

UPOTREBA TEHNOLOGIJE U EDUKACIJI

Dunja Bošković¹, Danijela Lalić², Bojana Milić³

^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹dunja.vujicic@uns.ac.rs, ²danijelalalic@uns.ac.rs, ³bojana.milic@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: *Obrazovna tehnologija ima potencijal da ubrza, obogati i produbi veštine studenata, da ih motiviše i uključi u učenje. Pomaže u povezivanju teorijskog učenja sa radnim praksama, kao i u stvaranju ekonomske održivosti sutrašnjih radnika. Cilj rada je analiza i mapiranje trendova u obrazovnoj tehnologiji i preporuka korisnih alata koji mogu uticati na unapređenje učenja uz pomoć tehnologije. Najvažniji trendovi u oblasti obrazovne tehnologije su primena veštačke inteligencije, mašinskog učenja, proširene i virtualne realnosti, korišćenje gejmfikacije, STEAM metode nastave i društvenih medija u obrazovanju, blockchain i unapređenje sajber-sigurnosti obrazovnog sistema. Značajno je da nastavnici budu upoznati sa trendovima i alatima u obrazovanju, kako bi omogućili studentima optimalne uslove i mogućnosti sticanja i primene znanja.*

Ključne reči: *Obrazovna tehnologija, Edukacija, Trendovi, Alati.*

TECHNOLOGY IN EDUCATION - TRENDS AND TOOLS

Abstract: *EdTech has the potential to accelerate, enrich and enhance students' skills, to motivate and engage them in learning. It helps to form strong bond between theoretical learning and work practices, as well as to create the economic stability of tomorrow's workers. The aim of the paper is to analyze and map trends in EdTech and to recommend tools that can influence the advancement of learning through technology. Major trends in EdTech are artificial intelligence, machine learning, augmented and virtual realities, gamification, STEAM method and social media usage in education, blockchain and cyber security within education. It is important for teachers to be familiar with current trends and tools in education, in order to provide students with optimal conditions and opportunities to acquire and apply knowledge.*

Key Words: *EdTech, Education, Trends, Tools.*

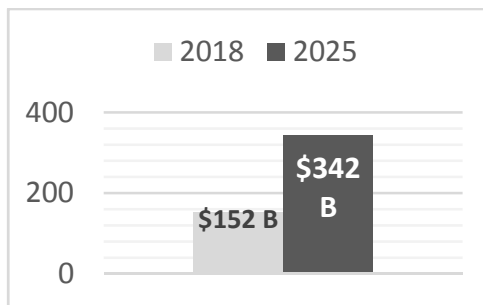
1. UVOD

Obrazovna tehnologija predstavlja široku kategoriju obrazovnih proizvoda i usluga i koristi se kako u obrazovnim institucijama tako i od strane privatnih lica. Industrija obrazovne tehnologije uključuje uređaje poput tableta i računara, brojne aplikacije, softvere i razne druge tehnologije koje za cilj imaju unapređenje učenja i obrazovanja u kući, učionici, školi ili fakultetu. Upoznavanje i kontinuirano praćenje trendova i alata obrazovne tehnologije je značajno za nastavnike i profesore, kako bi unapredili izvođenje nastave i studentima pružili najbolje uslove za učenje i rad.

