

IZAZOVI I MOGUĆNOSTI PRIMENE PERSONALIZOVANOG UČENJA UZ PRIMENU GENERATIVNE VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Dragan Domazet

Metropolitan univerzitet u Beogradu, Fakultet informacionih tehnologija, Srbija,
dragan.domazet@metropolitan.ac.rs

Kratak sadržaj: U radu se navode izazovi i mogući odgovori na izazove u primeni personalizacije studijskih programa u skladu sa posebnim zahtevima pojedinih studenata i poslodavaca. Predložena su tri nivoa kompetencija svakog predmeta i svake njegove lekcije. Prvi nivo N1 sadrži obavezne, a nivo N2 – opcione kompetencije. Nivo N3 omogućuje najboljim studentima razvoj njihovog kritičnog mišljenja, njihovih analitičkih i kreativnih sposobnosti. Kako za svaku lekciju je potrebno razviti skup nastavnih materijala i predispozitivnih obaveza, predviđena je upotreba generativne inteligencije, ali uz odgovarajuća ograničenja i zahteve. Personalizacija omogućava da se na zahtev studenta ili poslodavca kreira i personalizovana lekcije, ili deo lekcije, i time se studijski program oblikuje za potrebe studenata i poslodavaca koji imaju posebne zahteve.

Glavne reči: personalizovano učenje, primena AI u visokom obrazovanju, personalizacija kompetencija studenta

CHALLENGES AND POSSIBILITIES OF APPLICATION OF PERSONALIZED LEARNING USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract: The paper lists the challenges and possible answers to the challenges in the application of the personalization of study programs in accordance with the special requirements of individual students and employers. Three levels of competence are proposed for each subject and each of its lessons. The first level N1 contains mandatory, and the level N2 – optional competences. Level N3 enables the best students to develop their critical thinking, their analytical and creative abilities. Since for each lesson it is necessary to effectively develop a set of teaching materials and pre-examination obligations, the use of generative intelligence is foreseen, but with appropriate restrictions and requirements. Personalization makes it possible to create personalized lessons, or part of a lesson, at the request of a student or employer, and thus the study program is designed for the needs of students and employers who have special requirements.

Key Words: personalized learning, application of genAI in higher education, personalization of student competencies

1. UVOD

Sve brži razvoj novih tehnologija, posebno (Informacionih tehnologija), kao i sve veća primena generativne veštačke inteligencije (genAI) ima za posledicu da i novi planovi i programi studijskih programa visokoškolskih ustanova (VŠU) vrlo brzo postaju zastareli, te moraju sve češće da se menjaju i prilagođavaju promenama tehnologija i zahteva poslodavaca. Promena genAI može da pruži značajnu pomoć nastavnicima koje treba da vrše promene u svojim predmetima, kao i u pratećim nastavnim materijalima (tekst lekcija, PPT prezentacije, testovi, zadaci, projekti i dr.). U poslednjih par godina objavljeno je puno radova, preporuka, i knjiga na ovu temu, kao i raznih genAI alata [1, 3-7]. Istraživanja primene veštačke inteligencije za potrebe personalizovanog učenja n Metropolitan univerzitetu su počela 2012. godine primenom ekspertnih sistema koji su preko pravila uređivali sadržaj nastavnih materijala sastavljenih od više malih objekata učenja. Od 2022. godine, istraživanja su proširena primenom generativne veštačke inteligencije [1]. Zbog ograničenog prostora, u ovom radu će fokus biti na konceptijskim aspektima primene genAI.

2. IZAZOVI I ODGOVORI NA IZAZOVE PRIMENE PERSONALIZOVANOG UČENJA

Studijski program se projektuje s ciljem da se obezbedi diplomiranim studentima kompetencije za koje postoji tražnja na tržištu. Uobičajeno je da visokoškolska ustanova u svojim programima obezbeđuje obavezne kompetencije (za sve studente) i izborne, koje student bira izborom izbornih predmeta ili izbornih modula. Da bi se koristili izborni moduli, potrebno je da na studijskim programima studira veći broj studenata, kako bi izborni moduli imali dovoljno studenata da budu rentabilni. U uslovima opadanja broja studenata zbog posledica pada nataliteta, veće ponude upisa koja nadmašuje tražnju u Srbiji a i odlaska potencijalnih studenata na studije u inostranstvo (npr. u Sloveniju, Italiju i dr. države), VŠU, pogotovu manje, umesto modula, mogu da nude samo izborne predmete, i njihovo povezivanje preko preduslova. Zbog potreba da se formiraju (a i gase) novi izborni predmeti u sve kraćim periodima jer u malim zamljama se brzo zadovolji specifična tražnja kompetencija ili od strane studenata ili poslodavaca. Ovde se zajedno

