

<https://doi.org/10.53656/ped2026-6s.02>

*Artificial Intelligence
and the Future of Education
Изкуствен интелект
и бъдещето на образованието*

ПЕРСПЕКТИВИ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ОТ СТУДЕНТИТЕ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В НАЧАЛНОТО УЧИЛИЩЕ

Мария Темникова

Тракийски университет – Стара Загора

Резюме. На сегашния етап една от отличителните особености на образованието са дигитализацията му и широкото използване на информационно-комуникационните средства при всички етапи и степени. През последните години изкуственият интелект се превърна в едно от най-влиятелните и динамично развиващи се направления в съвременните технологии. Използването му в обучението по математика в 1. – 4. клас поставя фундаментални предизвикателства – доколко е подходящ, необходимо ли е да се прилага в тази възраст и как да се ангажират децата в подходящи продуктивни дейности по математика. В този контекст от съществено значение са информираността и подготовката на студентите бъдещи учители да го използват адекватно в методическата работа. В статията са систематизирани и представени резултатите от проведена анкета със студенти от Педагогическия факултет на Тракийския университет – Стара Загора, в периода 2023 – 2025 г. относно знанията и уменията им за изкуствения интелект и приложението му в обучението по математика в началното училище. Резултатите показват необходимост от изграждане на учебни програми за студентите от педагогическите специалности, чрез които да се подпомогне изграждането на професионалните им компетенции и компетентности. Изкуственият интелект предлага нови възможности за усъвършенстване на учебния процес, особено в контекста на началното образование, където основите на ученето се полагат чрез стратегии, технологии и подходи, съобразени с възрастовите и индивидуалните особености на учениците. В обучението по математика чрез адаптивни образователни платформи, дигитални помощници и интелигентни системи за проследяване на напредъка изкуственият интелект може да подпомогне не само учениците,

но и учителите в организирането на по-ефективен, мотивиращ и съобразен с нуждите на децата от началната училищна възраст учебен процес.

Ключови думи: изкуствен интелект; методика на обучението по математика; начално училище

Въведение

Интересът към потенциала на изкуствения интелект (ИИ) като образователен инструмент непрекъснато се увеличава вследствие на нарастващото му въздействие и значение в обществото. Образователният процес протича в качествено нова и различна ера, в която информационно-комуникационните технологии (ИКТ) и ИИ са неделима част от обучението.

Изследването е провокирано от настоящите и бъдещите предизвикателства при развитието на методиката на обучение по математика в начален етап като частна дидактика в условията на променена образователна парадигма, определени от бързото развитие на ИИ и възможностите за ефективното му използване от студентите бъдещи учители.

Появата на дигитализирани подходи за обучение, които се прилагат в процеса на обучение (учене и преподаване) (Huang, Spector, Yang, 2019), е вследствие на еволюцията на образователните технологии от основни аудио-визуални инструменти до сложни техники за електронно обучение (Halawi, McCarthy, Pires, 2009). На съвременния етап технологиите и съответните технологични постижения са неразделна част от процеса на обучение (Okoye, Rodriguez Tort, Escamilla, Hosseini, 2021) по математика в началния етап на основната образователна степен.

През лятото на 1956 г. в Dartmouth College в New Hampshire учените John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon и Nathaniel Rochester организират конференция под наслов Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, като в нея участват и Allen Newell и Herbert Simon – създатели на първата програма за решаване на логически теореми, Arthur Samuel – изследващ ИИ в игрите, Ray Solomonoff – работещ върху индуктивния извод, и Oliver Selfridge – изучаващ разпознаването на образи (повтаряща се матрица, структура)¹. Терминът „Изкуствен интелект“ (Artificial Intelligence) е въведен от J. McCarthy² и е дефиниран като „наука и инженерство за създаване на интелигентни машини“. Освен името са определени обхватът и мисията на нова солидна научна област, развиваща се с бързи темпове през последните години.

