

Platforme za izazovnije učenje vještine programiranja igrifikacijom

K. Blažeka, Tehnička škola Čakovec, Čakovec, Hrvatska

Sažetak

Rastuća svijest o značaju ovladavanja sposobnošću učinkovitog rješavanja problema (pomoću računala) utjecala je i na važnost usvajanja vještine programiranja. Jedan od inovativnih načina stjecanja te vještine je aktivno učenje kodiranja upotrebom neke iz sve većeg obilja online obrazovnih platformi koje kodiranje uče na intuitivan način napredovanjem i nagrađivanjem uz pomoć igrifikacije. Kako današnji učenici očekuju poticajna obrazovna iskustva, stimulaciju i neposrednu povratnu vezu, igrifikacija je očekivano od bezazlene novine postala jedan od ključnih trendova te valjani (i poželjan) pedagoški pristup sa mogućim velikim utjecajem na iskustvo učenja. Integracijom igara u učenje, postalo je očito kako mnoge osobine igara, kao što su izazovi, nagrađivanje i suradnja, imaju svoje mjesto i u učionici. Ne iznenađuje zato što je igrifikacija uključena i u učenje vještine programiranja. U radu su prezentirane neke od online platformi, te stavovi grupe učenika o njihovoj prihvatljivosti u nastavne svrhe.

1. Uvod

Igrifikacijom (*gamification*) se smatra primjena načela i elemenata iz područja (igranja i stvaranja) igara u ne-igračkim kontekstima i/ili aktivnostima s namjerom jačanja uključenosti korisnika, proizvodnosti, učenja i drugog [1]. Većina istraživanja ističe vidljive pozitivne učinke igrifikacije i njenu sve veću prihvaćenost.

Tehnikama igrifikacije nastoji se koristiti utjecaj prirodne želje ljudi za socijalizacijom, učenjem, stjecanjem vještina, natjecanjem, postignućima, samoizražavanjem ili za osiguravanjem statusa. Rane strategije igrifikacije koriste vidljivo i javno nagrađivanje (skupljanjem bodova, bedževa, virtualnog novca, popunjavanjem trake napretka (*progress bar*), napretkom kroz zadane razine, misije, izazove ili staze) za igrače koji su ostvarili postavljeni zadatak te natjecanje kako bi poticali igrače. Drugi pristup igrifikaciji, pogodan za obrazovanje i učenje, predstavlja njena primjena s ciljem da postojeće zadatke učini sličnijima igri.

Stvarna snaga razloga zašto je igrifikacija tako obilježila okolinu učenja je uočavanje da povećanjem broja ljudi uključenih u neku aktivnost, ljudi predviđene ishode lakše uče i prihvaćaju što je prilično različito od tradicionalnog prikupljanja sadržaja i ispitivanja baziranih na sposobnosti da se nešto zapamti [Brodnick R., 2]. Iskustva učenja podržanih igrifikacijom često uključuju priče koje traže osobnu uključenost i motiviranost učenika. Samo tako oni mogu u potpunosti razumjeti kako se igra razvija i uspješno ju kompletirati.

Ovaj rad prezentira neke od poznatih *online* platformi koje čine učenje programiranja zanimljivijim i zabavnijim te tako inače teške sadržaje i koncepte približavaju početnicima. Svoje stavove u ovom pristupu iznosi nekolicina anketiranih učenika na kraju trećeg razreda srednje strukovne škole.

2. Igrifikacija u obrazovnom okruženju

Poznat je niz dobrih primjera igrifikacije u obrazovne svrhe. Tako je, primjerice, gradski ured za obrazovanje u New Yorku ustanovio javnu školu nazvanu Quest to Learn (Q2L). Od svojih početaka u šk. god. 2009./2010., 2015. ta škola postaje potpuno funkcionalna kombinirajući osnovnu i srednju školu.

Q2L kurikulum razvijan je u suradnji nastavnika, dizajnera igara i dizajnera kurikulumu. Dizajn kurikulumu oponaša principe dizajniranja igara oblikovanjem svakog dijelića kurikulumu kao misiju koja uključuje strategije karakteristične za igre: suradnju, igranje uloga, simulaciju. Škola podupire razvijanje sposobnosti rješavanje problema i promovira učenje vještina 21. stoljeća važnih za intelektualni razvoj i karijeru kao što su: sustavno razmišljanje, suradnja i digitalna pismenost. Obrazovanje koje nudi učenicima škola gradi na *game-based* učenju, sa jasnom namjerom da obrazovanje učini zanimljivijim i relevantnijim suvremenoj djeci.

