

Vrsta rada: prikaz knjige

Primljen: 12.2.2022.

Prihvaćen: 3.3.2022.

UDK: 004.946 Линда Д.(049.32)

„Nove perspektive virtuelne i proširene stvarnosti: pronalaženje novih nastavnih pristupa u transformisanom okruženju za učenje“, uredila Linda Danijela, Rautlidž, 2020, prikaz knjige

Valentin Kuleto¹, Dan Paun^{2*}

¹ Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet savremenih umetnosti, Beograd, Srbija; valentin.kuleto@its.edu.rs

² Univerzitet Spiru Haret University, Fakultet za fizičko obrazovanje i sport, Bukurešt, Rumunija; ush-efs_paun.dan@spiruharet.ro

Apstrakt: Knjiga „Nove perspektive virtuelne i proširene stvarnosti: pronalaženje novih nastavnih pristupa u transformisanom okruženju za učenje“ može se koristiti u inovativnoj pedagogiji. Postoji neodložna potreba da se objasni i podrži učenje u transformisanom obrazovnom okruženju. Tehnološki napredak je omogućio nove načine učenja, ali i kreirao nove probleme za obrazovne institucije. Rešenja u vezi sa virtuelnom realnošću su uzbudljiva, ocharavajuća i pristupačna i mogu da ubrzaju obrazovni proces. Kao obrazovni resurs, ova knjiga proučava potencijal virtuelne, proširene i mešovite stvarnosti (VR/AR) da edukatorima pomažu da unaprede učenje, ali i načine na koje se ove tehnologije mogu primeniti u učionici. Kao alat za izgradnju znanja i razvoj metakognitivnih procesa, rešenja u vezi sa virtuelnom stvarnošću mogu da budu efektivni obrazovni alati koji proširuju obim obrazovnih mogućnosti za učenike iz svih slojeva. Ova knjiga je neprocenjiva za akademike, istraživače i postdiplomske studente koji studiraju obrazovne tehnologije.

Ključne reči: virtuelna stvarnost, mešovita stvarnost, proširena stvarnost, okruženje za učenje, obrazovna tehnologija.

1. Uvod

Tehnološki napredak i mogućnosti digitalizacije transformišu obrazovno okruženje na različite načine, zbog čega je neophodno osigurati usvajanje osnovnih kompetencija bez kojih je nemoguće funkcionisati u današnjem svetu i postarati se da opsesivnost tehnologijom ne nadvlada ciljeve učenja. Istraživači u ovoj knjizi ispituju mogućnosti virtuelne, proširene i mešovite stvarnosti predlažući načine za poboljšanje učenja, primenjujući postojeća VR/AR rešenja kao alate za učenje i strukturiranjem procesa učenja. VR/AR rešenja mogu da nam pomognu da naučimo stvari koje bismo inače teško ili nikako mogli da razumemo. Nekoliko je razloga zašto se VR rešenja mogu tako uspešno primenjivati u obrazovanju: ona umanjuju prepreke i pružaju pristup teško dostupnim mestima, bilo zbog istorijskih promena i napretka ili zbog neophodnosti da se istorijske i prirodne vrednosti sačuvaju od ljudskog uticaja; pomažu nam da apstraktno učenje pretvorimo u konkretno jer omogućavaju savladavanje složenih pojmova i, konačno, osiguravaju inkluzivno obrazovanje. Ove mogućnosti mogu i treba da se koriste za poboljšanje razumevanja. Pošto su VR/AR rešenja povezana sa problemima u obrazovanju koji nastaju usled nedovoljnog postignuća, istraživači trenutno istražuju različite načine za primenu VR/AR rešenja u obrazovanju sa ciljem da se obrazovni proces učini efikasnijim, modernijim i raznovrsnijim. Pored toga, oni traže i tehnička rešenja da virtuelnu realnost učine pristupačnijom i privlačnijom.

2. Struktura knjige

Knjiga „Nove perspektive virtuelne i proširene stvarnosti: pronalaženje novih nastavnih pristupa u transformisanom okruženju za učenje“ sastoji se iz tri dela. Prvi deo, „Virtuelna stvarnost u humanističkim i društvenim naukama“, sadrži sedam poglavlja. Drugi deo, „Pojmovi u virtuelnoj stvarnosti“, sadrži pet poglavlja, i treći deo, „Virtuelna stvarnost u prirodnim naukama i medicinskom obrazovanju“, sadrži pet poglavlja. Knjiga ima 322 strane i sadrži 67 crno-belih ilustracija [1].

