, PA, US: Wharton Digital Press.

- [17] Walz, S. P.; i Deterding, S. Ur. 2014. *The Gameful World: Approaches, Issues, Applications*. Cambridge, MA, USA: The MIT Press.
- [18] Oliveira, W. i Bittencourt, I. I. 2019. *Tailored Gamification to Educational Technologies*. Singapore, SG: Springer Singapore. doi: 10.1007/978-981-32-9812-5.
- [19] Stieglitz, S.; Lattemann, C.; Robra-Bissantz, S.; Zarnekow, R. i Brockmann, T. Ur. 2017. *Gamification: Using Game Elements in Serious Contexts*. Cham: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-45557-0.
- [20] Savignac, E. 2016. *The Gamification of Work: The Use of Games in the Workplace*. London, UK: ISTE Ltd & Wiley.
- [21] Kim, S.; Song, K.; Lockee, B. i Burton, J. 2018. *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming*. Cham, CH: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-47283-6.
- [22] Rabah, J.; Cassidy, R. i Beauchemin, R. 2018. Gamification in Education: Real Benefits or Edutainment? u Kidmore End: Academic Conferences International, GR, str. 489–496. doi: 10.13140/RG.2.2.28673.56162.
- [23] Huang, W. H.-Y. i Soman, D. 2013. *A Practitioner's Guide To Gamification Of Education*. Rotman School of Management, University of Toronto, Toronto, CA, Research report.
- [24] Szegedine Lengyel, P. Can the Game-Based Learning Come? Virtual Classroom in Higher Education of 21st Century. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, sv. 15, izd. 2, str. 112–126, velj. 2020. doi: 10.3991/ijet.v15i02.11521.
- [25] Almeida, F. i Simoes, J. The Role of Serious Games, Gamification and Industry 4.0 Tools in the Education 4.0 Paradigm. *Contemporary Educational Technology*, sv. 10, izd. 2, str. 120–136, tra. 2019. doi: 10.30935/cet.554469.
- [26] Toda, A. M.; Valle, P. H. D. i Isotani, S. The Dark Side of Gamification: An Overview of Negative Effects of Gamification in Education. *Higher Education for All. From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions*, sv. 832, Cristea, A. I.; Bittencourt, I. I. i Lima, F. Ur. Cham: Springer International Publishing, 2018, str. 143–156. doi: 10.1007/978-3-319-97934-2_9.
- [27] Burke, B. *Gamification 2020: What Is the Future of Gamification*. Gartner, 2012.

15. Popis slika

Slika 1. Čaturanga, drevna strateška igra, preteča šaha [4]	5
Slika 2. Elementi igre [5]	7
Slika 3. Mehanika igre: značke, razine, rang-liste, dijagram napretka, virtualna valuta, nagrade, trgovanje i pokloni, izazovi među korisnicima	8
Slika 4. Povijest igrifikacije u nastavi	9
Slika 5. Prednosti igrifikacije	14
Slika 6. Tehnike igrifikacije	16
Slika 7. Vođenje projekta igrifikacije	24