2. TEORIJSKI DEO RADA

Od svog formalnog uvođenja 1970-ih godina, obrazovna tehnologija (eng. *EdTech*) je obećavala veću efikasnost učenja kako za osnovno, tako i za srednje i visoko obrazovanje. Skoro 50 godina, akademske institucije na svim nivoima nastoje da unaprede i olakšaju sticanje znanja primenom najnovijih tehnologija u učionici. U novije vreme, kontinuirano širenje onlajn i učenja na daljinu navelo je obrazovne institucije da potroše milione dolara na sisteme upravljanja učenjem (eng. *Learning Management System – LMS*) i druge alate zasnovane na tehnologiji. Uprkos velikim ulaganjima akademske zajednice, neki autori dovode u pitanje efikasnost ovih tehnologija, nazivajući ih "nenaučnim", kao i da nedostaju dugoročni podaci koji bi podržali tvrdnje o efikasnosti ovih tehnologija. Međutim, većina istraživača se složila da je učenje podržano tehnologijom postalo obavezna nastavna komponenta u savremenom svetu [1]. Eli [2] definiše obrazovnu tehnologiju kao „polje uključeno u olakšavanje ljudskog učenja kroz sistematsku identifikaciju, razvoj, organizovanje i korišćenje čitavog spektra resursa za učenje i kroz upravljanje tim procesima“ (str. 36). Udruženje za obrazovanje i komunikaciju u tehnologiji (eng. *The Association for Education Communication and Technology*) definiše obrazovnu tehnologiju kao „Teoriju i praksu kreiranja, razvoja, upotrebe, upravljanja i evaluacije procesa i resursa za učenje“ [3]. Jednostavnije rečeno – obrazovna tehnologija je koncept transformacije tradicionalnog učenja iz knjiga u digitalni oblik. Najznačajnija razlika je u načinu na koji se znanje predaje (zahvaljujući tehnološkim inovacijama) kako bi podučavanje bilo efikasnije. Obrazovna tehnologija je proces integrisanja tehnologije u obrazovanje radi stvaranja boljih iskustava u učenju koje rezultira višim ishodima učenja. Treba napomenuti da nijedna navedena definicija ne pominje računare, laptopove ili bilo koji drugi fizički uređaj ili tehnološku platformu [4]. S druge strane, obrazovnu tehnologiju može biti teško definisati zbog svoje širine. Često su diskusije o tehnologiji usmerene isključivo na modernu tehnologiju.

Međutim, obrazovanje je odavno uključivalo tehnologiju. Ploča, grafoskop, televizija i knjiga takođe predstavljaju deo obrazovne tehnologije. Ne tako davno, računari su se u obrazovnim ustanovama smatrali luksuzom. U današnje vreme, digitalna tehnologija (uređaji, veb-stranice, softveri i aplikacije koje koriste internet i tehnologiju zasnovanu na oblaku) se uglavnom smatraju potrebom i sredstvom koje će studentima omogućiti kvalitetno obrazovanje [5]. Predviđa se da će u 2025. godini u obrazovnu tehnologiju biti uloženo \$342B, duplo više nego 2018. godine [6].



Slika 1. Rast ulaganja u EdTech

3. ISTRAŽIVAČKI DEO RADA

Obrazovna tehnologija menja način na koji nastavnici predaju. Nastavnici ne moraju uvek predavati iz učionice u određeno vreme, a studenti mogu pristupiti lekcijama kad god požele i gde god se nalazili. S druge strane, obrazovna tehnologija menja način na koji studenti pristupaju učenju. Obrazovna tehnologija čini učenje zabavnijim i uzbudljivijim za studente. U nastavku rada su prikazani trendovi i alati u službi edukacije, koji se oslanjaju na tehnologiju.

3.1 Trendovi u edukaciji

3.1.1 Veštačka inteligencija i mašinsko učenje

Veštačka inteligencija (eng. *Artificial Intelligence – AI*) i mašinsko učenje (eng. *Machine Learning – ML*) su dva potencijalna partnera kada je u pitanju obrazovanje. AI može automatizovati osnovne aktivnosti u obrazovanju, poput administrativnih zadataka, ili čak ocenjivanje i upisivanje studenata. Takođe, studenti mogu dobiti pomoć AI nastavnika ukoliko nastavnik u tom trenutku ne može da postigne da pomogne svim studentima. Neke institucije koriste AI sisteme za nadgledanje napretka studenata i upozoravanje nastavnika kada može doći do problema sa performansama studenata. Mašinsko učenje može proceniti kompetencije studenata, pronaći slaba područja i preporučiti dodatne materijale [7]. Predviđa se da će u budućnosti veštačka inteligencija biti značajna tema u nastavnim okvirima jer pomaže personalizaciji i pojednostavljivanju nastave. AI se može implementirati na fakultetima kroz primenu čet (eng. *chat*) botova. Čet botovi su dostupni 24 sata i mogu pomoći studentima i odgovoriti na njihova pitanja umesto profesora bez obzira na doba dana ili noći.