Prvo poglavlje, pod naslovom „Alat za evaluaciju iskustava učenja u virtuelnoj stvarnosti za dizajnere nastave i edukatore“, govori o tome da je razvoj virtuelnih okruženja za učenje i iskustava virtuelnog učenja dizajnerima nastave i edukatorima omogućio da se fokusiraju na kontekst i pozadinu učenja umesto isključivo na materijal. Postoji mnoštvo studija o tehnološkim rešenjima u vezi sa virtuelnom stvarnošću u njihovim nedostacima. Međutim, edukatorima i dizajnerima nastave je i dalje teško da pronađu smernice za kreiranje virtuelnih iskustava učenja koja će neizostavno dovesti do ispunjavanja ciljeva učenja. Zbog toga se čini da aktuelna istraživanja virtuelne stvarnosti imaju poteškoća da razumeju osnovne principe ovog procesa i na koji način su povezani sa postojećim teorijama učenja, nastavnim praksom i nastavnim planom i programom. Sa brzim razvojem virtuelnog učenja, neophodno je sistematizovati pedagoške koncepte pomoću kojih se upravlja virtuelnim učenjem i pruža mu se podrška. Ovo poglavlje predstavlja alat za evaluaciju virtuelnih iskustava učenja i podvlači ključne aspekte na koje predavači i edukatori treba da obrate pažnju prilikom dizajniranja i implementacije iskustava učenja zasnovanih na virtuelnoj stvarnosti [2]. Grafika visoke rezolucije i imerzivni sadržaj dostupan pomoću naočara / vizira za virtuelnu stvarnost (HMD – head-mounted display) omogućavaju učenicima da istražuju složene teme i koncepte na način koji je nemoguć kod tradicionalnih obrazovnih metoda [3–4].

Drugo poglavlje, pod naslovom „Obrazovna perspektiva doživljaja kulturne baštine ostvarenih pomoću virtuelne stvarnosti“,

govori o tome kako je čovečanstvo oduvek zamišljalo virtuelnu stvarnost. U početku je virtuelna stvarnost bila isključivo povezana sa poljem IKT-a, ali kasnije su se i vojna i zdravstvena industrija zainteresovale za njene potencijale. Danas je VR već prisutan i na polju obrazovanja, gde omogućava nove metode učenja, mogućnosti i ishode. Virtuelna stvarnost može da preobrazuje obrazovanje, jer tehnologija učenicima omogućava da iskuse stvari koje su nedostižne ili nemoguće u stvarnom svetu. VR nudi širok spektar mogućnosti, ali ne treba zaboraviti da se obrazovni ciljevi moraju postići. Iako je tačno da VR može da poboljša učenje, neophodno je osigurati da se znanje ne izgubi u pomami za virtuelnom stvarnošću. Ovo poglavlje istražuje obrazovni potencijal virtuelnih iskustava i predstavlja alat za evaluaciju koji se koristi za procenu virtuelnih doživljaja kulturne baštine.

Treće poglavlje, „Potencijali virtuelne stvarnosti u preduzetničkom obrazovanju“, analizira savremeno preduzetništvo koje ohrabruje ljude da upotrebe svoje veštine i sposobnosti kako bi kreirali nove proizvode za kojima postoji potreba na tržištu. Međutim, pokretanje sopstvene kompanije je neizvestan i nestabilan proces koji zahteva razvijen mentalni model za razumevanje situacije i donošenje odluka. Preduzetničko obrazovanje osposobljava ljude tako što im obezbeđuje informacije i sposobnosti koje su im neophodne da bi prepoznali relevantne prilike i rizike, ali mana mu je to što mu često nedostaju praktični nastavni alati. Prema tome, proučavanje virtuelne stvarnosti kao tehnološkog i dopunskog alata koji korisnicima omogućava da uče i razvijaju sposobnosti uaranjanjem u virtuelne svetove predstavlja presudan prvi korak [2].