prikazuju uočeni izazovi i mogući odgovori na ove izazove u primeni personalizovanog učenja uz pomoć generativne veštačke inteligencije.

Izazov 1: *Neophodno je brzo formiranje novih izbornih predmeta, sa kratkim vremenom upotrebljivosti.*

Odgovor na izazov 1: *VŠU treba da budu otvorene na zahteve studenata i poslodavaca da se uvedu novi izborni predmeti ili zamene neke lekcije novim, u postojećim izbornim predmetima, koj se mogu nuditi dok traje potreba kompetencijama koje oni obezbeđuju studentima,*

Ovo zahteva stalno i brzo pripremu nastavnika za pripremu i nastavu novih programskih sadržaja, novih ili postojećih izbornih predmeta, a pri tome, to ne sme da ugrozi potreban nivo kvaliteta nastave. Pored same nastave, potrebno je u kratkom periodu razviti odgovarajuće nastavne

Izazov 2: *Brza priprema nastavnika i saradnika za nastavu na novim izbornim predmetima, ili novim temama, uz uslov da se time ne ugrozi neophodan nivo kvaliteta nastave.*

Izazov 2: *Brza priprema nastavnika i saradnika za nastavu na novim izbornim predmetima, ili novim temama, uz uslov da se time ne ugrozi neophodan nivo kvaliteta nastave*

Odgovor na izazov 2: *Primenom genAI nastavnici mogu da steknu brzi uvid u stanje nauke i tehnologije kada treba da pripreme program novog predmeta, i jedne ili više novih lekcija postojećih predmeta. Na taj način mogu brzo da pripreme potrebne nastavne materijale i ceo skup neophodnih preizpitnih obaveza studenata-*

Trenutno, postoje ograničenja za obim promena akreditovanih studijskih programa. Zbog potreba da se sada vrše veće i kratkoročnije promene, neophodno je da takve promene budu dozvoljene standardima kvaliteta ili zakonom.

Izazov 3: *Neophodno je da standardi akreditacije omoguće akreditovanim VŠU da mogu da vrše brze promene i dopune studijskih programa u skladu sa novim potrebama poslodavaca i studenata, bez ili sa malo ograničenja.*

Odgovor na izazov 3: *Standardi za akreditaciju studijskih programa, treba da akreditovanim VŠU daju autonomnost i slobodu uvođenja novih predmeta ili lekcije postojećih predmeta na zahtev pojedinih studenata ili poslodavaca. Na taj način se može ostvariti personalizacija programa u skladu sa pojedinačnim potrebama studenata i poslodavaca.*

Sve promene, pogotovu u slučajevima korišćenje generativne veštačke inteligencije, potrebno je utvrditi i izazove koje su specifične za primenu veštačke inteligencije u obrazovanju []. Za razliku od primene GenAI alata u firmama, na radnim mestima, gde je važno što pre uspešno rešiti poslovni zadatak pa i primenom GenAI alata, obrazovne institucije pri primeni generativne inteligencije od strane studenata (npr. pri izradi predispitnih obaveza) moraju da obezbede da studenti razumeju odgovore koje dobijaju na svoje upite od nekog genAI alata. Veštačka inteligencija ne bi trebalo da zameni upotrebu udžbenika i nastavnih materijala, već samo da je dopuni.

