

# Unapređenje digitalnih kolegija primjenom univerzalnog dizajna za učenje i umjetne inteligencije

Sanja Pavlović Šijanović | 24 travnja, 2026

**Sažetak:** Članak donosi analitički pregled primjene univerzalnog dizajna za učenje (Universal Design for Learning, UDL) u visokom obrazovanju te mogućnosti njegova unapređenja integracijom sustava umjetne inteligencije radi oblikovanja pristupačnih, inkluzivnih i autonomnih digitalnih kolegija. Polazeći od recentnih istraživanja koja potvrđuju sinergijski potencijal UDL-a i umjetne inteligencije u personalizaciji učenja i uklanjanju prepreka za studente različitih sposobnosti i potreba (Saborío-Taylor i Rojas-Ramírez 2024), prikazuju se teorijski temelji i pedagoške implikacije njihove povezanosti. Analiza obuhvaća tri temeljna područja primjene načela UDL-a: višestruke načine predstavljanja sadržaja (Multiple Means of Representation), višestruke načine izražavanja i demonstracije znanja (Multiple Means of Action and Expression) te višestruke načine angažmana (Multiple Means of Engagement), u skladu s CAST UDL smjernicama (CAST 2024) te oblike u kojima ih adaptivni sustavi umjetne inteligencije proširuju putem multimodalnih sadržaja, asistivnih tehnologija, personaliziranih evaluacijskih postupaka i automatiziranih povratnih informacija. Posebna se pozornost posvećuje poveznici digitalne inkluzije i koncepta osnaživanja studenata (Manase 2024), pri čemu umjetna inteligencija omogućuje fleksibilne, pristupačne i podatkovno utemeljene oblike učenja. Zaključno se iznose spoznaje o odgovornoj primjeni UDL-a i sustava umjetne inteligencije u visokoškolskom obrazovanju, uz naglasak na važnosti etičkog okvira koji osigurava zaštitu privatnosti, integritet i pravednost akademskih procesa.

## Uvod

Kako u visokom obrazovanju oblikovati digitalne kolegije koji uvažavaju različita iskustva, potrebe i načine učenja studenata, a istodobno ostaju pedagoški utemeljeni i održivi u praksi? Odgovor na ovo pitanje sve je važniji u trenutku kada digitalna okruženja za učenje ubrzano napreduju, a mogućnosti umjetne inteligencije sve snažnije oblikuju iskustvo studiranja. Univerzalni dizajn za učenje (UDL) pritom se ističe kao pedagoški okvir koji prepoznaje heterogenost studentskih profila, uključujući razlike u predznanju, akademskim i digitalnim vještinama, jezičnim kompetencijama te potrebama u području pristupačnosti i usmjerava nastavnike prema oblikovanju fleksibilnih aktivnosti koje promiču inkluzivnost i potiču autonomno učenje (CAST 2024).

Aktualna istraživanja pokazuju da sustavi umjetne inteligencije, ponajprije adaptivni sustavi za učenje te automatizirane platforme za analitiku učenja i generiranje povratnih informacija, proširuju primjenu načela UDL-a kroz multimodalne prikaze sadržaja, personalizirane putanje učenja i automatizirane povratne informacije (Saborío-Taylor i Rojas-Ramírez 2024). Učinci ovih tehnologija procjenjuju se analizom podataka o studentskom angažmanu i uspješnosti u LMS sustavima te rezultatima vrednovanja dobivenima primjenom evaluacijskih rubrika, što omogućuje provjerljivu procjenu njihova doprinosa ostvarivanju načela UDL-a. Istodobno, sustavni pregledi potvrđuju porast uspješnosti i angažmana studenata (Yuensook i surad. 2025) te upozoravaju na infrastrukturne izazove i neujednačenu pripremljenost nastavnika (Kalonde i surad. 2025). Digitalna inkluzija u takvim okruženjima podrazumijeva stvaranje uvjeta koji studentima omogućuju autonomno upravljanje učenjem, pristup prilagođenim sadržajima i ravnopravno sudjelovanje u akademskoj zajednici (Manase 2024).

U nastavku članka analiziraju se temeljna načela univerzalnog dizajna za učenje (UDL) i konkretni načini na koje sustavi umjetne inteligencije i povezane tehnologije proširuju njihovu primjenu u oblikovanju visokoškolskih digitalnih kolegija.

## Teorijski okvir univerzalnog dizajna za učenje u digitalnom okruženju

U literaturi se univerzalni dizajn za učenje najčešće razmatra kroz tri međusobno povezane dimenzije: višestruke načine predstavljanja sadržaja, izražavanja i demonstracije znanja te angažmana. One omogućuju sustavno oblikovanje aktivnosti prilagođenih individualnim potrebama i preferencijama studenata (CAST 2024, ECIO 2025). Digitalizacija visokog obrazovanja pojačava važnost UDL-a u *online* i hibridnim kolegijima gdje se fleksibilnost i pristupačnost učenja mogu ostvariti integracijom različitih tehnoloških rješenja, uključujući sustave umjetne inteligencije.