Četvrto poglavlje, pod nazivom „Primenjeno pozorište mešovite stvarnosti na univerzitetu“, govori o obrazovnom konceptu mešovite stvarnosti na primeru primenjene pozorišne nastave na univerzitetskom nivou. Kod primenjenog pozorišta pojedinci saraduju kako bi unapredili zajednički komšiluk. Plan lekcije je razvijen pomoću „Teatra potlačenih“ Augusta Boala (Augusto Boal) i obrazaca za dizajn MR interfejsa. Dramaturška pedagogija zasnovana na mogućnostima mešovite stvarnosti i Boalovog metoda omogućava nove načine razmišljanja o društvenim izazovima. Plan lekcije je razvijen na Tehnološkom institutu Džordžija za potrebe rešavanja bezbednosnih problema na kampusu. Učesnici radionice su verovali da su stekli jedinstveno znanje o bezbednosti pomoću mešovite stvarnosti i konstruktivističkih vežbi. Studenti su takođe smatrali da bi njihov rad mogao biti koristan za univerzitetski kampus. Osim plana časova, edukatori koji žele da inkorporiraju mešovitu stvarnost u svoje nastavne prakse u vezi sa primenjenim pozorištem otkriće da ova tehnologija pruža mnoštvo drugih mogućnosti. Plan lekcije je razvijen pomoću „Teatra potlačenih“ Augusta Boala i obrazaca za dizajn MR interfejsa. Istraživači iz sveta pozorišta i akademske zajednice bi trebalo da postave sledeće pitanje: Sta je mešovita stvarnost i zašto je značajna za pozorište? Kakva je scenografija okruženja postignutog pomoću mešovite stvarnosti? Koja je uloga tehnologije mešovite stvarnosti kao sastavnog dela procesa iskustvenog umetničkog dizajna u obrazovanju?

Peto poglavlje, „Razvoj profesionalnih veština u visokom obrazovanju: problemsko učenje pomoću imerzivnih svetova“, podstiče usvajanje profesionalnih veština u vezi sa rešavanjem problema iz stvarnog sveta pomoću aktivnih pristupa nastavi. Razvoj ovih kompetencija kod pojedinaca koji žele da uspeju u društvu znanja predstavlja proces za koji postoji višestruko interesovanje. Ovo poglavlje prikazuje projekat za izgradnju inženjerskih i matematičkih profesionalnih kompetencija pomoću okruženja koja se generišu u imerzivnim svetovima. Stavljaju se naglasak na interakciju sa profesionalcima iz različitih oblasti. Stvoreno je nekoliko scenarija za javne ugovore, tehničku podršku i dizajniranje nastavnog programa. Ove scenarije su kreirali stručnjaci iz industrije (kreatori politika, vlasnici itd.) i ugradili ih u okruženje imerzivnog sveta. Kao rezultat, studenti su stupali u međusobne interakcije kao različite zainteresovane strane u procesu, radili na odgovarajućoj dokumentaciji i procenjivali sopstvene profesionalne uloge. Iskustvo ocenjivano na osnovu mišljenja studenata o sopstvenim profesionalnim zadacima. Ovo iskustvo učenja povećalo je profesionalno samopouzdanje učesnika. Imerzivni svetovi mogu da generišu obrazovne predloge koji unapređuju učešće studenata i razvoj veština [2].

Šesto poglavlje, „Virtuelna i proširena stvarnost u obrazovnim programima“, govori o tome kako ove tehnologije postoje već godinama i kako se mogu koristiti i na pametnim telefonima, ajpedima i kompjuterima. Virtuelna i proširena stvarnost mogu se koristiti na različitim nivoima obrazovanja. Ovo poglavlje predstavlja primenu proširene i virtuelne stvarnosti u obrazovanju i opisuje njihovu primenu u okviru obrazovnih programa u vezi sa medicinom, sportom, istorijom i vojskom.

Sedmo poglavlje, „Istraživanje uticaja proširene i virtuelne stvarnosti u okviru obaveznog obrazovanja“, istražuje primenu virtuelne i proširene stvarnosti u Velikoj Britaniji, na uzrastu od 5 do 18 godina. Poglavlje takođe prikazuje aktuelna istraživanja o njihovoj upotrebi u osnovnoj školi, u okviru navedene starosne grupe, sa ciljem procene uticaja proširene i virtuelne stvarnosti na nastavni program [2].