3.1.2 Gejmifikacija

Gejmifikacija predstavlja upotrebu elemenata video igre izvan njenog konteksta [8]. Elementi igre pomažu u stvaranju zanimljivog i pozitivnog okruženja za studente, sa ciljem povećanja motivacije studenata i njihovih rezultata. Usvajanje gejmfikacije je najpopularnije na nivou osnovnih studija. Međutim, to ne znači da su visoko obrazovanje ili korporativno obrazovanje imuni na zabavne elemente koji mogu unaprediti nivo angažovanosti studenata ili zaposlenih. Fakulteti mogu koristiti neke od elemenata igrice poput sakupljanja bodova, dostignuća i nagrada. Na nekim fakultetima u Srbiji se već koristi prikupljanje bodova – umesto tradicionalnog načina ocenjivanja, studenti na osnovu osvojenih poena tokom semestra (po osnovu domaćih zadataka) ostvaruju određenu nagradu, odnosno ocenu. Korak dalje uključuje primenu veštačke inteligencije, proširene i virtuelne realnosti u obliku različitih simulacija i igrice u obrazovanju. Mogu se koristiti likovi i kreirati priče kako bi se nastavne teme vizuelno predstavile na drugi način, koji je bliži studentima. Ovakav koncept stavlja akcenat na usvajanje znanja pre nego na ocene.

3.1.3 Obrnuto učenje kombinovano sa VR I AR tehnologijama

Proširena realnost (eng. *Augmented Reality – AR*) i virtuelna realnost (eng. *Virtual Reality – VR*) su dve tehnologije čiji će transformativni potencijal eksponencijalno rasti u narednim godinama. Niži troškovi će nagnati institucije da ulažu velika sredstva u ove efikasne alate za obuku. Virtuelni svetovi pomažu studentima da steknu dragoceno praktično iskustvo koje im inače ne bi bilo dostupno. Tradicionalno, nastavnik predstavlja središte nastave, međutim, uz pomoć novih tehnologija, koncept obrazovanja se menja. U obrnutom učenju, umesto da nastavnik bude u fokusu, student zauzima centralnu ulogu. Ove tehnologije proces učenja čine inkluzivnijim i vizuelno uverljivim. Studenti mogu da koriste različite simulacije da bi se praktično uključili u određeni proces stvarnog života. Na primer, studenti medicine mogu da sprovedu VR operacije, poboljšaju svoje veštine i steknu iskustvo bez toga da mogu da naude stvarnim ljudima [5].

3.1.4 STEAM

STEAM je metoda nastave koja primenjuje smislene naučne, tehnološke, inženjerske, umetničke i matematičke sadržaje za rešavanje problema iz realnog sveta kroz praktične aktivnosti učenja i kreativni dizajn. STEAM kreira sigurno okruženje za studente u kome mogu da izraze i dožive svoje ideje, a koji ih podstiče da razmišljaju van okvira [9]. Jedan članak u američkim vestima je izvestio da srednja škola u Andoveru predaje geometriju kroz umetnost. Nastavnici matematike i umetnosti su koristili igru „scavenger hunt“ u lokalnom muzeju kako bi učenici shvatili da je skala geometrije ista stvar kao i perspektiva u umetnosti [10]. Efikasno učenje uključuje studente, podstičući ih da postavljaju sopstvene ciljeve i rokove. Umesto da nastavnici dodele studentima projekat, STEAM predlaže da zamole studente da sami osmisle projekat. Studenti će se više uključiti ako se učenje poveže sa video igricama, filmovima ili aktuelnim svetskim temama. Na primer, nastavnici mogu zamoliti studente da utvrde osnovne zakone svojih omiljenih video igara koristeći jednostavne formule iz fizike, ili se mogu koristiti omiljeni filmovi o zombijima kako bi studenti razmišljali o stvarnim problemima preživljavanja. Jednostavne zagonetke treba da uključe matematiku, nauku i svakodnevno rešavanje problema.

3.1.5 Upotreba društvenih medija u učenju

S obzirom na to da studenti provode mnogo vremena na društvenim medijima, obrazovne ustanove i institucije su shvatile da bi mogle da iskoriste ovaj trend i da ih pretvore u moćno sredstvo za unapređenje učenja. Obrazovne institucije su počele da koriste društvene medije kao komunikacijsko sredstvo pomoću koga studenti mogu lako međusobno komunicirati. Studenti mogu međusobno deliti materijale za učenje, razgovarati sa drugim studentima u grupi ili komentarisati tuđe postove. *TedEd* je tipičan primer ovog trenda. Ova organizacija kreira lekcije i postavlja ih na Jutjub-u (eng. *Youtube*), pa korisnici mogu lako da pristupe, pronađu obrazovne video-zapise i podele ih sa svojim prijateljima [11].

