

TRENDOVI U TEHNOLOGIJI ZA OBRAZOVANJE KOJI ODRAŽAVAJU MULTIDISCIPLINARNOST I POTIČU OČUVANJE KULTURNE BAŠTINE

Ella Rakovac Bekeš¹, Vjekoslav Galzina², Emina Berbić Kolar³

^{1,2,3}Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti, Osijek,
Republika Hrvatska

¹erakovacbeke@fooz.hr, ²galzina@fooz.hr, ³eberbic@fooz.hr

Kratak sadržaj: Proširena i virtualna stvarnost mijenjaju način na koji komuniciramo sa svijetom oko nas. Sa stotinama milijuna kompatibilnih uređaja i nebrojenim aplikacijama i alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji (AI), ova vrsta tehnologije postala je idealna tehnika za prikazivanje nečega što bi inače bilo teško ili gotovo nemoguće percipirati. Njezina potencijalna upotreba u obrazovanju čini ga snažnim alatom za učenike, studente i nastavnike, jer ne samo da se može koristiti za interaktivno istraživanje novih područja i tema, već i za podučavanje složenih koncepata na zabavan i privlačan način. Pomaže u integraciji teorije i prakse na radnom mjestu, kao i u pripremi studenata za buduće poslove koji će od njih zahtijevati još trenutno nepoznate vještine. Svrha je ovoga rada analizirati i mapirati trendove obrazovnih tehnologija koje pružaju neki od tehnoloških divova poput Googlea, Facebooka, Applea i Samsunga, kao i predložiti načine za njegovanje osjećaja pripadnosti prilikom upotrebe, imajući na umu ciljeve održivog razvoja.

Ključne reči: proširena stvarnost, virtualna stvarnost, obrazovne tehnologije, trend, baština

TRENDS IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY THAT REFLECT MULTIDISCIPLINARITY AND ENCOURAGE THE PRESERVATION OF CULTURAL HERITAGE

Abstract: Augmented and virtual reality are transforming the way we interact with the world around us. With hundreds of millions of compatible devices and dozens of artificial intelligence (AI)-based apps and tools, this type of technology has become the ideal technique to envision something that would be difficult or impossible to perceive otherwise. Its potential uses in education make it a powerful tool for students and educators alike, as not only may it be used for interactive exploration of new subjects, but also for teaching complex concepts in a fun and engaging way. It aids in the integration of theory and practice in the workplace, as well as prepares students for future jobs that will require still unknown skills. The purpose of this study is to examine and map educational technology trends provided by a few tech giants like Google, Facebook, Apple, and Samsung, as well as suggest ways to nurture a sense of belonging whilst using this technology, bearing in mind the goals of sustainable development.

Key Words: virtual reality, augmented reality, educational technology, trends, heritage

1. UVOD

Nedavna događanja i pandemija poremetila su tržišta rada i potpuno otkrila nedostatke naših društava i sustava obrazovanja. Milijuni ljudi ostali su bez posla zbog globalne krize, restrukturiranja gospodarstva i automatizacije. Epidemija i recesija koja je uslijedila teško su pogodila većinu svjetskih ekonomija. Prema izvješću istraživanja World Economic Forum [1] o budućim profesijama i zanimanjima navodi se da se nalazimo se na prekretnici u povijesti kada će odluke koje donosimo danas neminovno oblikovati generacije koje dolaze. Posjedujemo alate kojima se bogatstvo sadašnjeg tehnološkog napretka može iskoristiti za oslobađanje ljudskog potencijala. U poziciji smo da možemo dizajnirati i prilagoditi podučavanje i poučavanje koje vodi do zanimanja budućnosti. Međutim, pokušaji da se pomogne pojedincima pogođenim sadašnjom situacijom zaostaju. Kako bi se obnovila društvena mobilnost, socijalna kohezija i ekonomski uspjeh uz istovremeno očuvanje Zemlje, potrebna je globalna reakcija.