Drugi deo, „Pojmovi u virtuelnoj stvarnosti“, sadrži pet poglavlja [2]. Osmo poglavlje, „Transcedentni prostori za učenje“, govori o tome kako nove tehnologije, poput proširene i virtuelne stvarnosti, mogu da se upotrebe za modelovanje stvarnih situacija u digitalnom svetu. Sve dok su postavljene na zdravim pedagoškim osnovama, one mogu da pruže moćna obrazovna iskustva koja prevazilaze tradicionalnu nastavu. Kako bismo to postigli, neophodno je da bolje razumemo način na koji ljudski mozak obrađuje ove simulacije i proširenja stvarnosti. Pojam transcedencije je od suštinskog značaja za razumevanje njihove vrednosti. Prostori za učenje u okviru proširene i virtuelne stvarnosti učenicima pružaju emocionalnu podršku i stimulaciju u transmedijskom okruženju. Oni mogu biti veoma efikasni za različite populacije učenika, uključujući one koji su u najvećoj opasnosti od isključivanja i odbacivanja tokom obrazovnih kriza.

Deveto poglavlje, pod nazivom „Jačanje poverenja u sisteme virtuelne stvarnosti“, govori o tome kako je tehnologija virtuelne stvarnosti stekla veliku popularnost poslednjih godina, kako u poslovnom svetu tako i svetu zabave. VR sistemi se sve više koriste u zdravstvu, obrazovanju i obuci. VR ima nedvosmislene obrazovne prednosti nad drugim tehnologijama, zbog čega njegova primena u nastavi i učenju raste. Međutim, da bi bilo koja tehnologija bila delotvorna i da bi se primenjivala, neophodno je poverenje korisnika. Različite studije pokazuju da nepouzdana sistemi za e-učenje mogu da budu neefikasni, pa čak i da povećavaju stopu napuštanja školovanja. Ovo poglavlje opisuje studiju osmišljenu da testira uticaj upotrebljivosti, prihvatanja tehnologije i prisustva na poverenje u VR model. Rezultati pomažu u proverbi valjanosti modela, što bi moglo da dovede do unapređenja dizajna VR tehnologije kako bi se povećalo poverenje korisnika, poboljšala interakcija između korisnika i sistema, ali i efektivnost tehnologije kada dostigne svoj pun razvoj [2].

Deseto poglavlje nosi naziv „Vizuelizacije simulacionih podataka u mešovitoj stvarnosti pomoću Microsoft HoloLens TM-a“. Simulacije i testne ploče su kompleksna tema za studente mašinstva i novozaposlene. HoloLens se koristi za vizuelizaciju CAD modela, podataka sa senzora i simulacije podataka dobijenih tokom probnog rada testne ploče ventilacionog sistema. Teško je uočiti promene temperature i pritiska na neprozirnim delovima poput cevčica, kompresora, kondenzatora i električnih ekspanzionih ventila. Aplikacija HoloLens podržava virtuelnu stvarnost i CAD. Na primer, korišćene su MR ispune (overleji) za kolorizaciju promena temperature i pritiska na testnim pločama. Aplikacija HoloLens je dizajnirana tako da smanji vreme i trud koji su potrebni za razumevanje simulacija i testnih ploča. Aplikacija se takođe može koristiti za razmenu znanja i iskustava između različitih departmana [2].

Jedanaesto poglavlje, pod nazivom „A+Ha!: kombinovanje taktilne interakcije sa proširenom stvarnošću za transformaciju sekundarnog i tercijarnog STEM obrazovanja“, tvrdi da korišćenje novih tehnologija koje kombinuju haptičku interakciju sa strateški proširenom digitalnom stvarnošću radi promocije bržeg i efikasnijeg usvajanja predmetne intuicije (npr. strukturna mehanika) može značajno unaprediti delotvornost, pristupačnost i zastupljenost STEM nastave i učenja u sekundarnom i tercijarnom obrazovanju [2].