Khan Academy primjer je upotrebe tehnika igrifikacije u *online* obrazovanju. Nadalje, 2014. iniciran je True Life Game [3], sa osnovnom svrhom istraživanja najboljih načina primjene koncepata igrifikacije i *crowdsourcinga* (pojam iz modernog poslovanja skovan 2006. koji označava proces ostvarivanja potrebnih usluga, ideja ili sadržaja izazivajući sudjelovanje velike grupe ljudi, posebno iz *online* zajednice. Uključuje participativne *online* aktivnosti u kojoj osobe, institucije, nevladine organizacije ili tvrtke pozivaju grupu individualnih osoba različite veličine, sa različitim znanjima i heterogenošću, putem fleksibilnog otvorenog poziva, da se dobrovoljno uključe u rješavanje nekog zadatka ili problema) u cjeloživotno učenje. True Life Game je projekt koji služi stvaranju impresivne zajednice sa zajedničkim ciljem: ostvarenje najboljih načina za uvođenje koncepata igrifikacije u svakodnevicu. *We will all work together to increase the outcome of our daily tasks and improve the process of acquiring a new skill or set of skills. And the best of all: have a lot of fun while doing so!* Također, 2015. Državno sveučilište u Arizoni dodalo je pet interaktivnih igara temeljenih na pričama njihovom znanstvenom ekološkom kurikulumu. U tim su igrama studenti smješteni u uloge vođa sa zadacima rješavanja složenih pitanja u području ekologije i održivosti.

Još uvijek uobičajen i raširen, tradicionalan način poučavanja u školama, neadekvatna je potpora usvajanju znanja suvremenih učenika, pa se traže novi, adekvatniji pedagoški pristupi. Jednu od dobro prihvaćenih mogućnosti nudi primjena igrifikacije povezana sa pristupom tzv. preokrenute učionice (*flipped classroom*) koja podržava aktivno učenje (individualne aktivnosti, aktivnosti u parovima, manjim neformalnim skupinama, te većim grupama). Preokrenuta učionica može se pojednostavljeno opisati tako da se učenici za nastavu pripremaju pregledavajući video materijale lekcija u vrijeme kad im to odgovara, nakon čega se uključuju u aktivno učenje prisustvovanjem nastavnim satima u vrijeme i prema planiranom rasporedu u školi [10]. Često se ovakvo povezivanje realizira na način da se tipične aspekte izravnog poučavanja transferira u prostor doma, dok se izvedba praktičnih zadataka vraća u prostor digitalne učionice u koji dodatno uključujemo mogućnosti koje nudi igrifikacija [9].

3. Učenje programiranja u eksperimentalnom kurikulumu računalstva

U dijelu hrvatskih srednjih strukovnih škola od šk. godine 2013./2014. konačno je uveden, zasad kao eksperimentalni, novi strukovni kurikulum za obrazovanje za zanimanje Tehničar za računalstvo [7]. Najznačajnije razlike u odnosu na stari kurikulum iz 1996. godine ukazuju na to da je novi bolje povezan sa svijetom rada i da povećava konkurentnost učenika na tržištu rada (aspekti u kojima je stari program osjetno lošije ocijenjen tijekom ispitivanja [8]). Osim toga, novi strukovni kurikulum nastavnici ocjenjuju boljim od starog programa, budući da im omogućuje veću fleksibilnost i kreativnost u radu, bolje je ishodno orijentiran i što je vrlo važno omogućuje da učenici stječu snažnije kompetencije koje su im potrebne na tržištu rada. Sadržaji su moderniji, a učenici mnogo više aktivno sudjeluju u nastavi [8]. Uzimajući u obzir rapidan razvoj računalne znanosti i tehnologija koje ga prate, jasna je neizbježnost stalne aktualizacije sadržaja koji usvajaju učenici ovog zanimanja.