3.1.6 Blockchain

Blockchain je jedan od najnovijih trendova u obrazovnoj tehnologiji. Najvažnija stvar u *blockchain* tehnologiji jeste to što je decentralizovana i što predstavlja transparentan način za distribuciju podataka (eng. *Distributed Ledger Technology – DLT*). Ova tehnologija će transformisati obrazovanje u narednim godinama i pomoći studentima da imaju koristi od visokokvalitetnog obrazovanja kroz kurseve. Neke od prednosti su: interakcija sa nastavnicima iz različitih delova sveta preko platforme za onlajn učenje, skladištenje podataka u oblaku za kako bi se osigurala evidencija studenata i drugih zapisa, siguran i zaštićen "trezor" za pravilno upravljanje dokumentima. *Blockchain* pruža mrežnu platformu za učenje, opremljenu materijalima za učenje i bibliotekama [12].

3.1.7 Sajber sigurnost

Unapređenje sajber-sigurnosti se odnosi na borbu protiv krađe identiteta, softvera i virusa na studentskim uređajima, univerzitetskim serverima i skladištima podataka. Često su ovi problemi uzrokovani nedostatkom sigurnosnih alata. Unapređenje sajber-sigurnosti postaje glavni izazov razvoja obrazovne tehnologije u narednim godinama i od presudne važnosti je kako bi se osiguralo da studenti imaju bezbedno i produktivno okruženje za nastavak studija, kao i da nastavnici budu sigurni da su njihovi lični podaci zaštićeni [13].

3.2 Alati u edukaciji

Cilj današnje obrazovne tehnologije je da inspiriše, angažuje i motiviše one koji uče. Međutim, prava vrednost obrazovne tehnologije je u personalizaciji učenja. U tabeli su prikazani neki od alata koji to mogu omogućiti.

Tabela 1. – Alati iz oblasti obrazovne tehnologije koji se mogu koristiti za unapređenje nastave

Alat	Svrha alata
1. Equity Maps equitymaps.com	Karte jednakosti prate koliko su studenti aktivni, koliko je svaki student učestvovao u nastavi. Postoji mogućnost snimanja perioda tišine, deljenja studenata u parove i male grupe, pa čak i dugme „haosa“ za praćenje vremena kada je formalna rasprava postala preglasna.
2. Formative https://goformative.com/	Formative je aplikacija koja omogućava nastavnicima da zadaju zadatke studentima i da daju personalizovane i povratne informacije. Nastavnici mogu da vide napredak i odgovore studenata u realnom vremenu.
3. Prowritingaid* prowritingaid.com	Alat za pisanje koji služi nastavnicima da provere tekstualne zadatke. Alat sagledava koliko se koristi pasiv, da li se koriste poštapalice ili predugačke rečenice. Generiše statistike o jakim i slabim delovima teksta, kao i predloge za izmene teksta.
4. Google Tour Creator vr.google.com/tourcreator	Ovaj alat omogućava kreiranje sopstvenih obilazaka, koristeći slike iz <i>Google Street View</i> -a ili naše galerije 360 fotografija, koje se zatim mogu objaviti direktno u <i>Poly</i> , Google-ovu biblioteku besplatnih VR i AR objekata. Studenti mogu kreirati turneje kao deo istraživačkog projekta, a ovaj alat se može koristiti za kreiranje obilaska fakulteta, učionice ili grada.

5. Creaza https://web.creaza.com/en/	Creaza je alat koji se može koristiti za kreiranje prezentacija, mapa uma, crtanih filmova i video zapisa. Studenti mogu sarađivati na svojim projektima u realnom vremenu. Nastavnici mogu lako dodeliti aktivnosti svojim studentima, pratiti njihov rad, komentarisati i davati povratne informacije.
6. Geoguessr geoguessr.com	Ovaj alat je zabavna igra koja koristi <i>Google Street View</i> . Smisao igre je da shvatite gde se nalazite u svetu. Geoguessr razvija globalnu svest studenata, veštine rešavanja problema i istraživačke veštine. Studenti moraju da razmisle o različitim vrstama informacija unutar mape koje mogu da koriste za rešavanje problema i da demonstriraju upornost.
7. Classroomq classroomq.com	Ovaj jednostavan alat rešava problem koji ima mnogo nastavnika: umesto da studenti čekaju da pitaju nešto nastavnika sa podignutim rukama, mogu dodati svoje ime i belešku u digitalni red čekanja. Svrha alata je da studenti mogu lako zatražiti pomoć, a nastavnici mogu efikasno organizovati pitanja studenata.

