

АНАЛИЗ НА СИСТЕМИ, БАЗИРАНИ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ, ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА ОБУЧЕНИЕТО ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ

Славка Стаменова

Икономически университет – Варна /Катедра „Информатика“, Варна, България,
e-mail: slavka.stamenova@ue-varna.bg

РЕЗЮМЕ

Технологичното развитие в съвременния свят все по-често води до внедряването на системи, базирани на изкуствен интелект в различни сфери от живота на хората. От огромно значение е прилагането им в сферата на висшето образование. Тези технологии предлагат иновационни решения за анализ на данни, персонализиране на обучението, оптимизиране на административните процеси и учебните материали. Изкуственият интелект предлага широк набор от възможности за трансформация на висшето образование, с цел подобряване на обучението и управление на учебния процес. Целта на този доклад е да анализира системите, базирани на изкуствения интелект, използвани при обучението във висшето образование.

КЛЮЧОВИ ДУМИ: образование, изкуствен интелект, обучение, процеси

AN ANALYSIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED SYSTEMS FOR THE DELIVERY OF LEARNING IN HIGHER EDUCATION

Slavka Stamenova

University of Economics – Varna /Department of Informatics, Varna, Bulgaria,
e-mail: slavka.stamenova@ue-varna.bg

ABSTRACT

Technological development in the modern world increasingly leads to the implementation of systems based on artificial intelligence in various spheres of people's lives. Their application in the field of higher education is of great importance. These technologies offer innovative solutions for data analysis, personalization of learning, optimization of administrative processes and learning materials. Artificial intelligence offers a wide range of possibilities for the transformation of higher education, with the aim of improving learning and managing the learning process. The purpose of this report is to investigate artificial intelligence-based systems used in higher education learning.

KEYWORDS: education, artificial intelligence, learning, processes

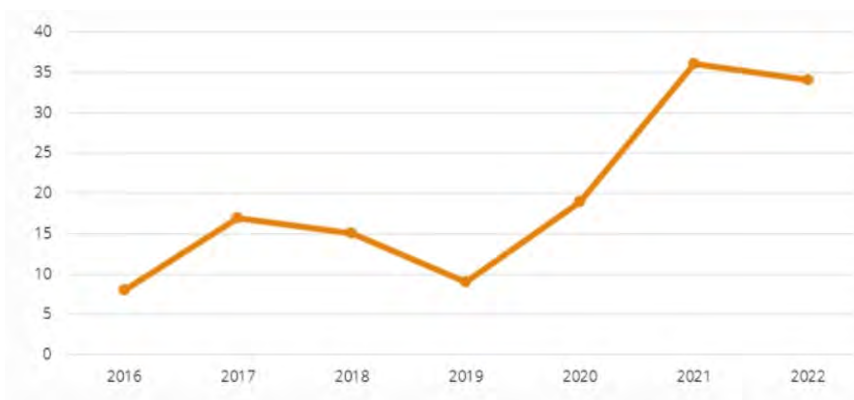
ВЪВЕДЕНИЕ

В ерата на технологична революция, изкуственият интелект (Artificial Intelligence - AI) е широко разпространен и играе важна роля в напредъка на много сектори от живота на съвременния човек (Crompton and Burke, 2023). Изкуственият интелект е една от най-бързо развиващите се технологии и се приема като технология на бъдещето в световен мащаб. Поради тази причина изкуственият интелект е от ключово значение и в технологичната трансформация на висшето образование. При традиционните образователни системи липсва гъвкавост, което ги прави трудно адаптиращи се към нуждите на преподаватели и студенти. През последните години приложението на AI в образованието е обект на изследвания, като се извеждат тенденции, стимулиращи дигиталната трансформация и автоматизация на обикновени процеси и задачи, като оценяване, класифициране на цифрови ресурси