Izazov 4: *U cilju pripreme za potrebe svojih budućih radnih zadataka kod poslodavaca, studenti treba da koriste odgovarajuće genAI alate, kako bi brže nalazili potrebne informacije, izvore znanja i rešavali poslovne zadatke na jedan profesionalni način. Međutim, dok su na studijama, studenti mogu da koriste GenAI alate pri radu na predispitnim obavezama (npr. projekata, seminarskih radova, studija slučajeva i dr.), ali moraju da pokažu da razumeju dato rešenje zadatka, kao i da poseduju odgovarajuće znanje i veštinu primene tog znanja.*

Odgovor na izazov 4: *VŠU treba da omoguće studentima sticanje kompetencija u primen GenAI, jer će im te kompetencije biti potrebne kada se zaposle kod poslodavaca. Međutim, posebnim pravilnikom treba da definišu studentima ograničenja i obaveze u njihovoj primeni pri izradi pojedinih predispitnih obaveza. VŠU treba da se obaveže da će za svaku predispitnu obavezu organizovati odbranu studenta, koji mora da pokaže stečeno relevantno znanje i ili veštinu primene tog znanja, kao i da sa razumevanjem obrazloži rešenja do kojih je došao radom na predispitnim obavezama.*

Analize efikasnosti studija pokazuju opadanje broja studenata u narednim godinama studija, bilo produženjem perioda studiranja, bilo napuštanja studija, ili prealskom na studije na drugoj. Napuštanje studija je najizrazitije u prvoj godini studija

Izazov 5: *VŠU treba da posebnu pažnju obrate studentima koji su zainteresovani samo da polože ispit i sa ocenom 6, jer nemaju interesovanje ili mogućnosti za sticanje većih kompetencija. VŠU bi trebalo da povećaju prohodnost na prvoj, pa i na ostalim godinama studija, ali bez snižavanja kvaliteta nastave i kriterijuma ocenjivanja,*

Odgovor na izazov 5: *U cilju povećanja efikasnosti studija i prohodnosti studija, a bez ugrožavanja kvaliteta studija, VŠU može da za svaki predmet prvidi mogućnost sticanja dva nivoa kompetetnosti, Nivo 1: Sadrži kompetencije koje su obavezne za sve studente i koji im obezbeđuju ocenu 6 ako ih u potpunost steknu. Nivo 2: Sadrži dodatne, izborne kompetencije u okviru svake lekcije i njenih tema, koje omogućavaju dublja znanja i bolje veštine, a koje studentima omogućavaju dobijanje ocena od 7 do 9.*

Primena veštačke inteligencije u poslovanju sve više zamenjuje zaposlene koji rade rutinske mentalne ili fizičke poslove (softverski ili fizički roboti) kao i poslove sa relativno niskim nivoom kompetetnosti. Poslodavci sve više traže kandidate za posao koji poseduje veći nivo kompetencija, a posebno one koji su kreativni, inovativni i koji imaju dobre komunikacione veštine.

Izazov 6: *VŠU treba da omogući studentima da, pored sticanja novih kompetencija, razvijaju i svoje kritično mišljanje, analitičke i kreativne sposobnosti, kao i komunikacione veštine.*

Odgovor na izazov 6: *Pored nivoa kompetetnosti N1 i N2, VŠU treba da ociono ponudi i Nivo 3 koji studentima koji su stekli preduslove za nivo N3, da mogu za razviju svoje kritično mišljanje, analitičke i kreativne sposobnosti*

sposobnost, kao i komunikacione veštine prepremom eseja na pojedine ponuđene ili predložene od strane studena tema, koje student priprema u konsultaciji sa predmetnim nastavnikom, i koje brani na organizovanoj debati pred studentima na predmetu. Nastavnik određuje i studenta koji je oponent u diskusiji, i čiji je zadatak da kritički analizira izložen esejski rad studenta na izabranu temu. Ostali student, kao i nastavnik, imaju pravi da učestvuju u debati. Na kraju nastavnik određuje broj poena koje student dobija, a koji mu omogućava da dobije i ocenu 10. ili 9.

