

Фондација за српски народ и државу

Конкурс за доделу годишње студентске награде за 2024. годину

Вештачка интелигенција и образовање у 21. веку

Аутор: Богољуб Андрејевић

Факултет: Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу

Увод

21. век је обележен изванредним технолошким напретком, при чему је вештачка интелигенција (AI -Еј Ај) предводник тог напретка. Утицај AI се протеже далеко изван рачунарских наука, фундаментално трансформишући различите домене, укључујући образовање. Како AI технологије напредују невиђеном брзином, доносе иновативне алате и методологије које преобликују традиционалне образовне парадигме. AI није само футуристички концепт, већ реалност која мења начин функционисања школства широм света. Очигледно је да разумевање и интеграција AI у образовање кључна за стварање прилагодљивог, инклузивног и стабилног образовног система у 21. веку.

Теоријска основа

Да бисмо потпуно разумели утицај AI у образовању кључно је имати основно разумевање саме AI. У најједноставнијем облику, AI се посматра као симулација људских когнитивних процеса од стране машина, посебно рачунарских система. Ти процеси обухватају учење (стицање информација и примена правила), закључивање (употреба правила за доношење закључака) и аутокорекцију (могућност прилагођавања на основу нових информација). Поље AI сеже до средине 20. века, када су се десили пионирски кораци научника у овом пољу, попут *Alan Turing*, *John McCarty* и *Marvin Minsky*. Њихов рад поставио је основу за развој различитих алгоритама машинског учења који чине основу функционисања AI.

Образовне теорије и интеграција AI

Интеграција AI у образовање се заснива на неколико теорија које тумаче комплексан однос између едукације и AI:

- Конструктивизам је теорија која, заговарана од стране *Jean Piaget* и *Lev Vygotsky*, истиче активно учење ученика у конструкцији знања кроз искуства насталих услед интеракције са AI технологијом, попут интелигентних туторских система и адаптивних платформи за учење. Ове методе користе принципе конструктивизма, чинећи учење персонализованим искуством, које задовољава индивидуалне потребе ученика у складу са њиховим стилем учења.

- Бихевиоризам, теорија аутора *B. F. Skinner*, која се фокусира на околином индикованим опажајима и последичну адаптацију понашања. Примене AI у образовању, попут анализе учења и гејмификације, често користе бихевиористичке принципе пружајући тренутне повратне информације, тиме ојачавајући жељене облике понашања.

- Конективизам, теорија коју је предложио *George Siemens*, истиче важност мрежа и веза у процесу учења. AI побољшава конективистичко учење пружајући приступ огромном броју информација, омогућавајући ученицима међусобну интеракцију, али и интеракције са стручњацима широм света путем онлајн платформи и алата за сарадњу.

Тренутне примене вештачке интелигенције у образовању

Вештачка интелигенција је направила значајне кораке у образовном сектору, нудећи разноврсне могућности које унапређују, како искуства у подучавању, тако и учењу. Примери употребе AI кроз различите системе су следећи:

- Интелигентни туторски системи

Ови системи симулирају индивидуално подучавање, пружајући персонализовану наставу. Они имитирају наставу која се одиграва између наставника и једног ученика, а пример тога је систем „Когнитивни Тутор“ којег је развила компанија *Carnegie Learning*, који се показао као значајан фактор побољшања исхода учења математике кроз адаптивне вежбе решавања проблема (*Koedinger et al., 1997*).

- Адаптивне платформе за учење

Ове платформе користе AI алгоритме за анализу података о перформанси студената са циљем прилагођавања образовног садржаја, како би се задовољиле њихове индивидуалне потребе. Компаније попут *DreamBox Learning* и *Knewton* су предводници у креирању платформи за адаптивно учење. Студије *Popenici и Kerr (2017)* сугеришу да такве платформе значајно могу побољшати исходе учења, прилагођавајући се темпу и начинима рада ученика.

- Аутоматизовано оцењивање и процењивање

Алати покретани од стране AI могу аутоматски оценити задатке, тестове и испите, пружајући одмах повратне информације ученицима и смањују оптерећење просветних радника. На пример, систем базиран на AI за аутоматско оцењивање есеја, *EdX*, користи NLP технике за процену радова студената и то чинећи са високом тачношћу (*McCarthy, 2007*).

- Аналитика учења

Системи аналитике учења покренути од стране AI прикупљају и анализирају податке о труду студената, ангажовању и перформансама. Просветни радници могу користити ове информације како би идентификовали ученике који имају потешкоћа са учењем, персонализовали програм и унапредили стратегију подучавања. Конференција о аналитици учења и знању (*LAK*), истакнута од стране *Siemens (2005)*, приказује бројне успешне имплементације AI у аналитици учења.