и подходящо адаптиране на учебно съдържание (Krstić et al., 2022). Университетите все повече се стремят към подобряване на качеството на висшето образование в полза на служителите, студенти и своевременно адаптиране към нуждите на бизнеса, чрез прилагане на технологии, базирани на изкуствен интелект, като чатботове, инструменти за виртуална помощ и системи за адаптивно обучение. Целта на доклада е да се анализират и класифицират системите, базирани на изкуствен интелект, за осигуряване на обучението във висшето образование, както и да се представят предимствата и предизвикателствата, които носят, чрез тяхното интегриране. Някои AI приложения и платформи, като Bit.ai, Mendeley, Turnitin, elinik.io и Coursera, помагат за осъществяване на изследвания във висшето образование чрез анализиране на големи набори от данни, генериране на изводи и прогнози и идентифициране на модели, които биха били трудни за постигане при традиционен метод на проучване (Rahiman and Kodikal, 2023). Технологията непрекъснато се развива и има потенциал да бъдат разработвани все по-иновативни и продуктивни приложения на AI във висшето образование, водещи до научен прогрес.

1. ТЕХНОЛОГИЯТА ЗА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ

Терминът „изкуствен интелект“ датира от 1956 г. и е резултат от работата на Тюринг, който описва съществуването на „интелигентни разсъждения и мислене, които могат да влязат в интелигентни машини“. С напредъка на технологиите дефиницията за изкуствен интелект се променя, като „изчислителни системи, които са в състояние да участват в човешки процеси като учене, адаптиране, синтезиране, коригиране и използване на данни за сложни задачи за обработка“ (Crompton and Burke, 2023). Изкуственият интелект се фокусира върху създаването на интелигентни машини и системи, които изпълняват задачи и решават проблеми, които биха изисквали човешки интелект, като разбирането на естествен език. Тази технология разчита на изчислителна мощ и огромни количества данни, обработвани от алгоритми, за да решава проблеми, да автоматизира рутинни задачи, да рационализира процесите, да разпознава и класифицира изображения, реч, да прави прогнози и дори да взема решения. Изкуственият интелект се използва в индустриите по различни начини, от самоуправляващи се автомобили до цифрови асистенти и производството на роботи (Bridgeport, 2023). Поради развитието на информационните и комуникационни технологии се повишава необходимостта от прилагане на изкуствен интелект и във висшето образование. AI е инструмент, използван в различни предметни дисциплини, включително езиково, инженерно, математическо и медицинско образование (Crompton and Burke, 2023). На фигура 1 е представена тенденцията към използване на изкуствен интелект във висшето образование за периода 2016 – 2022 г., като се наблюдава значителен ръст в използването на AI през последните няколко години.

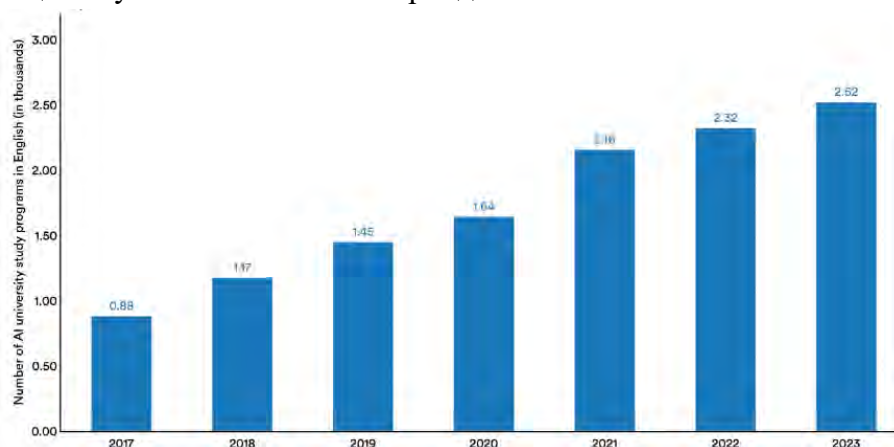


Фигура 1. Хронологична тенденция в изкуствения интелект във висшето образование

Източник: Създаден от (Crompton and Burke, 2023)