Primena generativne veštačke inteligencije otvara i druga, ne-tehnološka pitanja, kao što su pitanje korišćenja tuđe intelektualne svojine, pitanje autorskih prava, pitanje zaštite ličnih podataka i pitanja zloupotreba rezultata genAI alata (na primer montiranje fotografija, video snimaka sa generisanim likovima, sa generisanim njihovim izjavama i dr. Takve zloupotrebe postaju sada široko dostupne i neophodno njihovo otkrivanje i sankcionisanje. Pojedini autori udžbenika, radova i knjiga, njihov sadržaj dobijaju u celini korišćenjem generativne veštačke inteligencije, i na osnovu toga stiču nezasluženo autorstvo, finansijsku dobit ili unapređenja i priznanja. Zato etička i pravna pitanja primene generativne inteligencije postaju nezaobilazan aspekt i primene generativne veštačke inteligencije u obrazovanju.

Izazov 7: Nastavnici i autori nastavnih materijala i udžbenika, moraju da poštuju prava intelektualne svojine, autorska prava i da primenjuju odgovarajuće etičke principe pri pripremi nastavnih materijala, udžbenika i svojih naučnih radova. I nastavnici i studenti, pored navedenog, ne smeju da se služe plagiranjem. Sa primenom veštačke inteligencije, dolazi do masovnog kršenja etičkih principa i pravnih ograničenja, te je poseban izazov kako automatizovati njihovo otkrivanje i sprečavanje.

Odgovor na izazov 7: Posebnim pravilnikom o pripremi nastavnih materijala i nastave, VŠU je dužna da definiše obaveze koje nastavnici i autori nastavnih materijala moraju da poštuju, kada je reč o etičkim principima u obrazovanju, načinu kontrole plagijarizma, prava privatnosti. Pored pravilnika, VŠU je dužna da primenom GenAI ugradi automatsko nalaženje kršenja definisanih etičkih principa, autorskih prava, prava privatnosti i pojavu plagijarizma. Da bi se obezbeilo efikasno otklanjanje nepravilnosti u pripremi nastavnih materijala, poželjno je da se primeni i GenAI rešenje za otklanjanje utvrđenih nepravilnosti, što bi povećavalo efikasnost promena, a i garantovalo otklanjanje uočenih nedostataka i kršenja postavljenih pravila.

Implementacija odgovora na uočene izazove, dovela bi do ostvarivanja ciljeva personalizacije studijskih programa, primena GenAI u implementaciji bi znatno povećalo efikasnost pripreme navedenih odgovora i rešenja. Bez GenAI, posao nastavnika i saradnika bio bi vrlo veliki i zamoran, te samim tim i ugrožena bi bila volja za primenom personalizacije studijskih programa. Nastavnike i saradnike treba osloboditi rutinskih i dugotrajnih priprema testova i tačnih odgovora na pitanja, priprema tekstova i prezentacija svake lekcije, pogotovu kada sve predispitne obaveze i sve oblike nastavnih materijala treba pripremiti posebno za Nivo1 i Nivo 2 kompetencija. Za nivo 3, GenAI može biti i dodatni recenzent eseja studenata. Brza o definisanje novih predmeta, lekcija i li pojedinih tema, samo za pojedine studente koji ih žele, zahteva i promenu ispita, I ispiti postaju u jednom delupersonalizovani, jer student koji koristi personalizovani deo plana i programa predmeta, za taj deo mora da dobije i personalizovana pitanja i zadatke na ispitu, što zahteva i odgovarajuću podršku informacionog sistema VŠU.