- Виртуелни асистенти и четботови

Виртуелни асистенти и четботови покретани од стране АИ могу одговарати на питања студената, пружати подршку током учења и нудити услуге туторства. Алати попут ИВМ-овог *Watson Tutor*-а нуде индивидуалну подршку ученику, унапређујући ангажовање и подстичући учење ван редовне школске наставе (*Brown, 2000*).

- Гејмификација

АИ се користи за дизајнирање образовних игара које се прилагођавају нивоу знања ученика и пружају персонализоване изазове. Платформе попут *Duolingo*-а користе АИ како би одржале континуитет у учењу језика формирајући занимљиве изазове које корисник треба да превазиђе. (*Freeman et al., 2014*)

Бенефити вештачке интелигенције у образовању

Интеграција вештачке интелигенције у образовање нуди бројне користи са потенцијалом да револуционизује процес учења. АИ омогућава просветним радницима креирање наставњ која задовољава јединствене потребе, преференције и стилове учења сваког ученика. Истраживање које је спровео *Chi (2009)* сугерише да персонализовано учење путем АИ може довести до побољшаног ангажовања и постигнућа ученика.

Планирање, наставе од стране АИ омогућава просветним радницима да се фокусирају на подучавање и интеракцију са ученицима. То доводи до повећане ефикасности у раду, која може довести до бољих резултата и сврсисходнијег коришћења ресурса, како је истакнуто у раду *Cubana (2001)*.

АИ може учинити образовање приступачнијим ученицима, укључујући особе са инвалидитетом и оне који живе у удаљеним подручјима. Технологије препознавања говора и претварања текста у говор могу помоћи ученицима који имају проблема са видом или оштећеним слухом. Онлајн АИ-покретане платформе могу пружити квалитетно образовање ученицима који су значајно удаљени од школских установа. Пример коришћења платформе је *Kamehameha* школа на Хавајима, која је користила АИ-покретан асистент за читање и тако значајно побољшала стопу писмености међу ученицима који су имали потешкоћа са читањем (*Kon et al., 2020*).

АИ системи прикупљају и анализирају огроман број података везаних за обрасце учења. Ти подаци пружају просветним радницима увид који могу користити са циљем примене техника подучавања које су засноване на научним чињеницама, што су описивали *Russell* и *Norvig (2009)*.

АИ системи непрестано уче и унапређују се. Како обрађују све више података, временом ови системи постају прецизнији и ефикаснији у пружању помоћи и подршке, остварујући визију аутора *Minsky (1961)* о потенцијалу АИ за континуирано учење.

Гејмификација може учинити образовање занимљивијим и забавнијим за ученике. Укључивањем елемената игре и такмичења, ови алати могу повећати мотивацију и партиципацију, како сугерише истраживање *Bulla* и *Kajder (2004)*. На пример, *Minecraft Education Edition* користи AI-покретане алатке које омогућавају ученицима да истражују и решавају проблеме, заједнички, у виртуелном свету.

Изазови и опасности

Иако постоји много користи, интеграција вештачке интелигенције у образовање је, такође, извор изазова и опасности који захтевају пажљив приступ. Прикупљање и анализа података ученика од стране AI система изазива забринутости у вези са приватношћу и безбедношћу података. Кључно је успоставити снажну безбедносну праксу како би се заштитиле осетљиве информације и осигурало да се подаци користе етички и одговорно, како су нагласили *Popineci* и *Kerr (2017)*.

Иако AI има потенцијал да учини образовање приступачнијим, постоји ризик да би могло доћи до погоршања постојеће неједнакости. Ученици у школама или заједницама са недовољним ресурсима које немају приступ најновијим AI технологијама биће у значајном заостатку у сфери дигиталне писмености. Потребно је уложити напоре како би се премостио овај јаз и осигурало да AI користе сви ученици, без обзира на њихов социоекономски статус, како је заговарао *Brown (2000)*.

Увођење AI у образовање може променити традиционалну улогу наставника. Иако AI може помоћи у свакодневном наставничком послу, те може смањити улогу наставника у образовном процесу, не треба занемарити чињеницу да су наставници и даље битни за пружање емоционалне подршке, развијање критичког мишљења и изградњу пријатељског односа са ученицима. Просветни радници треба да буду обучени за ефикасну употребу AI алата и разумевање њихових ограничења, како је сугерисао *Chi (2009)*.

Употреба AI у образовању је избор различитих етичких питања, попут обима улоге AI у доношењу одлука и потенцијалног утицаја на аутономију ученика. Важно је водити сталне дискусије о етичким принципима AI у образовању и успоставити смернице које приоритетизују добробит и развој ученика, како је нагласио *Cuban (2001)*.