Според анализа на Zawacki-Richter за изкуствения интелект във висшето образование, съществуват четири основни приложения на AI: *профилиране и прогнозиране, оценка, адаптивни системи и персонализация и интелигентни системи за обучение* (Zawacki-Richter et. al., 2019). Университетите рационализират своите административни процеси, като използват инструменти за изкуствен интелект за системи за запис на студенти, информационни технологии, поддръжка, планиране, бюджетиране и други. Тези инструменти се използват и за интерпретиране на данни за набиране, прием и задържане на студентите, за да се предвиди дали ще има достатъчен интерес към дадена специалност. Това е от изключителна важност за превенция от поява на проблеми, като разпадане на курсове и специалности, и подпомага за повишаване на качеството на образование. Интегрират се чатботове с изкуствен интелект, за да предоставят помощ, съвети и възможности за обучение и бъдещо кариерно развитие по всяко време. Инструментите на изкуствения интелект подпомагат персонализирането на учебния процес за студентите, а за преподавателите се интегрират удобства, свързани с генериране на съдържание, разрешаване на проблеми с достъпността, оценяване и откриване на плагиатство (Kavitha et al., 2024). Институциите за висше образование използват изкуствен интелект в изследванията, като използват инструменти за изследователска подкрепа, като сортиране на големи количества данни, идентифициране и изграждане на модели и подготовка на ръкописи за публикуване. Подобрява се планирането на лекции, оценяването и професионалното развитие (Bridgport, 2023).

На фигура 2 е представена графика на броя на университетските програми на английски език, използващи изкуствен интелект за периода 2017 – 2023 г.



Фигура 2. Брой университетски програми на английски език, използващи AI

Източник: Създаден от (Studyportals, 2023)

Броят на англоезичните програми за висше образование, свързани с изкуствен интелект се е утроил от 2017 г., показвайки голямо годишно увеличение през последните пет години. Университетите по света предлагат все повече програми, фокусирани върху изкуствения интелект (Stanford University, 2024).

Изкуственият интелект има потенциала да революционизира висшето образование и да му даде нов облик, чрез предоставяне на персонализирана обратна връзка на студентите, автоматизиране на административни задачи, подобряване на качеството на образованието и подпомагане на нови открития и постижения в различни научни области (George and Wooden, 2023).

2. СИСТЕМИ, БАЗИРАНИ НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ И ТЯХНОТО ПРИЛОЖЕНИЕ ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ

Изкуственият интелект (AI) трансформира начина, по който се провежда обучението във висшето образование, чрез иновации и внедряване на нови технологии за подобряване на учебния процес (Tundrea, 2020). В таблица 1 са представени някои от основните типове системи с внедрен изкуствен интелект, използвани в образованието.

Таблица 1.

Основни типове системи с AI в образованието

Персонализирани обучителни платформи	Интелигентни системи за обратна връзка	Чатботове и виртуални асистенти	Аналитични платформи за данни
<p><i>Coursera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - разнообразие от курсове - специализации и сертификати - интерактивно обучение - гъвкавост - партньорства 	<p><i>Gradescope</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - машинно обучение - ръкописни задания - автоматизиране на оценяването - онлайн задачи Bubble Sheets - достъпност 	<p>ChatGPT</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка големи количества данни - персонализиране - чувствителност към контекста - непрекъснато обучение - многоезичност - интегриране - достъпност 	<p>Brightspace</p> <ul style="list-style-type: none"> - онлайн курсове - персонализирано обучение - интуитивен интерфейс - анализ на обучение - мобилност и достъпност - автоматизиране на оценяването
<p><i>edX</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - курсове и сертификати - достъпност - многоезичност - интеграция с учебни платформи 	<p>Turnitin</p> <ul style="list-style-type: none"> - откриване на плагиатство - интеграция с учебни платформи - отзиви и оценяване - разнообразие от ресурси - развитие 	<p>IBM Watson</p> <ul style="list-style-type: none"> - разпознаване и разбиране на човешки език - машинно обучение и анализ на данни - анализ на настройки - Cloud и AI услуги 	<p><i>Blackboard</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптивно обучение - инструменти за сътрудничество - оценяване - анализ на обучение - персонализиране - мащабируемост - достъпност