Dvanaesto poglavlje, „Primena rasplinutih ugaonih modela i 3D modela za procenu metoda izgradnje Kineskog zida u Đinšanlingu kao studije slučaja istorije građevinarstva u obrazovanju“, predstavlja tri moguća građevinska metoda koja su korišćena za izgradnju zida i kula na delu Kineskog zida poznatom kao Đinšanling, tokom vladavine dinastije Ming. Nedostatak podataka o drevnim metodama gradnje u ovom regionu zahteva subjektivni pristup pomoću tehnike rasplinite modus ponens dedukcije. Odabrani su i korišćeni rasplinuti ugaoni modeli kako bi se odredile najverovatnije i najodrživije građevinske metode i redosled gradnje. Faktori koji su uticali na odabir metoda uključuju dostupnost radne snage, materijale i opremu, stanje tla, postojeće strukture, kao i pristupačnost gradilišta i mesta za skladištenje materijala. Iako svaki model ima svoje prednosti i mane, tehnika dedukcije modus ponens, koja koristi rasplinite ugaone modele, sugerise da je prva metoda koja se vezuje za simultanu izgradnju zida i kula spolja i iznutra, ima najveću verovatnoću, te stoga najverovatnije predstavlja tehniku koju su drevni kineski graditelji primenili u ovom slučaju. Ista metodologija se može primeniti i za rekreiranje redosleda izgradnje drugih drevnih građevina na inženjerskim predmetima. Rezultati se mogu prikazati pomoću virtuelne stvarnosti, sa ili bez korišćenja rasplinite logike, koja je pogodna za primenu kako u osnovnoj, tako i u srednjoj školi i visokom obrazovanju [2].

Treći deo, „Virtuelna stvarnost u prirodnim naukama i medicinskom obrazovanju“, sadrži pet poglavlja. Trinaesto poglavlje, „Primena virtuelne stvarnosti u medicinskom obrazovanju, tj. usvajanju kliničkih veština“, govori o tome kako je virtuelna stvarnost postala legitiman nastavni metod u usvajanju kliničkih veština za studente medicine, zbog tehnološkog napretka i smanjenja troškova. Kliničko upravljanje, svest o bezbednosti pacijenata i isplativost su s vremenom dobili na značaju kod pružaoca zdravstvenih usluga. Ovo poglavlje istražuje upotrebu VR-a u zdravstvenom obrazovanju i da li je efikasnije od drugih nastavnih metoda u usvajanju kliničkih veština kod studenata medicine. Virtuelna stvarnost je, po svemu sudeći, jednako dobra kao i tradicionalne nastavne metode kada se radi o usvajanju kliničkih veština kod studenata medicine [2].

Četrnaesto poglavlje, pod nazivom „Virtuelna foto-realnost u obrazovanju za bezbednost“, govori o tome da je građevinarstvo industrija koja izaziva najviše nesreća i povreda. Obrazovanje za bezbednost je od suštinskog značaja za unapređenje bezbednosti radnika u građevinskoj industriji. Međutim, univerzitetski nastavni programi koji se odnose na polje bezbednosti su izolovani i ne pružaju dovoljno znanja i profesionalnih veština. Virtuelna foto-realnost (VP) je mnogim disciplinama omogućila korišćenje najsavremenijih tehnologija, zbog čega ovo poglavlje predlaže potpuno novi pristup obrazovanju o bezbednosti u građevinskoj industriji zasnovan na primeni virtuelne foto-realnosti. VP prototip je izgrađen na osnovu uobičajenih nezgoda na gradilištima. Preliminarni nalazi sugerisu da bi virtuelna foto-realnost mogla da se upotrebi za razvoj i poboljšanje obrazovanja o bezbednosti [5].

Petnaesto poglavlje, „Podsticanje imerzije u nauci o tlu kroz virtuelne konferencije na kojima se dele ideje među avatarima radi unapređenja obrazovanja mladih naučnika“ opisuje nastavno iskustvo u kome je kreirana imerzivna virtuelna konferencija za interakciju starijih istraživača i mladih naučnika koji se bave proučavanjem tla. Međunarodna konferencija poput Generalne skupštine Evropskog udruženja za geonauku je odlična prilika za doktorande da svoj rad predstavljaju stručnjacima i podele znanje sa drugima. Dat je pregled prethodne tri konferencije (2015–2017). Glavna pitanja su tehničke prirode. Ključna stvar bila je da konferencijski server bude u stanju da obezbedi pouzdanu internet vezu za tako veliki broj učesnika. Međutim, oni su takođe pohvalili opuštenu atmosferu i imerzivnost konferencije koja ih je podstakla da stupe u interakciju sa drugima, da se slobodno izražavaju i da koriste strani jezik. Nešto neformalniji format ovako inovativnih sastanaka povećava interakciju među učesnicima, a to je nešto što je mladim naučnicima važno [2].