Будући кораци

Будућност вештачке интелигенције у образовању носи огроман потенцијал. Континуирано истраживање и развој отвара простор новим могућностима и применама, креирајући пут за будуће кораке које треба подузети. АИ би могао да се развије у сапутника који подржава појединца током његовог образовног и професионалног путовања током читавог живота. Ови АИ сапутници могли би нудити корисне савете о каријери и опцију континуираног развоја вештина, остварујући визију представљену од стране *Russell*-а и *Norvig*-а (2009).

Enhanced Virtual and Augmented Reality (ВР/АР) покретане од стране АИ могле би бити коришћене на различите начине. Ови алати могу симулирати сценарије из стварног света, чинећи учење занимљивијим и интерактивнијим. ВР апликације у медицинском образовању могу пружити студентима праксу без ризика који би проистекли из грешака које би учинили током практичне наставе у реалном окружењу, унапређујући тиме њихове вештине и самопоуздање, како је истакнуто од стране *Brown* (2000).

Емоционална и социјална интелигенција је, такође, домен који би могао бити развијан захваљући АИ алатима. Алати покретани од стране АИ, попут *Affectiva*, већ истражују како да читају људске емоције и на њих одговарају, што би се могло прилагодити образовним сврхама. (*Russell and Norvig, 2009*).

Следећа генерација аналитике учења могла би користити АИ са циљем пружања још дубљих увида у процесе учења студената. Ови системи могу предвидети резултате учења, идентификовати потенцијалне изазове у раним фазама образовања и понудити конкретна решења са циљем подршке ученицима. На пример, предиктивна аналитика могла би помоћи у идентификацији студената који су склони одустајању, омогућавајући неопходну и правовремену подршку, као што је нагласио *Siemens* (2005) у свом раду о аналитици учења.

АИ би могао омогућити већу глобалну сарадњу међу ученицима, просветним радницима и истраживачима. Уклањајући језичке баријере и повезујући ученике из различитих култура, АИ може промовисати међукултуралну сарадњу на нивоу који раније није био могућ. Платформе попут *Google Translate* и алата за превод покретаних од стране АИ могу омогућити комуникацију, подстичући међународну сарадњу, као што су дискутовали *Freeman et al.* (2014).

Примери успешне имплементације АИ

Бројне образовне институције широм света већ су почеле да користе предности интеграције АИ и едукације:

- *Ivy Tech Community College (Indiana, USA)*: Овај факултет је користио АИ за анализу података са преко 10.000 курсева, идентификујући ученике у ризику од неуспеха у прве две недеље. Проактивним контактирањем ових ученика и пружањем подршке, Ivy Tech је значајно побољшао стопе успеха ученика (*Digital Marketing Institute, 2020*).

- Програм *Summit Learning (USA)*: Развијен од стране *Summit Public Schools* у сарадњи са *Facebook*-ом, овај програм користи АИ-покретане платформе за персонализовано учење. Ученици добијају прилагођени програм заснован на њиховим индивидуалним потребама, што доводи до бољег ангажовања, веће академске успешности и боље припреме за факултет. (*Teachflow.ai, 2021*).

- *Khan Academy (USA)*: Ова онлајн платформа за учење нуди програм *Khanamigo*, АИ-покретаног виртуелног асистента за учење. *Khanamigo* пружа туторство ученицима на различитим предметима, укључујући математику и друге природне науке, али и хуманистичке науке, што га чини вредним додатком традиционалном учењу. (*University of San Diego Online Degrees, 2020*).

- *Beijing Normal University (China)*: У сарадњи са *Tencent*-ом, овај универзитет је основао „Академију за паметно образовање“ - (*AACE*) која се фокусира на развој АИ технологија и апликација специфично за образовни сектор, са циљем унапређења квалитета подучавања и метода учења студената. (*Teachflow.ai, 2021*).

Закључак

Интеграција вештачке интелигенције и образовања трансформише пејзаж учења и подучавања. Коришћењем АИ технологија, просветни радници могу персонализовати процес учења, унапредити ефикасност и приступачност и доносити одлуке засноване на подацима, како би оптимизовали образовни програм. Међутим, увођење АИ у образовање такође доноси изазове који морају бити адресирани, укључујући проблеме око приватности, питања праведности и друге етичке проблеме. Потенцијал АИ у образовању је неограничен. Континуирано истраживање и развој, а затим и имплементација имају моћ да промене парадигму образовања. Усвајањем промена и суочавањем са изазовима, можемо искористити пун потенцијал АИ, како бисмо створили будућност у којој је образовање најмоћније оружје у људским рукама, чија снага може да се искористи са циљем побољшања друштва у целини.