Tehnologija općenito napreduje vrtoglavom brzinom, a posebice umjetna inteligencija. Počevši od 1950-ih, s brzim širenjem i razvojem tehnologija, i koji su trajali do 1980-ih, kada je započela prva digitalna revolucija, ovi počeci, zajedno s naknadnom pojavom interneta, mobilnih uređaja, velikih podatkovnih i društvenih mreža, rezultiralo je napretkom u svim segmentima društva, kako se navodi u [2]. Doživljavamo neviđeni tehnološki napredak u dvadeset i prvom stoljeću, što ukazuje da ne samo napredak društva u cjelini, već i napredak tehnologije nema namjeru usporavati u bliskoj budućnosti. Sa stotinama milijuna kompatibilnih uređaja i desecima aplikacija i alata temeljenih na umjetnoj inteligenciji (AI), proširenoj stvarnosti (AR) i virtualnoj stvarnosti (VR), ova vrsta tehnologije postala je idealna za upotrebu u svim sferama ljudske aktivnosti. Iz analize [3] vidljivo je da velike svjetske kompanije za primarni cilj trenutno imaju implementaciju ovih tehnologija u sve što žele uspješno plasirati na tržište. Oni moraju biti dio nečega tako uzbudljivog, ali žele biti ti koji postavljaju trendove, a ne oni koji ih prate. Stoga je neminovna i utjecaj ove tehnologije kako na edukatore, tako i na cijeli obrazovni sustav.

2. TRENDOVI U TEHNOLOGIJI I OBRAZOVANJE

Primjena tehnologije i umjetne inteligencije u obrazovnom sustavu i oko njega ponekad zazire u etičku sferu, ali također pomaže u njegovom napretku. Platforme društvenih medija, poput Facebooka i drugih, prikupljaju osobne podatke o svojim korisnicima, provode korisnička pretraživanja i daju ciljane reklame pomoću algoritama. Iako ova vrsta primjene umjetne inteligencije nije u potpunosti etična, pokazalo se prema [4] da je korisna jer studenti koji se prijavljuju na određene fakultete imaju veću predanost studentskim obvezama. S obzirom na novi trend u kojem ljudi u slobodno vrijeme često koriste digitalne tehnologije, te činjenicu da se velik dio svakodnevnog života odvija putem društvenih mreža i interneta općenito, velike tvrtke su to prepoznale kao priliku za ulaganje i počele ulagati velike financijske resurse kako bi doprinijeli razvoju ovih tehnologija, a istodobno povećali svoje prihode.

Tehnologija i njena upotreba su postale nedjeljivi dio svakog nastavnog procesa, nastavno sredstvo i pomagalo. Profesionalci koji žele biti uspješni morat će se stalno usavršavati i stjecati nova znanja i vještine. Nijedan posao nije izuzet od digitalizacije, navodi se se u izvješću [5]. Ovdje se može vidjeti i trenutno stanje najtraženijih vještina na svijetu prema globalnom izvješću o vještinama u kojemu se analiziraju trendovi vještina za više od 100 zemalja širom svijeta.

Kako je prirodan način interakcije postao onaj upotrebom tehnologije, neminovno je da je i u obrazovanju postao trend. Današnje obrazovne tehnologije inspiriraju, angažiraju i motiviraju, te omogućuju personalizaciju učenja. Istodobno, u posljednjem desetljeću, tvrtke su posvuda počele shvaćati da održivost više nije samo modni dodatak. Sada kada smo se uistinu probudili s obzirom na to kako će naši postupci utjecati na buduće generacije, znamo da ni naša poduzeća ni naše društvo neće imati puno budućnosti bez održivog razmišljanja. Tako se prava vrijednost obrazovne tehnologije postiže njenom kros-kurikularnom integracijom, njegovanjem osjećajem pripadnosti i poticanjem očuvanja kulturne baštine. U nastavku rada bit će dan prikaz samo manjeg dijela aplikacija i alata razvijenih od strane vodećih tehnoloških divova, a koji upravo vode računa o očuvanju kulturne baštine, mogu se interdisciplinarno provoditi i temeljene su na ar, vr, i AI tehnologiji.