Източник: Собствена разработка

Персонализираните обучителни платформи анализират потребителските данни, за да предоставят индивидуализирани курсове и учебни планове, отговарящи на нуждите на всеки студент (Katsamakos, 2024). Примери за такива платформи са Coursera и edX. Coursera е водеща онлайн платформа за обучение, предлагаща голямо разнообразие от многоезични курсове. Партнира си с университети, организации и компании по целия свят, за да предостави висококачествено образователно съдържание. Предлага безплатни и платени курсове,

бакалавърски и магистърски степени. Интегрирани са интерактивни тестове, видео лекции, задачи и дискуссионни форуми. Предлага се на множество устройства, включително уеб и мобилни приложения (Coursera). EdX е друга онлайн платформа за обучение, основана от Харвардския университет и Масачузетския технологичен институт през 2012 г. Предлага безплатни и платени курсове по различни дисциплини, включително компютърни науки, бизнес, хуманитарни науки и здравни науки, програми MicroMasters и професионални сертификати. EdX предлага пълни онлайн програми за бакалавърска и магистърска степен, и MicroBachelor програми за начинаещи в кариерата. Съдържа видео лекции, интерактивно съдържание и оценявани задачи. Платформата поддържа многоезично съдържание и е отличен избор за повишаване на уменията и изследване на интересите със собствено темпо (edX).

Интелигентните системи за обратна връзка могат автоматично да оценяват работи и да предоставят конкретна обратна връзка, спестявайки време на преподавателите и осигурявайки бърза оценка за студентите. Примери за такъв тип платформи са Gradescope и Turnitin. Gradescope е иновативен онлайн инструмент, предназначен да рационализира процесите на оценяване. Помага за спестяване на време, осигурява подробна обратна връзка и последователност при оценяването. Използва машинно обучение за групиране на подобни отговори, което позволява на преподавателите да оценяват ефективно и последователно. Може да се интегрира със системи за управление на обучението (LMS) като Canvas, Blackboard, Moodle и разполага с удобен за потребителя интерфейс (Gradescope). Turnitin е широко използван инструмент за откриване на плагиатство и подпомагане на оценяването. Насърчава етичните практики за писане, сравнява материали с обширна база данни от академични доклади и уеб съдържание, подчертава съвпаденията и предоставя процентен резултат за идентифициране на потенциални проблеми. Работи с основните системи за управление на обучението (LMS) като Canvas, Blackboard и Moodle. Въведени са инструменти за откриване на текст, генериран от AI, като този от ChatGPT. Поддържа подавания на множество езици, разширявайки използваемостта му по целия свят (Turnitin).

Чатботове и виртуални асистенти са системи, които могат да отговарят на въпроси, да подпомагат администраторски задачи и да предоставят информация за курсове и ресурси. Такива системи са ChatGPT и IBM Watson. ChatGPT е усъвършенстван разговорен AI модел, разработен от OpenAI, предназначен да разбира и генерира човешки текст в отговор на въвеждане на текст. Той се хранва от архитектурата GPT (Generative Pre-trained Transformer) и има широк спектър от приложения, от отговаряне на въпроси до творческо писане, кодиране, обучение и други. Може да се вгражда в приложения, уебсайтове или инструменти чрез API на OpenAI. ChatGPT се използва широко за лична продуктивност, обучение и бизнес приложения (Hetler, 2024). Спестява време и усилия, и подобрява ефективността при анализ на данни, особено с Big Data (Lee, 2024). IBM Watson е усъвършенстван пакет от инструменти и услуги, базирани на AI, разработени от IBM. Той е предназначен да помогне на бизнеса и организацията да използват силата на изкуствения интелект за решаване на проблеми, вземане на решения и иновации. Поддържа чатботове, виртуални асистенти и езикови приложения. Предлага Watson Natural Language Understanding за анализ на настроението. Услугите на Watson AI са налични в IBM Cloud и други платформи, което го прави достъпен за хибридни и мулти-облачни среди (IBM).