При анализа и систематизацията на публикациите за ИИ се установи, че съществуват изследователски разработки за същността, приложението, развитието на ИИ с цел преместване границата напред на машинния интелект и влиянието му върху различни области на обществения живот като: образование, биология, медицина и др. В изложението са представени някои от дефинициите на термина ИИ.

„ИИ е част компютърните науки, психологията и когнитивната наука, като се използва за задачи, изпълнявани от хората, които изискват интелигентно мислене“ (Simon, 1995, pp. 95 – 127).

Според D. Wang et al. (2015) „ИИ е дейност, насочена към това да направи машините интелигентни, а интелигентността е качество, което позволява на дадено същество да функционира по подходящ начин и с предвиждания в своята среда“.

W. Ma, O. Adesope, J. Nesbit и Q. Liu определят ИИ като „областта от компютърните науки, посветена на решаването на когнитивни проблеми, често свързвани с човешкия интелект, като учене, решаване на проблеми и разпознаване на модели“ и като „теорията и развитието на компютърни системи, способни да изпълняват задачи, които обикновено изискват човешка интелигентност, като визуално възприятие, разпознаване на реч, вземане на решения и превод между езици“ (Ma et al., 2014, pp. 901–918).

През последните десетилетия изследователи и преподаватели активно проучват различни аспекти на влиянието на ИИ върху учебния процес (преподаването и ученето). Приложението и значението на ИИ като трансформираща технология в образованието нараства, което рефлектира в преразглеждането на рамката на Европейския съюз за дигитална компетентност³, като в нея се включват знания, умения и нагласи относно ИИ (Vuorikari et al., 2022).

Според Zawacki-Richter et al. (2019) в рамките на една образователна среда ИИ може да има голямо въздействие в следните 4 области:

- профилиране на учениците и прогнозиране на постиженията им;
- оценяване и оценка на учениците;
- адаптивни системи и персонализация;
- интелигентни системи за обучение.

Според Н. Цанков и И. Дамянов прилагането на ИИ в образованието поставя нови предизвикателства пред бъдещите учители, изисквайки не само адаптация към тези технологии, но и тяхната ефективна интеграция в учебния процес. Изследването има за цел да анализира възприятията и опита на студентите бъдещи учители при използването на ИИ за разработване на методически единици по технологии и предприемачество за началното училище. В изследването са използвани два популярни инструмента за изкуствен интелект – ChatGPT и MagicSchool.AI, като за разработването на методическите единици е приложена адаптирана версия на подхода Use-Modify-Create. Разработена е система от критерии и индикатори, на която се базира методологията за провеждане на анализа.

Резултатите показват сериозни трудности в различни аспекти на работата с ИИ, което подчертава необходимостта от допълнително обучение и подкрепа за овладяване на тези технологии. Корелационният анализ разкрива значими връзки между различни умения на студентите бъдещи учители в началното

училище, свързани с работата с ИИ. Тези зависимости предоставят ценни насоки за подобряване подготовката на педагогическите специалисти и за развитието на дигиталните им компетентности (Tsankov, Damyanov, 2025).

Методология

Целта на настоящото изследване е да се диагностицира равнището на информираност на студентите относно възможностите за интегриране на изкуствения интелект в обучението по математика в 1. – 4. клас, като се изследва потенциалът му за трансформация на образователния процес.

За реализиране на поставената цел се формулират следните **изследователски задачи**:

1. Да се систематизират вследствие на критичен анализ научни изследвания, отразяващи съвременните тенденции в развитието и приложението на изкуствения интелект в образованието.

2. Да се проучи равнището на информираност на студентите – бъдещи учители, относно използването на инструменти, базирани на изкуствен интелект, в обучението по математика в 1. – 4. клас, като се осъществи интерпретативен анализ на получените резултати и се формулират обобщения.