3. PRIKAZ APLIKACIJA I ALATA

Trenutno postoji na stotine aplikacija i alata koje koriste ove tehnologije i omogućuju unaprjeđenje nastavnog procesa, no neke od njih kreirane od strane današnjih tehnoloških divova brižljivo su osmišljene kako bi se u »novo normalnim« vremenima smanjio osjećaj alienacije kroz očuvanje kulture baštine, promovirala važnost interdisciplinarnosti i razvijale poželjne vještine 21. st. kao što su kreativnost i rješavanje problema.

Kako se navodi u [6] Googleova je misija organizirati svjetske informacije i učiniti ih univerzalno dostupnima i korisnima. Žele pružiti aplikacije temeljene na novim tehnologijama koje će ljudima olakšavati svakodnevne poslove, bilo da se radi o traženju fotografija voljenih osoba, rušenju jezičnih barijera u Google prevoditelju, tipkanju e-pošte u pokretu ili obavljanju poslova s Google asistentom. Google eksperimenti, kojih je trenutno preko 1600, su projekti koji pomiču granice umjetnosti, tehnologije, dizajna i kulture. Eksperimenti nadahnjuju, poučavaju i oduševljavaju, dok istodobno potiču očuvanje svjetske kulturne baštine.

3.1 Google arts and culture

Googleova aplikacija Arts & Culture za Android i iOS prikazuje između ostaloga drevne životinje u proširenoj stvarnosti (AR) stvorene u suradnji s Darwinovim državnim muzejom u Moskvi i Prirodoslovnim muzejom u Londonu. Ovaj softver omogućuje korisnicima da iz udobnosti vlastitog doma ili dvorišta dožive stvorenja koja su dominirala Zemljom i njezinim morima i oceanima prije stotina milijuna godina.

Primjeri izumrlih stvorenja koja bi mogla uskrsnuti uključuju Opabiniu, 500 milijuna godina staru vrstu s pet očiju, i Amurosaurusa, 72 milijuna godina starog dinosaura patke. Veliki Auk, izvorni pingvin, izumro je 1844. Korisnici mogu plivati s morskim psima, ribama, rakovima i drugim vodenim stvorenjima. Sve ovo se vrlo jednostavno može uključiti u kurikulum biologije na različitim razinama. Osim ovoga tu se još nalazi i zapovjedni modul Apolla 11 i svemirsko odijelo Neila Armstronga A7-L s njegovog slijetanja na Mjesec 1969. godine. Osim navedenog, aplikacija Arts & Culture korisnicima omogućuje pregled umjetničkih djela Frida Kahlo (Autoportret), Gustava Klimta (Poljubac) i drugih umjetnika.

Sve što se radi u AR tehnologiji može se fotografirati ili snimati video. Izvrsna je primjenjivost u širokom rasponu tema i znanstvenih disciplina. Kao najveći nedostatak može se istaknuti nemogućnost prilagodbe sadržaja (drugi jezik, dodavanje interakcije, slaganje elemenata prema vlastitim potrebama itd.).

U suradnji s Google Arts and Culture nastao je i eksperiment pomoću strojnog učenja Davida Lija – Blob Opera. Operni pjevači koriste svoje glasove kao izražajne i lijepe glazbene instrumente. Ovaj eksperiment odaje počast tim glasovima, kao glazbenim instrumentima koje svatko može naučiti svirati. Povlačenjem nakupina (eng. Blob) gore i dolje mijenja se visina glasova. Omogućava istovremeno odlazak u gradove diljem svijeta i pronalazak inspiracije u glazbi i znamenitostima Londona, New Yorka, Mexico Cityja, Seula, Cape Towna i Pariza.