Чрез **аналитични платформи за данни** AI анализира студентските данни, за да идентифицира рискови фактори и да предлага решения за подобряване на учебния процес. Примери за такива платформи са Brightspace и Blackboard. Те представляват цялостни системи

за управление на обучението (LMS), разработена от D2L (Desire2Learn). Съчетават гъвкавост, модерни функции, надеждни анализи и имат интуитивен интерфейс за създаване, управление и провеждане на курсове. Позволяват на преподавателите да предоставят персонализирана обратна връзка. Предоставят автоматизирано оценяване за тестове и някои задачи. Напълно са съвместими със стандартите за достъпност като WCAG и се интегрират с други инструменти като Zoom, Microsoft Teams и Google Workspace. Поддържат SCORM, LTI и xAPI стандарти за оперативна съвместимост на съдържание и данни (Brightspace).

3. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ НА ВНЕДРЯВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИЕТО

Инструментите на изкуствения интелект навлизат в множество аспекти от образователния процес и неизменно променят традиционното образование (Hié, 2024). Прилагането на AI в образованието оказва голямо влияние върху изпълнението на административни и управленски функции, улеснява изпълнението на много задачи и подобрява ефективността на обучението (Agumugan, 2024). Изкуственият интелект дава възможност за наблюдение на напредъка в обучението и използва асистиенти и отчети, за да подобри способността на системата да адаптира съдържанието към нуждите на образователния процес (Krstić et al., 2022). На фигура 3 е представен SWOT анализ на възможностите, заплахите, силните и слабите страни по отношение на внедряването на изкуствен интелект в университетите.



Фигура 3. SWOT матрица на възможностите, заплахите, силните и слабите страни по отношение на внедряването на изкуствен интелект в университетите

Източник: Адаптиран от (Borisov and Stoyanova, 2024)

Към *силните страни* на използването на изкуствен интелект във висшето образование спада фактът, че университетите разполагат с големи бази данни, включително изследвания, които могат да се използват за обучение на AI системи за персонализиране на обучението, подобряване на ефективността и откриване на нови модели за изследвания. Университетите периодично актуализират своите учебни програми, подготвяйки студентите за професиите на бъдещето. Те могат да предлагат програми за изкуствен интелект (ИИ), както и курсове за надграждащо обучение за работещи. Като институция, посветена на подготовката на студентите за бъдещия пазар на труда, университетите са склонни да изследват и приемат нови технологии като AI. Университетите предлагат идеална среда за изследвания и експерименти с AI системи в работата в научната сфера, а студентите могат да дадат своевременна обратна връзка и да участват в процеса на разработване и тестване на AI системи. Към *слабите страни* на внедряването на изкуствен интелект в образованието се причислява липсата на доверие и дезинформацията на някои преподаватели и студенти, относно работата на AI и това как се генерира съдържание. За ефективно използване на AI инструментите, преподавателите трябва да бъдат обучени, което изисква време и ресурси. Прекомерното разчитане на ИИ може да доведе до намаляване на креативността, на критичното мислене и емоционалната интелигентност на учащите, и до увеличаване на опитите за плагиатизъм. Изкуственият интелект предоставя множество *възможности* в съвременното обучение, като подобрява комуникацията между преподаватели и студенти, чрез автоматични напомняния, актуализации на напредъка и персонализирани съвети. AI системите могат да се използват за анализиране на данни за обучение, за да се идентифицират области, в които преподаването и ученето могат да бъдат подобрени. Тази информация може да се използва за разработване на по-ефективни учебни програми и ресурси. AI може да анализира силните и слабите страни на отделните студенти, техните стилове на учене и темповете на напредък. Това дава възможност за създаване на персонализирани учебни планове, които отговарят на уникалните нужди на всеки студент. Студентите получават учебни материали и задачи, адаптирани към техните способности и напредък, което подобрява мотивацията и резултатите. AI системите могат да се използват за създаване на виртуални асистенти, които могат да предоставят необходимата помощ и да отговарят на въпроси, свързани с учебния процес. Системите, използващи изкуствен интелект се обучават от големи набори от данни и ако тези данни съдържат отклонения, това може да доведе до неверни резултати. Съществува *риск* от развитие на зависимост към ИИ, което може да доведе до намаляване на критичното мислене и уменията за решаване на проблеми, намаляване на възможностите за комуникация лице в лице, сътрудничество и изграждане на отношения, които са важни аспекти на образователния процес. Това може да повлияе негативно върху цялостната образователна среда и резултатите. Използването на AI в образованието повдига редица етични въпроси, като например кой контролира и има достъп до данните на преподаватели и студенти и как се използват тези данни (Borisov and Stoyanova, 2024). Макар да съществуват известни недостатъци, изкуственият интелект набира сила в развитието си и висшите учебни заведения трябва да работят в посока използването на неговите предимства и инструменти, за да направят съвременното образование ефективно и конкурентно (Bridgeport, 2023).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изкуственият интелект предлага значителен потенциал за трансформация на висшето образование чрез персонализиране на учебния процес, подобряване на достъпа до ресурси и оптимизиране на административните задачи. Интелигентните системи бързо променят