Zoran primjer unapređenja nudi već djelomična usporedba naziva sa strukom najuže povezanih predmeta u starom i novom kurikulumu (u eksperimentalnoj provedbi):

Tablica 2. Djelomična usporedna tablica naziva (usko)strukovnih predmeta u starom (1996.) i novom (eksperimentalnom, 2013.) kurikulumu

Stari kurikulum	Novi kurikulum u eksperimentalnoj provedbi (predmeti u posebnom strukovnom dijelu, bez izbornih predmeta modula)
Računalstvo, Informacije i komunikacije, Sklopovska oprema računala, Sustavna programska potpora, Dijagnostika i održavanje uređaja	Upotreba informacijske tehnologije u uredskom poslovanju, Uvod u baze podataka, Osnove računala, Građa računala, Operacijski sustavi, Praktične osnove računalstva, Algoritmi i programiranje, Uvod u računalne mreže, Računalne mreže, Konfiguriranje računalnih mreža i servisa, Sigurnost informacijskih sustava, Ugradbeni računalni sustavi, Dizajn baza podataka, Skriptni jezici i web programiranje

Novi kurikulum Tehničara za računalstvo predviđa savladavanje učenja vještina pisanja programa u više različitih programskih i drugih jezika, odnosno tehnologija: C, C++, C#, JavaScript, PHP, HTML/CSS, SQL. Neke se od tih, ali i drugih vještina traže i u drugim, većinom četverogodišnjim srednjim školama (npr. Python).

Prema uputama za izvođenje pojedinog nastavnog predmeta izbor metoda i oblika rada za svaki nastavni sat uglavnom određuje nastavnik sam, sukladno nastavnim sadržajima, osobitosti polaznika te materijalnim i drugim uvjetima. Pri tom se nastavni proces izvodi teorijski i praktičnom primjenom, uz preporuku korištenja verbalnih metoda (metoda usmenog izlaganja i dijaloška metoda), metoda demonstracije, tekstualno ilustrativne metode, metode grafičkih radova i laboratorijske metode.

Kako kod učenja vještina programiranja učenici u pravilu pokazuju poteškoće, neizbježno se pokazuje potreba za primjenom inovativnih nastavnih metoda i tehnologija koje jačaju uključenost i učinak učenika. Jedna od mogućnosti za smisleno obogaćivanje uobičajenih, već tradicionalnih metoda predstavlja igrifikacija koja pomaže usmjeravati oblikovanje korisničkog ponašanja nudeći se kao prilika za povećanje interesa učenika, njihove motivacije, uključenosti, povezivanja, te osnaživanja njihove komunikacije i dijeljenja u procesu učenja. [4]

4. Platforme za učenje programiranja koje uključuje igrifikaciju

Neke od *online* platformi koje omogućuje budućim programerima obrazovanje kroz igrifikaciju navedene su u Tablici 1.

Kao što je vidljivo iz tablice neke su obrazovne platforme dijelom (najčešće samo osnovne razine ili *trial*) ili u potpunosti besplatne, a neki se tečajevi plaćaju. Pojedine platforme namijenjene su početnicima, no ima i onih koje su namijenjene iskusnijim programerima kojima odgovaraju izazovi u natjecanju sa drugima najčešće tražeći bolja i učinkovitija rješenja.

Osim toga, platforme se međusobno razlikuju i po načinu prezentiranja sadržaja (praćenje video sadržaja, korištenje tutoriala, kodiranje u pregledniku, na projektima baziran pristup, inkrementalno učenje...) i prema načinu nagrađivanja (praćenjem postignuća, primjenom naučenog, nagrađivanjem bodovima, rezultatima rješavanja kvizova, korištenjem stvarnih igara u kojima pogreške u kodiranju rezultiraju oduzimanjem bodova u igri i slično).

Pojedine platforme omogućuju da sudionici uče programiranje tako da svoje stvarne probleme dijele sa drugim članovima zajednice i tako zajednički rade na rješavanju.

Tablica 1. Pregled nekih web platformi za učenje kodiranja koje uključuju igrifikaciju
([5, objavljeno 11/2014], [6, objavljeno 4/2016.])