Još jedna uspješna suradnja je ona između Ujedinjenih naroda i Google Arts & Culture Lab-a, u povodu obilježavanja 75. godišnjice Ujedinjenih naroda. Street Galleries omogućava pregledavanje umjetničkih djela odabranih iz zbirke The Met i Smithsoniana, uz umjetnička djela s izložbe 'Budućnost je nenapisana' - izložbe koja istražuje vizije umjetnika za bolju, održiviju budućnost za sve. Ukratko, ona nam omogućuje da otkrijemo kako

suvremeni umjetnici odgovaraju na današnje izazove i pomažu nam da zamislimo i osmislimo bolje sutra.

Očuvanju nematerijalne kulturne baštine – jezika, pridonosi Google Arts and Culture eksperiment pod nazivom Woolaroo, koji omogućuje svima da snime fotografiju i prevedu pojmove iz okoline na 10 svjetskih ugroženih jezika pomoću Cloud Vision API-ja.

3.2 Google AI Experiments

Posebna stranica [7] koja daje prikaz jednostavnih eksperimenata koji svima olakšavaju početak istraživanja strojnog učenja kroz slike, crteže, jezik, glazbu i još mnogo toga. Neke od sekcija su:

- **AI + writing.**

Googleov Creative Lab u Sydneyu udružio se s timom Digital Writers' festivala i eklektičkom skupinom profesionalaca, programera, inženjera i pisaca kako bi testirali i eksperimentirali može li se strojno učenje (ML) koristiti za inspiraciju pisaca. Ova skupina eksperimenata ima za cilj istražiti mogu li pisci koristiti strojno učenje kao inspiraciju, deblokadu i obogaćivanje svojeg stvaralačkog procesa. Tako neki od njih omogućavaju (Banter Bot) kreiranje i istraživanje um svog lika razgovarajući s njim. Jednom kada opišete svoj lik, on postaje isti kao i svaki drugi sugovornik. Druge pak aplikacije iz ove sekcije omogućavaju na temelju nekoliko ključnih riječi o samom liku kreiranje životne priče tog određenog lika. U ovoj skupini nalazi se i aplikacija Telescope koja vam omogućuje da lik kojeg stvarate izvedete 'u šetnju' u stvarnom svijetu, generirajući nove ideje dok se krećete. Koristeći dodatak za Google dokumente, pisac ukratko opisuje njihov karakter. Dok hodaju, mobilna aplikacija sintetizira podatke karata s mjesta na kojem se nalaze, objekata pokraj kojih prolaze - koje prepoznaje kamera telefona, kao i neke druge podatke. Aplikacija zatim započinje svojevrsni audio 'tok svijesti' - koristeći pretvorbu teksta u govor - koji kombinira kvalitete lika s inspiracijom iz pisčeve neposredne okoline. Rezultati mogu biti dirljivi, banalni, aktualni i često vrlo zabavni. U bilo kojem trenutku pisac može označiti isječke koje se kasnije mogu ponovno pregledati. Ova sekcija eksperimenata je vrlo korisna kao pomoć u ovladavanju jezikom, jezičnim strukturama, kao i za osnaživanje čitalačke pismenosti. Mogućnosti primjene, osim na jezik, iznimno su širokog raspona.

- **AI + drawing.**

Ova sekcija uglavnom predstavlja niz primjera kako se možete koristiti strojno učenje na zabavne načine. Tu se nalazi niz igara temeljenih na strojnom učenju. Dok vi crtate neuronska mreža pokušava pogoditi što crtate. Naravno, ne radi uvijek. Ali što se više igrate s njim, to će više naučiti. Postoji i eksperiment koji vam omogućuje da crtate zajedno s modelom rekurentne neuronske mreže. Neuronska mreža je naučena crtati trenirajući na milijunima crteža prikupljenih iz Quick, Draw! aplikacije. Nakon što počnete crtati objekt, aplikacija će smisliti više mogućih načina za nastavak crtanja ovog objekta na temelju mjesta na kojem ste stali. Model također može oponašati vaše crteže i proizvoditi slične crteže. Osim ovih postoji i eksperiment koji omogućuje igranje s neuronskom mrežom koja može generirati poteze na temelju vašeg stila rukopisa.