образователните институции на всички нива на образование, за да помогнат на хората да учат ефективно и да постигнат своите учебни цели (Alomari et al., 2021). Благодарение на изкуствения интелект програмите за преподаване и обучение стават все по-усъвършенствани. Към традиционните практики във висшето образование се добавят AI технологии, които да улесняват научния процес (Krstić et al., 2022). Според направения анализ на системите, използвани във висшето образование, интегрирането на AI има потенциала да подобри резултатите в системата на висшето образование. Заедно с всички предимства, внедряването на тези технологии поставя предизвикателства, като етични въпроси, защита на личните данни и необходимост от професионална подготовка на преподавателите (Slimi and Villarejo-Carballido, 2024). Прилагането на изкуствен интелект е в етап на развитие, като следва да се отчетат предизвикателства и да бъдат поставени ограничения и норми на използване (Rahiman and Kodikal, 2023). Следва да се проследи разработването на етични насоки за прилагането на изкуствен интелект във висшето образование, свързани с поверителността, сигурността и пристрастията и да осигурят рамка за ефективно използване на ИИ във висшето образование.

БЛАГОДАРНОСТИ

Това изследване е направено в рамките на проект НПИ-65/2023 „Изкуственият интелект в помощ на хората с увреждания при осигуряване на дигитална достъпност в процеса на обучение във висшето образование“.

REFERENCES / ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. ALOMARI, M., KHAN, H., AL-MAADID, A., ABU-SHAWISH, Z., HAMMAMI, H. (2021) Systematic Analysis of Artificial Intelligence-Based Platforms for Identifying Governance and Access Control, Security and Communication Networks. p.10 pages. <https://doi.org/10.1155/2021/8686469>
2. ARUMUGAM, S. (2024) Benefits of AI in Higher Education, REGENT BUSINESS SCHOOL - Higher Education Institution. [Online] Available from: <https://regent.ac.za/blog/benefits-of-ai-in-higher-education> [Accessed: 2 October 2024].
3. BORISOV, B. and STOYANOVA, T. (2024) Artificial intelligence in higher education: pros and cons. SCIENCE International journal, 3(2), 01-07. doi: 10.35120/sciencej0302001b.
4. BRIDGEPORT, U. O. (2023) How is AI Used in Higher Education? [Online] University of Bridgeport, University of Bridgeport News. Available from: <https://www.bridgeport.edu/news/how-is-ai-technology-used-in-higher-education/> [Accessed: 2 October 2024].
5. BRIGHTSPACE. Division of Information Technology. [Online] Available from: <https://it.stonybrook.edu/services/brightspace> [Accessed: 17 November 2024].
6. COURSERA. Online Courses & Credentials From Top Educators. [Online] Available from: <https://www.coursera.org/> [Accessed: 01 November 2024].
7. CROMPTON, H. and BURKE, D. (2023) Artificial intelligence in higher education: the state of the field. Int J Educ Technol High Educ 20, 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>.
8. EDX. Build new skills. Advance your career. [Online] Available from: <https://www.edx.org/> [Accessed: 01 November 2024].
9. GEORGE, B. and WOODEN, O. (2023) Managing the Strategic Transformation of Higher Education through Artificial Intelligence. Administrative Sciences 13: 196. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>.