3. Да се обосноват основни направления за усвояване и интегриране на постиженията в областта на изкуствения интелект в процеса на обучение по математика в началния етап.

Обект на изследването е образователният процес при подготовката на студентите – бъдещи учители, в областта на обучението по математика и информационните и комуникационните технологии в началния етап на основната образователна степен.

Предмет на изследването е влиянието на интегрирането на изкуствения интелект върху динамиката на формиране на знания и умения у студентите – бъдещи учители, в контекста на обучението по математика в 1. – 4. клас.

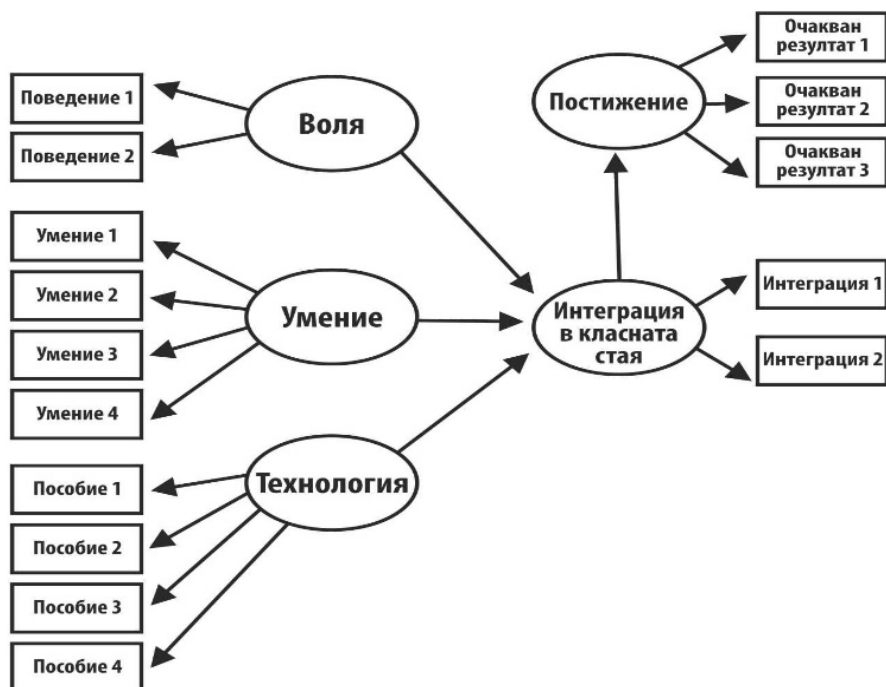
В съответствие с поставената цел и формулираните задачи се издига следната **хипотеза**.

Целенасоченото разширяване на теоретичната и технологичната подготовка на студентите за работа с инструменти, базирани на изкуствен интелект, ще инициира синергичен ефект в развитието на техните професионални компетентности, изразяващ се в качествена трансформация на уменията им за проектиране и реализиране на обучението по математика в 1. – 4. клас.

През първия етап от изследователската работа са анализирани и систематизирани теоретични постановки, свързани със същността и приложението на ИИ в образователния процес.

На втория етап студентите от Педагогическия факултет при Тракийския университет – Стара Загора, са анкетирани чрез уеббазирано проучване относно информираността им за използване на ИИ.

Въпросите в анкетата са формулирани, а при третия етап са анализирани и обобщени въз основа на *Will, Skill, Tool model* (модела „Воля, умение, инструмент“) за интеграция на технологиите, въведен в началото на века от G. Knezek, R. Christensen, R. Hancock и A. Shoho (фиг. 1).