Platform	Technology/Language/Curriculum	Subscription
Dash – Learn With Projects	HTML, CSS, JavaScript	Free
The Code Player – Learn From Screencasts	HTML5, CSS3, JavaScript	
Talent Buddy – Learn With Quizzes & Puzzles	JavaScript and other languages from C to Scala	Free trial, paid mentorship
Codewars – Learn From Real Code Challenges	JavaScript, CoffeeScript, Ruby, Python, Clojure, Haskell	
Programmr – Learn With A “Simulator”	19 technologies from Android to SQL (AngularJS, Backbones, PHP, Python and more)	
CheckIO – Learn With Gamification	Python	
Codecademy	HTML/CSS, Python, PHP, Ruby, APIs, Javascript, jQuery	Free
Codeschool	Ruby, JavaScript, HTML/CSS, Python, iOS, Git, Databases, Electives	Paid
Treehouse	Android, C#, CSS, Databases, Design, Development, Digital Literacy, Game Development, HTML, iOS, JavaScript, PHP, Flask, Swift, Python, Ruby, WordPress, Java, Web Design, PHP, WordPress, workshops, courses	Paid (free trial)
CodinGame	C, C++, Java, C#, PHP, Python, Ruby, Javascript, Objective-C, Go, Haskell, Scala, Perl, Dart, Bash, Pascal, Groovy, Clojure, VB.NET, Lua, F#, OCami, Swift, Rust	Free
CodeCombat	Python, JavaScript	Free/extra levels are paid
Checkio	Python	Free
FightCode	JavaScript	Free
Robocode	Java	Free
Code Hunt	Java, C#	Free
Dungeons and Developers	HTML, CSS, AJAX, jQuery, APIs and more	Free
Ruby Warrior	Ruby on Rails	Free
Hack n Slash	Hacking	Steam

Slika 1. Primjer bedževa za napredak



Slika 2. Napredak praćen kroz stablo vještina



5. Stavovi učenika o primjeni igrifikacije

Novi strukovni kurikulum izvodi se zasad samo u 14 srednjih škola u Republici Hrvatskoj u prvom, drugom i trećem razredu u jednom razrednom odjelu po godini obrazovanja. U promatranoj školi ukupno je 13 učenika izabralo tzv. Programerski izborni modul i njima su prezentirane mogućnosti online platformi za učenje programiranja. Ti su učenici dosad učili C, C++, C#, HTML, PHP, SQL, XML i Javu. Neki su učili i CSS i JavaScript. Upitani koje bi još jezike i tehnologije rado učili, spomenuli su: Python, JavaScript, CSS, Ruby, WordPress te Unity.

U isprobavanju, razgovorima i ispitivanju sudjelovalo je ukupno 12 učenika (jedan je učenik bio odsutan). Učenicima je dana mogućnost da u trajanju nešto manje od dva školska sata isprobaju dvije do tri iz niza predloženih besplatnih web platformi (Tablica 1.) po vlastitom izboru. Većina učenika pokazala je primjetan angažman i kod izbora i kod upoznavanja mogućnosti pojedine platforme. Također, bilo je zanimljivo pratiti njihove komentare, kritike, ali i povremena oduševljenja koja su uglavnom bila vezana uz zahtjevnije zadatke kojima su bili izloženi, a koje su smatrali izazovnim, za razliku od lakših primjera namijenjenih početnicima.

U anketnom listiću koji su ispunjavali nakon tog kratkog upoznavanja sa mogućnostima odabranih platformi, zanimljivost igrifikacijski orijentiranih platformi ovi učenici općenito su ocijenili prosječnom ocjenom 3.5, a njih preko 70% navelo je da su već su prije koristili sličan način učenja programskog jezika i smatraju takve platforme poučnim, zabavnim, motivirajućim i izazovnim. No, navodili su kako im se prezentirane lekcije, posebno početne, često čine prejednostavnima i ponekad zbunjujućim.

Na pitanje koje načine učenja programiranja inače preferiraju, ispitanici najčešće su ipak

odabrali odgovor: predavanja i nastavu u školi. Ostale su načine (knjige, priručnike, udžbenike, web platforme za učenje, video materijale i prezentacije na webu) stavili na drugo mjesto. Ovaj odabir ukazuje na to kako im odgovara osoban pristup i mentoriranje, što ne iznenađuje jer se radi o maloj grupi u kojoj nastavnik nema većih poteškoća u usmjeravanju i praćenju napretka pojedinca. Web platforme sa elementima igre kao jedan od dosad preferiranih načina učenja istaknula su tek dvojica učenika (17%), no upitani da li bi se i u nastavku učenja programiranja od sada oslanjali i na ovaj novi prezentirani pristup, sedam od dvanaest ispitanih učenika izjasnilo se da su ga spremni prihvatiti (58%). Ostalima odgovara zadržati postojeće načine učenja.