Šesnaesto poglavlje, „Obrazovne tehnologije u oblasti sveprisutnog istorijskog računarstva u virtuelnoj stvarnosti“, navodi da se nove tehnologije javljaju sve češće, kao i da im je oblast primene sve šira i šira, a to važi i za VR i AR uređaje. Javni i obrazovni sektor, pored privatnog, imaju koristi od ovih tehnologija. Međutim, postoji tek nekoliko okvira koji su dovoljno fleksibilni da kreiraju imerzivna virtuelna okruženja, naročito na polju istorijskog obrazovanja. Ovo poglavlje popunjava tu prazninu pomoću VAnnotatoR-a, fleksibilnog okvira za kreiranje i upotrebu virtuelnih okruženja kojima se modeluju istorijski procesi. Pored toga, ovo poglavlje opisuje komponente VAnnotatoR alata i njegovu primenu u istorijskom obrazovanju.

Sedamnaesto poglavlje, pod nazivom „Primene virtuelne i proširene stvarnosti u ekološkom obrazovanju i obuci“, govori o senzorskim tehnologijama, grafičkim procesorima i veštačkoj inteligenciji koji su omogućili razvoj opšteprimenljivih i pristupačnih uređaja za proširenu stvarnost. Sada je moguće uroniti u najsavremenije simulacije koje u potpunosti podražavaju fiziku i scenarije iz stvarnog sveta. Aplikacije za virtuelnu i proširenu stvarnost mogu da pomognu javnosti, naučnicima, donosiocima odluka i profesionalcima da rade u realističnim i bezbednim okruženjima koja omogućavaju ponovljiva merenja. Ovo poglavlje daje pregled literature koja se bavi efikasnošću i efektivnošću virtuelne i proširene stvarnosti u ekološkim aplikacijama. Na primer, sistem za podršku odlučivanju u ekološkom planiranju i upravljanju katastrofama namenjen tehničkom osoblju i hitnim službama su obrazovni alati namenjeni K-12 obrazovanju (osnovna i srednja škola) i univerzitetskim studentima koji su zasnovani na mešovitoj stvarnosti. Konačno, razmatraju se budući pravci razvoja proširene (AR) i virtuelne (VR) stvarnosti za naredne generacije ekoloških informacionih sistema [2] [6–11].

Osamnaesto poglavlje, „ViMeLa: interaktivno okruženje za laboratorije mehatronike u virtuelnoj stvarnosti“, predstavlja metodu kombinovanog učenja pomoću teorijske nastave i virtuelne stvarnosti kao alata za eksperimentisanje. Rad je razvijen kao zajednički evropski projekat, ViMeLa. Glavni cilj jeste kreiranje laboratorije mehatronike gde će studenti učiti o mehatronici. Fleksibilna rešenja su razvijena u okviru projekta. Za potrebe demonstracije kreirani su slučajevi korišćenja: dizajn, konstrukcija i principi rada elektromotora, rešenja za industrijsku automatizaciju kojima se kontroliše sortiranje paketa u skladištu.

3. Urednica

Linda Danijela (Linda Daniela) je profesorka na Naučnom institutu za pedagogiju Univerziteta Letonije u Rigi i dekan Fakulteta pedagogije, psihologije i umetnosti Univerziteta Letonije, kao i predsednica univerzitetskog veća za promociju pedagogije. Njena istraživačka interesovanja uključuju primene obrazovne robotike u učenju i načine za smanjenje socijalne izolovanosti pomoću virtuelnog obrazovanja i inovativnih obrazovnih tehnologija. Profesorka Danijela je autorka i koautorka brojnih radova na temu obrazovnih procesa [12].