- **AI + music.**

AI Duet vam omogućuje sviranje improviziranog klavirskog dueta s umjetnom inteligencijom. Najbolji dijelovi AI Dueta su trenuci u kojima se vaše aktivnosti i AI sinkroniziraju, stvarajući izvrstan skladan trenutak. Nije potrebno imati nikakvo trebate glazbeno znanje da biste se dobro zabavili s AI Duetom.

FreddieMeter je napravljen s The Mercury Phoenix Trustom, dobrotvornom organizacijom koju su osnovali Brian May, Roger Taylor i njihov menadžer Jim Beach u spomen na Freddieja Mercuryja, koji je umro 1991. od uzroka povezanih s AIDS-om. U posljednjih 27 godina, Trust je financirao više od 1000 projekata u 56 zemalja u globalnoj borbi protiv HIV/AIDS-a, dajući više od 17 milijuna dolara. Ljudi vole pjevati s Freddiejem Mercuryjem, a Google je osmislio pjevački izazov s umjetnom inteligencijom kako bismo saznali koliko bismo bili dobri u tome. Ovaj eksperiment koristi nove modele strojnog učenja na uređaju koje je razvio Google Research kako bi vidjeli koliko su vaša boja zvuka, visina i melodija bliski Freddieju. Vaš se glas ne prenosi na poslužitelje radi analize, tako da ostaje potpuno privatno.

Većina navedenoga radi na desktop uređajima, ali za pokretanje AR iskustava potrebni su mobilni uređaji. Neovisno o kojoj platformi i operacijskom sustavu se radi, ova su iskustva dostupna na svima. Programeri koriste napredne AR alate kako bi stvorili impresivnija i realističnija AR iskustva pomoću ARCore ili ARKit. ARCore, u vlasništvu Google LLC, Androidov je AR okvir, dok je ARKit ista stvar za Appleov iOS. Dok se ARCore može primijeniti i na Android i iOS platformi, ARKit moguće je koristiti samo na Apple uređajima. No, budući da su Apple-ov hardver i softver dizajnirani za AR, ne postoji bolji način da se doživi AR iskustvo, jer je podrška ugrađena je izravno u operacijski sustav čime se omogućuje AR iskustvo ne samo iz aplikacije, već i unutar web preglednika (Safari), pošte, poruka, datoteka [8]. Tako je moguće pomoću aplikacije Museum Alive pomoću AR-a oživiti izumrla stvorenja, pod vodstvom Sir Davida Attenborougha, otkriti drevna stvorenja i fotorealistične 3D verzije fosila koje su ostavili za sobom. Još jedna iznimno korisna i visoko edukativna aplikacija jest Froggipedia. Kreirana za konstruktivno učenje, pomaže istražiti i otkriti jedinstveni životni ciklus i komplicirane anatomske detalje žabe. Ovo je jedan od primjera kako je AR tehnologija pomakla skokove i granice i vodila računa o ciljevima održivog razvoja. Dobivajući najbolje od oba svijeta (realnog i virtualnog) dok uspješno promatramo i učimo o strukturi žabe, ne nanosimo štetu životnoj okolini niti ozljeđujemo životinju.

Ako pak želite istražiti odvažne NASA Apollo svemirske misije u zadivljujućim detaljima i produbiti svoje znanje uz AR obrazovno iskustvo od Zemlje do Mjeseca kreirana je aplikacija Apollo's Moon Shot AR. Za vizualizaciju 3D projekata u proširenoj stvarnosti tako da ih možete jasno vidjeti, dijeliti i prikazati svoje dizajne od velike koristi bit će ARki. Koristeći najnovije tehnologije LiDAR-a i People Occlusion u ARKit-u, omogućuje postavljanje i vizualizaciju objekata za maksimalan realizam ili samo kao minijaturu na vašem stolu.