Digitalna okruženja nude mogućnost brze i fleksibilne prilagodbe sadržaja, što je u skladu s načelima pristupačnosti, no istodobno zahtijevaju sustavan pedagoški okvir kako bi takve prilagodbe bile smisleno integrirane u ostvarivanje ishoda učenja. U tom kontekstu, Saborío-Taylor i Rojas-Ramírez (2024) ističu komplementaran odnos UDL-a i sustava umjetne inteligencije, pri čemu tehnologija pruža dinamičku podršku učenju, dok UDL osigurava pedagoški okvir njezine odgovorne primjene prepoznajući heterogenost studentskih profila i usmjeravajući nastavnike prema oblikovanju fleksibilnih aktivnosti koje promiču inkluzivnost i potiču autonomno učenje. Takva integracija omogućuje složenije oblike personalizacije, multimodalnu obradu sadržaja i prilagođene evaluacijske postupke, čime se smanjuju prepreke u učenju i potiče individualizirani pristup (Yuensook i sur. 2025).

Iskustva sveučilišta koja sustavno primjenjuju UDL u digitalnim okruženjima potvrđuju učinkovitost ovakvog pristupa. Primjeri koji slijede odabrani su zbog transparentno dokumentiranih praksi i javno dostupnih izvora koji omogućuju provjerljiv uvid u njihove modele primjene. Arizona State University primjenjuje smjernice UDL-a u kombinaciji s alatima Kaltura, Zoom AI-captions i adaptivnim kvizovima u Canvasu što je rezultiralo povećanim pristupom sadržaju i smanjenjem razlika u uspješnosti, osobito u STEM područjima (Arizona State University n.d.). Slično tome, The Open University u svojim širokodostupnim mrežnim programima, uključujući masovne otvorene mrežne tečajeve (MOOC), primjenjuje transkripciju, multimodalne materijale i interaktivne aktivnosti podržane umjetnom inteligencijom (The Open University n.d.).

Prema navodima Envisioning Reporta (EADTU 2023), dosljedna primjena načela UDL-a u kombinaciji s automatiziranim transkriptima i prilagodljivim digitalnim resursima povećava sudjelovanje studenata i smanjuje prepreke u pristupu sadržaju, osobito za studente koji uče na daljinu ili imaju raznolike potrebe. Iako izvještaj primarno obrađuje digitalne transformacije u visokom obrazovanju, njegove smjernice uključuju elemente inkluzivnog obrazovanja koji se konceptualno preklapaju s UDL-om, osobito u dijelu koji se odnosi na smanjivanje strukturnih i pedagoških prepreka u učenju.

Digitalna inkluzija pritom ne podrazumijeva samo dostupnost materijala, nego i razvoj kompetencija poput planiranja i praćenja vlastitog napretka, kritičkog vrednovanja digitalnih sadržaja, učinkovite *online* komunikacije i suradnje te sigurnog i odgovornog korištenja digitalnih alata, koje studentima omogućuju samostalno upravljanje učenjem i ravnopravno sudjelovanje u akademskoj zajednici (Manase 2024). Ovi primjeri potvrđuju da se načela univerzalnog dizajna za učenje u visokom obrazovanju uspješno nadograđuju tehnološkim rješenjima, pri čemu se težište sve više pomiče prema sustavima umjetne inteligencije koji izravno doprinose oblikovanju pristupačnih, inkluzivnih i pedagoški dosljednih digitalnih kolegija.

## Primjena suvremenih tehnologija i umjetne inteligencije u okviru univerzalnog dizajna za učenje

Tri temeljna područja univerzalnog dizajna za učenje: višestruki načini predstavljanja sadržaja, izražavanja i demonstracije znanja te angažmana, u digitalnim okruženjima dobivaju proširene mogućnosti zahvaljujući sustavima umjetne inteligencije. Takvi sustavi omogućuju automatiziranu prilagodbu sadržaja, generiranje multimodalnih materijala i personalizirane oblike podrške, čime se povećava pristupačnost i potiče aktivno sudjelovanje studenata (Kalonde i sur. 2025, Saborío-Taylor i

Rojas-Ramírez 2024).