4. Zaključna razmatranja

Pošto veliki broj mladih odustaje od visokog obrazovanja, visokoobrazovne institucije veruju da će korišćenje tehnoloških resursa pomoći da se ova statistika promeni. Pronalaženje rešenja za primenu virtuelne, proširene i mešovite stvarnosti (XR), koje su popularne među mladim generacijama, može da učini nastavu i praktičnu obuku u visokom obrazovanju privlačnijom za širu publiku. Istovremeno, entuzijazam studenata za učenje može se povećati pružanjem osećaja autonomije i mogućnosti da steknu kompetencije [13].

Iako rešenja poput virtuelne (VR), proširene (AR) i mešovite stvarnosti (MR) postoje već duže vreme, njihovu obrazovnu primenu tek treba detaljno proučiti. Međutim, ako pretpostavimo da je obrazovanje ključ za veći uspeh, nove ideje i bolje društvo, onda moramo verovati da obrazovanje treba da identifikuje i reši nove obrazovne i kulturološke probleme. U ovoj knjizi grupa istraživača se okupila kako bi razgovarala o tome kako virtuelna stvarnost može da unapredi sticanje specifičnog znanja, meri napredak u znanju i učini efikasnijim procese koji bi inače bili mnogo skuplji, opasniji, dugotrajniji ili neefikasniji.

Knjiga „Nove perspektive virtuelne i proširene stvarnosti: pronalaženje novih nastavnih pristupa u transformisanom okruženju za učenje“ nas uči dragocenim lekcijama o primeni virtuelne stvarnosti u obrazovanju. Sadrži 18 poglavlja, koja pojašnjavaju različite tehnike za primenu VR i AR tehnologija. Pored toga, autori ispituju ove mogućnosti iz različitih perspektiva, uključujući sticanje znanja, efikanost procesa učenja i potrebu za promenom načina gledanja na virtuelnu stvarnost.

Literatura

1. Routledge web page [Internet]. Available from: <https://www.routledge.com/New-Perspectives-on-Virtual-and-Augmented-Reality-Finding-New-Ways-to-Teach/Daniela/p/book/9780367432119>
2. L, Daniela (2020). *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality Finding New Ways to Teach in a Transformed Learning Environment*. Routledge
3. Gamage, S. H., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). A systematic review on trends in using Moodle for teaching and learning. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1–24.
4. Yin, W. (2022). An Artificial Intelligent Virtual Reality Interactive Model for Distance Education. *Journal of Mathematics*, 2022.
5. Pham, H. C., Dao, N. N., Kim, J. U., Cho, S., & Park, C. S. (2018). Energy-efficient learning system using web-based panoramic virtual photoreality for interactive construction safety education. *Sustainability*, 10(7), 2262
6. Villena-Taranilla, R., Tirado-Olivares, S., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 100434.
7. Chytas, D., Salmas, M., Skandalakis, G. P., & Troupis, T. G. (2022). Augmented and virtual reality in anatomy education: Can they be effective if they do not provide immersive experience?. *Anatomical Sciences Education*.
8. Cheng, K. H., Tang, K. Y., & Tsai, C. C. (2022). The mainstream and extension of contemporary virtual reality education research: Insights from a co-citation network analysis (2015–2020). *Educational Technology Research and Development*, 1-16.
9. Schott, C., & Marshall, S. (2021). Virtual reality for experiential education: a user experience exploration. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(1), 96–110.
10. Zhang, X., Shi, Y., & Bai, H. (2021). Immersive Virtual Reality Physical Education Instructional Patterns on the Foundation of Vision Sensor. *Journal of Sensors*, 2021.
11. Paszkiewicz, A., Salach, M., Dymora, P., Bolanowski, M., Budzik, G., & Kubiak, P. (2021). Methodology of implementing virtual reality in education for industry 4.0. *Sustainability*, 13(9), 5049.
12. ResearchGate Linda Daniela profile. [Internet]. Available from: <https://www.researchgate.net/profile/Linda-Daniela> (accessed 21.01.2022.)
13. Kuleto, V.; P., MI; Stanescu, M.; Ranković, M.; Šević, N.P.; Păun, D.; Teodorescu, S. Extended Reality in Higher Education, a Responsible Innovation Approach for Generation Y and Generation Z. *Sustainability* 2021, 13, 11814. <https://doi.org/10.3390/su132111814>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).