Дискусија

У складу са темом, али и због транспарентности треба нагласити да је за креирање овог есеја била коришћена АИ. Употребљени су АИ алати попут *ChatGPT*, *Gemini*, *Paperpile* и *Jasper*. Сврха употребе се односила на помоћ приликом тражења извора података, примера наведених у тексту и тражење референци. Употреба АИ је свакако олакшала процес писања рада што је допринело већој мотивацији и концентрисању на само писање, на тај начин заобилазећи препреке, као што је губитак времена приликом тражења извора информација и употреба истог за побољшање квалитета рада. Сматрам да је прихватање помоћи АИ, у те свхе, оправдано јер је сам АИ бива употребљен као помоћник, а не као главни креатор. На нама је да одлучимо да ли је коришћење АИ у супротности са стандардним начином учења, у смислу да само коришћење АИ елиминише напоре који би били неопходни за процес стварања и учења, тако смањујући сазнавање и ретенцију информација, закључивање и логичко разматрање. Сматрам да је такав став парцијално тачан јер се употреба АИ од стране ученика може сматрати продуктом њихове лењости и незаинтересованости за наставни програм, те се употребом АИ нарушава парадигма образовања. Такво понашање ученика је разумљиво, знајући како модерно образовање, пре свега у Србији, изгледа. Ученицима треба дозволити да користе АИ на начин који ће њима олакшати наставни програм, али не и заменити труд који би требало бити уложен. Примери успешне употребе АИ су изнети у претходном тексту, па би искуства стечена у тим процесима требало искористити и у нашој земљи. АИ не треба схватати као претњу, већ као прилику која ће променити начин на који гледамо образовање. Сличан пример корените промене је било увођење рачунара и интернета у школски систем, што се испоставило веома корисним кораком. Тако треба приступити и према АИ. Просветни радници би морали учунити напор и проћи кроз обуке које се односе на АИ, како због ученика, тако због сопственог интереса, јер АИ може значајно олакшати њихов посао, који је тренутно исцрпљујући.

Политичке организације које учествују у власти морају донети низ одлука и правила које се односе на регулацију употребе АИ. На тај начин би се показала њихова одговорност, како према просветним радницима, тако и према ученицима, јер овако нерегулисано поље АИ, иако пуно потенцијала, је извор проблема због погрешног схватања начина на који треба бити коришћена.

Дискусија о АИ и едукацији мора бити свеобухватна и вођена на свим нивоима образовања, од вртића до факултета. АИ јесте будућност коју живимо и према њој се морамо односити одговорно, јер ће генерације које долазе живети у свету незамисливог технолошког напретка, те је наша одговорност да их за такву будућност припремимо најбоље што можемо.

Референце

1. Brown, John Seely. 2000. "Growing Up Digital: How the Web Changes Work, Education, and the Ways People Learn." *Change: The Magazine of Higher Learning* 32, no. 2: 11-20.
2. Bull, Glen, and Sara Kajder. 2004. "Digital Storytelling in the Language Arts Classroom." *Learning & Leading with Technology* 32, no. 4: 46-49.
3. Chi, Michelene T. H. 2009. "Active-Constructive-Interactive: A Conceptual Framework for Differentiating Learning Activities." *Topics in Cognitive Science* 1, no. 1: 73-105.
4. Cuban, Larry. 2001. *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
5. Freeman, Scott, Sarah L. Eddy, Miles McDonough, Michelle K. Smith, Nnadozie Okoroafor, Hannah Jordt, and Mary Pat Wenderoth. 2014. "Active Learning Increases Student Performance in Science, Engineering, and Mathematics." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, no. 23: 8410-8415.
6. Graesser, Arthur C., and Barry Gholson. 1987. "Cognitive Sciences and ITS: Knowledge Representation and Design Architecture." *Journal of Artificial Intelligence in Education* 1, no. 2: 1-23.
7. Koedinger, Kenneth R., John R. Anderson, William H. Hadley, and Mary A. Mark. 1997. "Intelligent Tutoring Goes to School in the Big City." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 8: 30-43.
8. Mayer, Richard E. 2004. "Should There Be a Three-Strikes Rule Against Pure Discovery Learning? The Case for Guided Methods of Instruction." *American Psychologist* 59, no. 1: 14-19.
9. McCarthy, John. 2007. "What is Artificial Intelligence?" Stanford University. Accessed, 7.6.2024. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>.
10. Minsky, Marvin. 1961. "Steps Toward Artificial Intelligence." *Proceedings of the IRE* 49, no. 1: 8-30.
11. Popenici, Stefan A. D., and Sharon Kerr. 2017. "Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education." *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12, no. 22: 1-13.
12. Russell, Stuart J., and Peter Norvig. 2009. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
13. Siemens, George. 2005. "Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age." *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning* 2, no. 1: 3-10.
14. Skinner, B. F. 1954. "The Science of Learning and the Art of Teaching." *Harvard Educational Review* 24, no. 2: 86-97.
15. Vygotsky, Lev S. 1978. *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.