Фигура 1. Модел „Воля, умение, инструмент“ (WST) на въздействието на интеграцията на технологиите върху академичните постижения (Knezek, Christensen, 2015, p. 85)

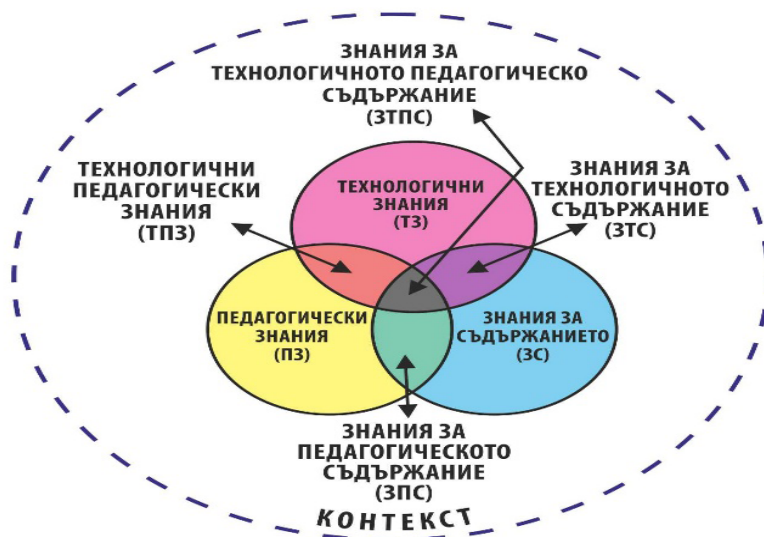
В изследването моделът се използва за рамкиране и разбиране на условията, които влияят върху приемането на дигитални инструменти (Knezek et al., 2003; Petko, 2012) (за настоящото изследване, включително ИИ) от студентите бъдещи учители при обучението по математика в 1. – 4. клас. Относно компонента „Воля“ (Will) в анкетата са включени въпроси за отношението им към ИИ, мотивацията, ценностите и вярванията за влиянието му върху преподаването и ученето на учениците по математика в началното училище. Как студентите оценяват собственото ниво на дигитална компетентност по отношение на използването на ИИ в своето преподаване, се свързва с компо-

нента „Умение“. Сред трите фактора на WST рамката според D. Petko (Petko, 2012) елементът „Умение“ има най-голямата обяснителна сила. В процеса на обучение по математика към фактора „Инструмент“ се отнася апаратната и софтуерна обезпеченост – достатъчен ли е броят на компютрите, налични ли са и поддържат ли се необходимият софтуер и платформи за обучение и имат ли достъп студентите бъдещи учители до тях. Установено е, че основни бариери са остарял софтуер и недостатъчни ИКТ средства.

На четвъртия етап въз основа на резултатите и формулираните изводи се разработват базисните направления за проектиране на учебни програми на избираеми дисциплини, свързани с използването на ИИ от студентите при теоретичната и практическата им подготовка (съставяне на план-конспекти и провеждане на уроци по време на хоспитиране/текуща практика) по учебната дисциплина методика на обучението по математика в 1. – 4. клас.

Относно определянето на фокуса на една учебна програма за ИИ в международната и българската литература съществуват различни идеи и рамки. В основата на концепцията за грамотност е студентите да се обучават в критичен подход към ИИ, да се развиват уменията им за използването на новите технологии за решаване (за тях) на значими проблеми и да не насочват вниманието си само върху техническите и математическите аспекти (Zimmerman, 2018).

След няколкогодишни изследвания WST моделът е разширен, като се включват и педагогическите предпочитания на учителите, т.е. като моделна конструкция дали предпочитат преподаване със стари или нови технологии (Knezek, Christensen, 2016). Настоящото изследване при разработване на основните направления се позовава върху модела *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)* – „Знания за технологичното педагогическо съдържание (ЗТПС)“ (фиг. 2), въведен от P. Mishra и M. Koehler като възможна теоретична рамка, която надгражда върху понятието „знание за педагогическото съдържание“ (PCK) (Shulman 1986) с цел „задълбочаване на изследванията върху използването на информационно-комуникационните технологии от учителите в образованието“ (Chai, Koh, Tsai, 2010, p. 64).