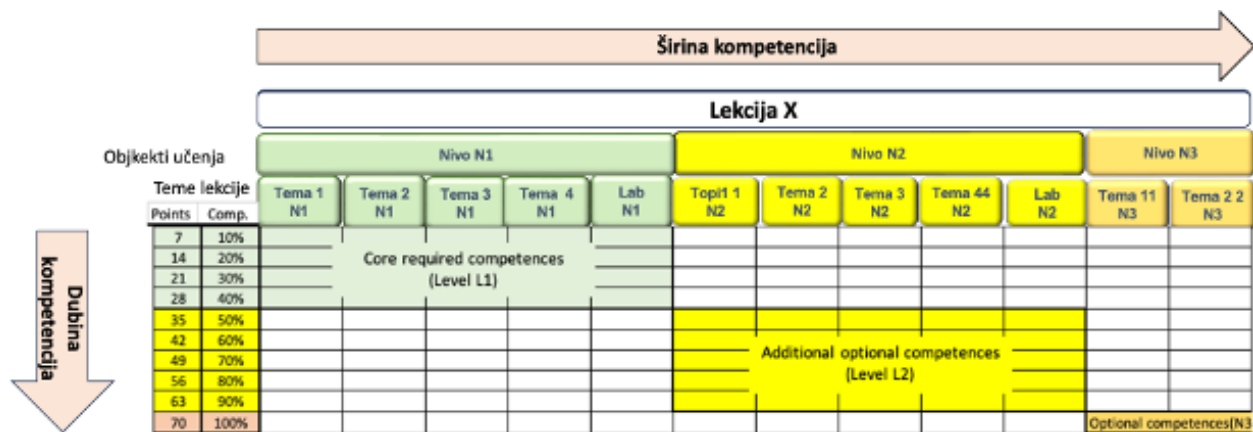
Korsiti od personalizacije imaju svi, i studenti (uče ono što ih interesuje), i nastavnici sa saradnicima GenAI im olakšava pripremu nastave i poslodavci (zapošljavanju studenata sa unikatnim kompetencijama, koje su samo njima potrebne. Male želje, sa malom industrijom, bez velikih firmi za koje se mogu isplativo pripremati odgovarajući studijski programi, moraju da svoje programe personalizuju, kako bi zadovoljili potrebe poslodavaca. Ako imaju veći broj izbornih predmeta pripremljenih za personalizovani deo svojih kurikuluma, ona će biti privlačniji za studente i time povećati njihov broj koji je u poslednjem periodu u stalnom opadanju. To može biti privlačno i za inostrane studente koji mogu da popunjavaju manjak studenata iz Srbije, Zato je važno da VŠU dostigne visok nivo kvaliteta svojih studija, i u procesu kontrole nastave i nastavnih materijala, kao i njene primene, neophodno je koristiti inteligentne sisteme bazirane na primeni veštačke inteligencije, kako bi se otkrivala odstupanja od pravila kvaliteta nastave i otklanjale uočene nedostaci u održavanju kvaliteta studija.

3. STANJE PRIMENE PERSONALIZACIJE STUDIJA NA METROPOLITAN UNIVERZITETU

Da bi se primenila navedena rešenja, potrebna su razvijena tehnička rešenja za personalizaciju, s jedne strane, a i pravila akreditacije koje ja ne opetaju primenu tih rešenja. U tom smislu, u prethodne dve godine, primena tri nivoa kompetencija je bila opcija za nastavnike i autore nastavnih materijala. O 2026/27 akademske godine, to postaje obaveza na svim integrisanim fakultetima Metropolitan univerziteta, sem na Fakultetu digitalnih umetnosti, zbog specifičnosti nastave na predmetima iz umetnosti i dizajna. Na predmetima nauka o umetnosti, primenju se tri nivoa kompetencija. Slika 1 daje grafički prikaz mogućnosti primene tri nivoa kompetencija, kao i mogućnosti dodavanja opcionih personalizovanih izbornih predmeta. Za sve predmete su definisani planovi i programi predmeta (silabusi) koji definišu nastavne sadržaje za svaki od tri nivoa studija, kao i odgovarajuće predispitne obaveze. Definisani su korpusi kompetencija sa svaki studijski program, i obezbeđeno je praćenje njihove primene na nivo svakog predmeta, i svake njegove lekcije. Na taj način se prati razvoj i primena definisanih ciljeva, ishoda učenja, kompetencija do svake lekcije i njene teme.

Na slici 1 je predstavljena struktura jedne lekcije jednog predmeta osnovnih akademskih studija. Na Metropolitan univerzitetu student može da obezbedi do 70 poena radeći na predispitnim obavezama, a 30 poena dobija na samom ispitu. Da bi položio ispit student mora da obezbedi najmanje 35 poena iz predispitnih obaveza, a najmanje 15 poena radeći ispitna pitanja i zadatke. Slika 1 pokazuje po horizontalnoj osi širinu kompetencija koje lekcija obezbeđuje,