10. GRADESCOPE. Save time grading Gradescope. [Online] Available from: <https://www.gradescope.com/> [Accessed: 03 November 2024].
11. HETLER, A. (2024) What Is ChatGPT? Everything You Need to Know: TechTarget, WhatIs. [Online] Available from: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/ChatGPT> [Accessed: 17 November 2024].
12. HIÉ, A. (2024) How AI Is Reshaping Higher Education, AACSB. AACSB. [Online] Available from: <https://www.aacsb.edu/insights/articles/2023/10/how-ai-is-reshaping-higher-education> [Accessed: 2 October 2024].
13. IBM WATSON. (2024) IBM. [Online] Available from: <https://www.ibm.com/watson> [Accessed: 07 November 2024].
14. KATSAMAKAS, E., PAVLOV, O. and SAKLAD, R. (2024) Artificial Intelligence and the Transformation of Higher Education Institutions: A Systems Approach. Sustainability 16, no. 14: 6118. <https://doi.org/10.3390/su16146118>.
15. KAVITHA, K., JOSHITH, V. P., P RAJEEV, N., and S, A. (2024) Artificial intelligence in higher education: A bibliometric approach. European Journal of Educational Research, vol. 13, no. 3, pp. 1121-1137. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.3.1121>.
16. KRSTIĆ, L., ALEKSIĆ, V. and KRSTIĆ, M. (2022) Artificial Intelligence in Education: A Review. 223-228. 10.46793/TIE22.223K.
17. LEE, D., ARNOLD, M., SRIVASTAVA, A., PLASTOW, K., STRELAN, P., PLOECKL, F., LEKKAS, D., PALMER, E. (2024) The impact of generative AI on higher education learning and teaching: A study of educators perspectives, Computers and Education: Artificial Intelligence, Volume 6, 2024, 100221, ISSN 2666-920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100221>.
18. RAHIMAN, H. U. AND KODIKAL, R. (2023) Revolutionizing education: Artificial intelligence empowered learning in higher education. Cogent Education, 11(1). doi: 10.1080/2331186X.2023.2293431.
19. SLIMI, Z. and VILLAREJO-CARBALLIDO, B. V. (2024) Unveiling the potential: Experts perspectives on artificial intelligence integration in higher education. European Journal of Educational Research, vol. 13, no. 4, pp. 1477-1492. <https://doi.org/10.12973/eujer.13.4.1477>.
20. STUDYPORTALS. Number of AI university study programs in english [Online] Available from: <https://studyportals.com/> [Accessed: 08 November 2024].
21. TUNDREA, E. (2020) Artificial intelligence in higher education: challenges and opportunities. 2041-2049. 10.21125/inted.2020.0644.
22. TURNITIN. Plagiarism Detector: Prevent Academic Misconduct. [Online] Available from: <https://www.turnitin.com/> [Accessed: 03 November 2024].
23. ZAWACKI-RICHTER, O., MARÍN, V.I., BOND, M. et al. (2019) Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. Int J Educ Technol High Educ 16, 39 (2019). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>