4. ZAKLJUČAK

Obrazovna tehnologija se koristi za podsticanje interaktivnosti nastave, za efikasno grupisanje, upisivanje i ocenjivanje studenata, za kooperativno učenje i u brojne druge svrhe. Novi trendovi donose automatizaciju administrativnih zadataka i ocenjivanja studenata (AI), učenje kroz igru (gejmifikacija), korišćenje različitih simulacija da bi se studenti praktično uključili u određeni proces stvarnog života (VR i AR), korišćenje društvenih medija u obrazovne svrhe i brojne druge koji mogu olakšati kako nastavnicima, tako i studentima. Svi navedeni trendovi pozitivno utiču na obrazovnu industriju i proces učenja. Unapređenje sajber-sigurnosti se bavi negativnim aspektima tehnologije. Obrazovna tehnologija predstavlja neverovatno resurs za nastavnike širom sveta. Ono što je nekada bilo teško objasniti ili pokazati grupi studenata, sada je postalo veoma jednostavno kroz upotrebu tehnologije. Nove tehnologije su unapredile komunikaciju između studenata i nastavnika, roditelja i nastavnika i studenata međusobno. Međutim, tehnologija kao katalizator sama po sebi nije dovoljna. Od presudne važnosti je da nastavnici budu spremni da funkcionišu u otvorenijem, fleksibilnijem okruženju. Baš iz tog razloga je značajno da nastavnici budu upoznati sa trendovima i alatima u obrazovanju, kako bi uvideli prednosti korišćenja novih alata i na najbolji način ih prilagodili i iskoristili u nastavi.

5. LITERATURA

- [1] Gary Alan Davis and Frederick Kohun, *Information and Communication Technology in the Classroom: BYOD and the University's Role*, Information Systems Education Journal, vol 4, no 5, 2018.
- [2] Donald P. Ely, *Defining the Field of Educational Technology*, Audiovisual instruction, vol 18, no 3, 52-53, 1973.
- [3] Barbara B. Seels, and Rita C. Richey, *Instructional technology: The definition and domains of the field*, IAP, 2012.
- [4] Adam P. Sullivan, Gary Alan Davis, and John C. Stewart, *Edtech effectiveness: Using screencasts to increase learning outcomes in information systems curricula*, Issues in Information Systems, vol 19, no 1, 2018.
- [5] Dylan Peterson, *Edtech and student privacy: California law as a model*, Berkeley Tech, vol 31, pp. 961, 2016.
- [6] 10 charts that explain the Global Education Technology Market. *HolonIQ*, 2019, Retrieved from: <https://www.holoniq.com/edtech/10-charts-that-explain-the-global-education-technology-market/>
- [7] Ostrow, K. S., N. T. Heffernan, and Joseph Jay Williams, *Tomorrow's edtech today: establishing a learning platform as a collaborative research tool for sound science*, Teachers College Record, vol 119, no 3, 300-306, 2017.
- [8] Bojana Milić, Ana Nešić, and Danijela Lalić, *Uticaj e-učenja, e-čitanja i gejmfikacije na unapređenje sposobnosti i veština studenata*, XXV Skup TRENDovi RAZVOJA: "KVALITET VISOKOG OBRAZOVANJA", Kopaonik, 11. -14. 02. 2019.
- [9] Corrienna Abdul Talib et al., *STEAM Teaching Strategies In Related Subject*, Education, Sustainability & Society (ESS), vol 2, no 4, 14-18, 2019.
- [10] Miriam Bogler, 17 Examples of STEM Project Based Learning Activities, 2018, Retrieved from: <https://www.projectpals.com/project-based-learning-blog/17-examples-of-stem-project-based-learning-activities>
- [11] Constance Adams, *TPACK Model: The Ideal Modern Classroom*, Technology and the Curriculum: Summer 2019, 2019.
- [12] Mike Sharples, and John Domingue, *The blockchain and kudos: A distributed system for educational record, reputation and reward*, European Conference on Technology Enhanced Learning, Springer, Cham, 2016.
- [13] David G. Gearhart, Michael D. Abbiatti, and Michael T. Miller, *Higher education's cyber security: Leadership issues, challenges and the future*, International Journal on New Trends in Education & their Implications (IJONTE) 10.2.2019.