a koju definišu sadržaji tema koje lekcija sadrži. Vertikalna osa pokazuje dubinu kumpoetencija koje lekcija obezbeđuje u svakoj temi lekcije. Ako student ne može da obezbedi 28 poena na nivo N1, on ih može dopuniti sa nivo N2. Međutim, time se emože nadoknaditi najviše do 20% nedostajućih kompetencija nivoa 1. Zato, svaki student treba da pokuša i da radi predispitne obaveze, a kasniji+je i ispit, i na sticanju dela ponuđenih kompetencija koje obezbeđuje nivo N2, da bi ostvario neophodnih 35 poena za izlazak na ispit. dok zadovoljenje 28 poena obezbeđuje, uslove da na ispitu, student dobije ocenu 6. Ako stekne više poena na nivou N2, može da dobije ocene 7, 8 i 9. Nivo N3 obezbeđuje studentu mogućnost da radeći na ponuđenim ili predloženim temama za eseje, da izlaganjem svojih eseja na debati pred drugim studentom i svojim kolegom, oponentom, obezbedi najviše 70 poena. Ako želi da ostavi i kompetencije koje obezbeđuje nivo N3, on rad od 1. do 3. eseja (zavisno od predmeta) na kojima može da dobije ocenu 9 ili 10. a Na zahtev pojedinih studenata, ili poslodavaca, nastavnik može da pripremi, uz pomoć GenAI nastavne materijale i predispitne obaveze relativno brzo, ne samo na nivo 2, već i na nivou N1, ako je to potrebno. Jedna lekcija na taj način može vremenom da ima veći broj personalizovanih lekcija predmeta, što omogućava narednim generacijama studenata veći izbor personalizovanih kompetencija na jednom ili svim nivoima lekcije, pa i na nivou N3, u skladu sa datim tema sa sticanje kompetencija nivoa 3 (kritičko mišljenje, analitika i kreativne sposobnosti) ako ostvari i uslove ispita za dobijanje ocene 9 ili 10.



Slika 1. Tri nivoa kompetetnosti jedne lekcije

4. ZAKLJUČAK

U radu su dati izazovi i rešenja za izazove personalizaciji uz pomoć generativne veštačke inteligencije. Dat je samo mali deo njihove primene na Metropolitan univerzitetu, a tiče se primene tri nivoa kompetencija. Uz pomoć genAI alata, mogu se brzo pripremiti nastavni materijali i određivanje predispitnih obeveza, za dodatne personalizovane predmete, lekcije ili njihove tema, u skladu sa zahtevom studentdenta ili poslodavca. Neophodno je obezbediti poštovanje zaštite autorskih i prava zaštite ličnih podataka, kao i spečavanje plagijarizma.

5. LITERATURA

- [1] Cecilia Ka Yuk Chan and Tom Colloton (2024), Generative AI in Higher Education: The ChatGPT Effect, 1st Edition, Routedge, <https://doi.org/10.4324/9781003459026>
- [2] Dragan Domazet, Competences-driven and GenAI-supported hybrid per-sonalized learning, 6th International Conference on eLearning (ELEARNING2025) 25 - 26 September 2025, Belgrade, Serbia, Research Paper - Invited Paper, DOI: <https://doi.org/10.46793/eLearning2025.008D> Part of ISBN: 978-86-89755-37-4
- [3] García-Peñalvo, F. J., Llorens Largo, F., & Vidal, J. (2023). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence. <https://www.researchgate.net/publication/372788949> The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence
- [4] Giannini S., Generative AI and future of education (2023), UNESCO, Document code: ED/ADG/2023/02, <https://doi.org/10.54675/HOXG8740>
- [5] Harry A. (2023), Role of AI in Education, Injuruty: Interdisciplinary Journal and Humanity Volume 2, Number 3, March 2023 e-ISSN: 2963-4113 and p-ISSN: 2963-3397, https://radensa.ru/wp-content/uploads/2024/05/Role_of_AI_in_Education.pdf
- [6] Hsu, Y. C., & Ching, Y. H. (2023). Generative artificial intelligence in education, part one: The dynamic frontier. TechTrends, 67(4), 603-607. <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-023-00863-9>
- [7] Hwang, G. J., & Chen, N. S. (2023). Exploring the potential of generative artificial intelligence in education: applications, challenges, and future research directions. Journal of Educational Technology & Society, 26(2)