U komentarima, učenici su još dodali kako im je drago što su imali prilike probati ovakav način rada kojeg smatraju zabavnim („jer programiramo igru“), no i korisnim za učenje nekih novih algoritama ili za međusobna natjecanja (pojedine platforme omogućuju stvaranje programskih odsječaka, pa i cjelokupnih rješenja na razini pojedinaca ili timova koja se onda uspoređuju i ocjenjuju). Najbolji učenici u grupi s vidljivim su entuzijazmom prionuli poboljšanju nekih u primjerima zadanih algoritama. Pozitivnim je ocijenjeno i to što su te platforme i takav način rada dostupni i iz vlastitog doma.

6. Zaključak

Ideja igrifikacije još je relativna novost u različitim područjima života, a u obrazovanju omogućuje da se na zabavan način uči o složenim temama. Smatra se uvažavanim dodatkom učenju iz pisanih priručnika i predavanjima u učionici. Rezultati u ovom radu spomenutog ispitivanja u maloj grupi učenika promatrane škole pokazuju da oni prihvaćaju takav pristup, da za njih ima prihvatljive karakteristike (zabavno, motivirajuće, dostupno), no ne bi njime zamijenili postojeće načine učenja. Potpunije podatke svakako da bi dalo opsežnije ispitivanje na većem uzorku.

U ovom radu prezentirana je mogućnost primjene igrifikacije kod učenja programiranja, gdje nalazi značajan broj pobornika utječući na rast motivacije. Istraživanja i praktično iskustvo pokazuju kako kroz igrifikaciju mnogi učenici uče aktivnije i usvajaju kodiranje brže usvajajući i vježbajući svoje vještine na njima najprikladniji način. Razumljivo je stoga što broj *online* platformi koje koriste igrifikaciju za učenje kodiranja svakim danom zamjetno raste, no da bi našli pravi, ciljani skup korisnika, ovo je istraživanje ukazalo i na važnost njihove profilacije bilo prema početnicima, bilo prema iskusnim korisnicima.

5. Popis literature

1. *Wikipedia [online]*, dostupno na: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Gamification>> [posjećeno svibanj, 2016.]
2. *eShool News, Daily Tech News & Innovation [online]*, dostupno na: <<http://www.eschoolnews.com/2016/05/04/how-gamification-is-driving-learning-space-design/>> [posjećeno svibanj, 2016.]
3. *True Life Game, Gamify Your Life [online]*, dostupno na: <<http://www.truelifegame.com/>> [posjećeno svibanj, 2016.]
4. Medica Ružić I., Dumančić M. *Igrifikacija u odgoju i obrazovanju*, Informatologia, Vol.48 No.3-4 Prosinac 2015.
5. *7 Unique Ways To Practice Your Coding Skills [online]*, dostupno na <<http://www.makeuseof.com/tag/7-unique-ways-practice-coding-skills/>> [posjećeno svibanj, 2016.]
6. *12 gamification platforms that help learn programming [online]*, dostupno na: <<https://getbadges.io/blog/12-gamification-platforms-that-help-learn-coding>> [posjećeno svibanj, 2016.]
7. *Novi strukovni kurikulum za obrazovanje za zanimanje Tehničar za računalstvo [online]*, u eksperimentalnoj provedbi, dostupno na: <http://www.asoo.hr/UserDocsImages/Kurikulumi/K_Tehnicar%20za%20racunalstvo_za%20odobrenje.pdf> [posjećeno svibanj, 2016.]
8. *Evaluacija eksperimentalne provedbe i sadržaja strukovnih kurikuluma, Izvještaj za potrebe Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, Zagreb, ožujak 2014 [online]*, dostupno na: <[http://www.asoo.hr/UserDocsImages/Evaluacija%20strukovnih%20kurikuluma_FINAL_27%2004%202014%20\[Samo%20za%20%C4%8Ditanje\].pdf](http://www.asoo.hr/UserDocsImages/Evaluacija%20strukovnih%20kurikuluma_FINAL_27%2004%202014%20[Samo%20za%20%C4%8Ditanje].pdf)> [posjećeno svibanj, 2016.]
9. Vinogradov P. *Using Gamification and Flipped Classroom models to support learner engagement and autonomy [online]*, lipanj 2016., dostupno na: <<https://prezi.com/hzqbzhjmcuyl/gamification/>> [posjećeno srpanj, 2016.]
10. Mortensen, C. J., Nicholson, A. M. *The flipped classroom stimulates greater learning and is a modern 21st century approach to teaching today's undergraduates [online]*, srpanj 2015., dostupno na: <https://www.researchgate.net/publication/268088137_Improved_student_achievement_through_gamification_and_the_flipped_classroom> [posjećeno srpanj, 2016.]