Glavna razlika između ovih aplikacija i gore navedenih Google eksperimenata je ta da oni omogućuju određeni stupanj prilagodbe i modifikacije potrebama specifičnog odgojno obrazovnog procesa. Istodobno, u velikoj mjeri su integrirani dio uređaja u vidu »default« aplikacija, te samim time i lakše dostupne.

4. ZAKLJUČAK

Uz neograničene mogućnosti za stvaranje iskustava i nove aplikacije s novim značajkama koje se neprestano dodaju, svi uključeni u odgojno obrazovni proces, koji su voljni odvojiti vremena, mogu osmisliti ili osnažiti učenike i studente da kreiraju aktivnosti koje podučavaju različitim vještinama. Tehnologije virtualne i proširene stvarnosti, kao i umjetne inteligencije koristit će svim sektorima stvaranjem učinkovitijih procesa, unapređenjem obuke i pružanjem novih načina za suradnju i zajednički rad.

Danas je jedno od najvećih pitanja održivosti kako će se naše globalno gospodarstvo prilagoditi tekućoj automatizaciji tradicionalnih proizvodnih i industrijskih praksi, tj. četvrtoj industrijskoj revoluciji. Jasno je da će održivost i zdravlje naših društava uskoro ovisiti o osposobljavanju velikog broja radnika vještinama za ispunjavanje uloga u novoj digitalnoj ekonomiji. Vjerujemo da su inicijative temeljene na vještinama koje su neprocjenjive ključni dio društvene održivosti, a obrazovanje temeljeno na tehnologiji nužnost. Priroda posla i karijera se brzo mijenja, no i u budućnosti će se prave vještine cijeniti samo u odnosu na akademske kvalifikacije. Koliko dobro tvrtke i obrazovne institucije mogu promijeniti svoj način razmišljanja pomoći će definirati njihov budući učinak. Potrebno je u svim sferama djelovanja razmisliti o tvrdnjama koje se navode u [9]: »Uber, najveća svjetska taksi tvrtka, ne posjeduje vozila. Facebook, najpopularniji vlasnik medija na svijetu, ne stvara sadržaj. Alibaba, najvrjedniji trgovac, nema zalihe robe. Airbnb, najveći svjetski pružatelj smještaja, ne posjeduje nekretnine... Nešto zanimljivo se događa.»

Od iznimne je važnosti da nastavnici na svim razinama obrazovanja budu upoznati s trendovima u tehnologiji u obrazovanju, kako bi u što je moguće većoj mjeri uspješnije pripremili učenike i studente za izazove budućih zanimanja.

5. LITERATURA

[1] The future of jobs report 2020, October 2020, World Economic Forum,
https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

[2] *What is the Digital Revolution? - Definition from Techopedia*, Techopedia.com
<https://www.techopedia.com/definition/23371/digital-revolution>

[3] Ishaan Bhola, *Magic: How Augmented Reality Will Change Our World*, Independently published, April 19, 2018

[4] Douglas Belkin, *Colleges Mine Data on Their Applicants*, Wall Street Journal, January 26, 2019.
<https://www.wsj.com/articles/the-data-colleges-collect-on-applicants-11548507602>

[5] Internet stranica <https://www.coursera.org/skills-reports/global>

[6] Internet stranica <https://ai.google/about/>

[7] Internet stranica <https://experiments.withgoogle.com/collection/ai>

[8] Internet stranica <https://www.apple.com/augmented-reality/>

[9] *What is digital economy?*, Deloitte Malta Technology, Deloitte Malta,
<https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mtwhat-is-digital-economy.html>