U području višestrukih načina predstavljanja sadržaja, sustavi umjetne inteligencije omogućuju pretvaranje nastavnih sadržaja u tekstualne, auditivne, vizualne i interaktivne formate. Prema iskustvima nastavnika objavljenim na portalu Edutopia, alati poput [SchoolAI](#)-a omogućuju automatsku izradu audiozapisa i transkripata govora u tekst, što studentima s teškoćama čitanja ili pisanja osigurava ravnopravan pristup informacijama (Pack 2024). Sustavi govorne sinteze i automatske transkripcije (npr. [Google Text-to-Speech](#) i [Docs Voce Typing](#), [NaturalReader](#) i [Spacebar.fm](#)) dodatno potpomažu studente s jezičnim, auditivnim ili vizualnim teškoćama, dok alati poput [Canve AI](#), [Runway ML](#) ili [Miroa](#) omogućuju vizualnu i konceptualnu artikulaciju složenijih pojmova. U visokoškolskim LMS-ovima (npr. [Moodle](#), [Canvas](#) LMS, [Anthology](#) Blackboard Learn) integrirane funkcionalnosti olakšavaju generiranje sažetaka, vizualnih prikaza i interaktivnih vodiča.

U području višestrukih načina izražavanja, sustavi umjetne inteligencije omogućuju raznolike modalitete demonstracije znanja. Alati poput [MagicSchool](#)-a pomažu nastavnicima oblikovati zadatke u različitim formatima (esej, prezentacija, videozapis), čime se studentima omogućuje odabir načina izražavanja u skladu s njihovim sposobnostima i preferencijama (Pack 2024). Adaptivni alati za pisanje, poput [Quillbota](#), podupiru strukturiranje tekstualnih radova, dok multimedijски alati kao što su [Lumen5](#) ili [Synthesije](#) olakšavaju izradu audiovizualnih prikaza. U području programiranja, alati za analizu koda (npr. [GitHub Copilot](#), [Replit](#), [AI Python Tutor](#)) pružaju uvid u logiku rješavanja problema i podržavaju razvoj računalnog razmišljanja. Raznolikost modaliteta izražavanja i demonstracije znanja time jača autonomiju studenata i omogućuje preciznije praćenje njihova individualnog napretka.

U području višestrukih načina angažmana, sustavi umjetne inteligencije omogućuju personalizirane putanje učenja, prilagođene kvizove i automatizirane povratne informacije u skladu s tempom i razinom razumijevanja svakog studenta. LMS platforme sve češće uključuju adaptivne oblike vrednovanja i preporuka dodatnih sadržaja, dok alati poput AI Tutora generiraju prilagođene tečajeve i provjere razumijevanja. Prema Packu (2024) te Yuensooku i suradnicima (2025), adaptivni alati povećavaju studentski angažman, poboljšavaju akademske rezultate i nastavnicima olakšavaju pripremu aktivnosti usklađenih s načelima UDL-a. U kolegiju MGC1010 na Monash Universityju primjena načela UDL-a uz Panopto (automatizirana transkripcija) i Adobe Captivate (interaktivni zadaci) povećala je studentski angažman s 42 % na 92 %, prosječnu ocjenu kolegija s 65 na 70 te zadovoljstvo studenata s 3,4 na 4,11 (Co, n.d.). Zabilježeno je i učestalije korištenje nastavnih materijala, pri čemu su studenti pojedinim aktivnostima pristupali više puta, što upućuje na razvoj samostalnih strategija učenja i aktivnije upravljanje vlastitim napretkom. Primjer Monash Universityja potvrđuje da integracija načela UDL-a i sustava umjetne inteligencije može značajno unaprijediti dosljednost sudjelovanja i kvalitetu studentskog iskustva čak i u velikim kolegijima.

## Zaključak

Analiza integracije UDL-a i sustava umjetne inteligencije pokazuje da se digitalni kolegiji mogu oblikovati kao fleksibilna i pristupačna okruženja koja podupiru autonomiju i ravnopravno sudjelovanje studenata, pri čemu umjetna inteligencija proširuje primjenu načela UDL-a multimodalnim sadržajima, raznolikim načinima izražavanja i demonstracije znanja te personaliziranim angažmanom (Yuensook i sur. 2025, Kalonde i sur. 2025).

Povezivanjem UDL-a i umjetne inteligencije nastaju kolegiji u kojima tehnologija djeluje kao podrška pedagoškim ciljevima, a ne kao njihov nadomjestak. Empirijski nalazi pokazuju da takvi modeli, osobito kada su praćeni odgovarajućom institucionalnom podrškom i edukacijom nastavnika, mogu povećati angažman studenata, poboljšati akademske rezultate i smanjiti razlike u uspješnosti među skupinama studenata. U kontekstu rastuće primjene sustava umjetne inteligencije u visokom obrazovanju postaje osobito važno razvijati i nadograđivati etičke okvire koji obuhvaćaju zaštitu privatnosti, odgovorno upravljanje podacima i pouzdanost automatiziranih preporuka. Takvi okviri omogućuju održivu integraciju univerzalnog dizajna za učenje (UDL) i sustava umjetne inteligencije te razvoj digitalnih kolegija koji osiguravaju smisleno i inkluzivno učenje usklađeno s pedagoškim

ciljevima i potrebama studenata.