Фигура. 2. Теоретичната рамка ТРАСК (ЗТПС)
(Koehler, Mishra, Akcaoglu, Rosenberg, 2013, p. 3)

Това е подход, технология в обучението, която се характеризира с това, че е далеч от изолираното знание за конкретен хардуер или софтуер и се въвежда в учебни контексти – „представя нови концепции и изисква развиване на чувствителност към динамичната, транзакционна връзка между всичките три компонента“ (Koehler, Mishra, 2005, p. 134; Mishra, Koehler, 2006).

Разработените в изследването основни направления обхващат три фундаментални компонента – *технологични компетентности, свързани с ИИ; компетентности, свързани с конкретните методически направления МОМ 1. – 4. клас и ИКТ; познаване на учебното съдържание по математика в начален етап и неговите специфики и интеракциите между тях* (фиг. 3).



Фигура. 3. Основни направления за разработване на интердисциплинарни учебни програми на избираеми дисциплини, свързани с приложението на ИИ

Технологичните компетентности, свързани с ИИ, обхващат знанията и уменията на студентите бъдещи учители за основните видове ИИ средства, приложими в обучението по математика в началния етап. Компетентностите, свързани с конкретните методически направления МОМ 1. – 4. клас и ИКТ, включват знанията и уменията на студентите относно методическите особености при използването на ИИ в обучението по математика в началното училище. Познаване на учебното съдържание по математика в началния етап на основната образователна степен и неговите специфики обхваща не само знания относно съдържанието или знания за общите педагогически насоки, а задълбоченото разбиране от студентите бъдещи учители на уникалното взаимодействие между математическото съдържание и педагогиката като наука.

На сегашния етап във ФНОИ на СУ „Св. Климент Охридски“ при академичната подготовка на студентите се използва учебната програма „Дигитални технологии за обучение в началното училище“, в Педагогическия факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ – „Информационни и комуникационни технологии в обучението и работа в дигитална среда“ и „ИИ в началното образование“, в Югозападния университет „Неофит Рилски“ – „Интелигентни системи за управление на обучението“ (LMS).

На петия етап предстои разработването на следните учебни програми за избираеми дисциплини за обучение на студенти от специалностите „Пред-

училищна и начална училищна педагогика“ – ОКС „Бакалавър“ и ОКС „Магистър“, „Начална училищна педагогика с чужд език“ – ОКС „Бакалавър“: „ИИ грамотност и дигитална компетентност на началния учител в контекста на обучението по математика“, „Интегриране на генеративни технологии в обучението по математика в 1. – 4. клас“ „Методически аспекти на обучението по математика в началното училище чрез инструменти на изкуствения интелект“ и „Персонализирано обучение по математика в начален етап чрез адаптивни системи с изкуствен интелект“.

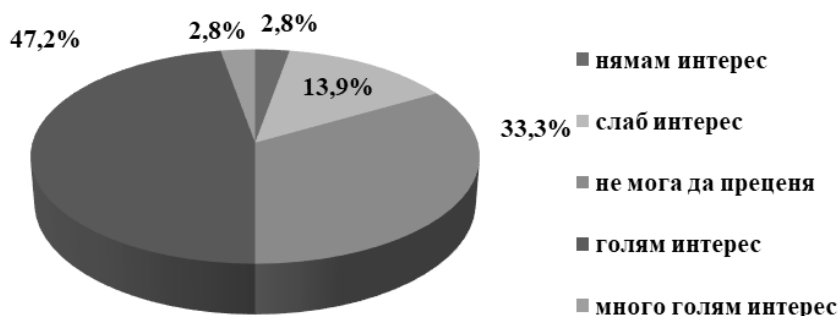
При шестия етап предстои апробиране на учебните програми през 2026 г. и провеждане на обучение на студенти бъдещи учители.

Резултати

В статията са представени част от резултатите от по-обширна изследователска работа.

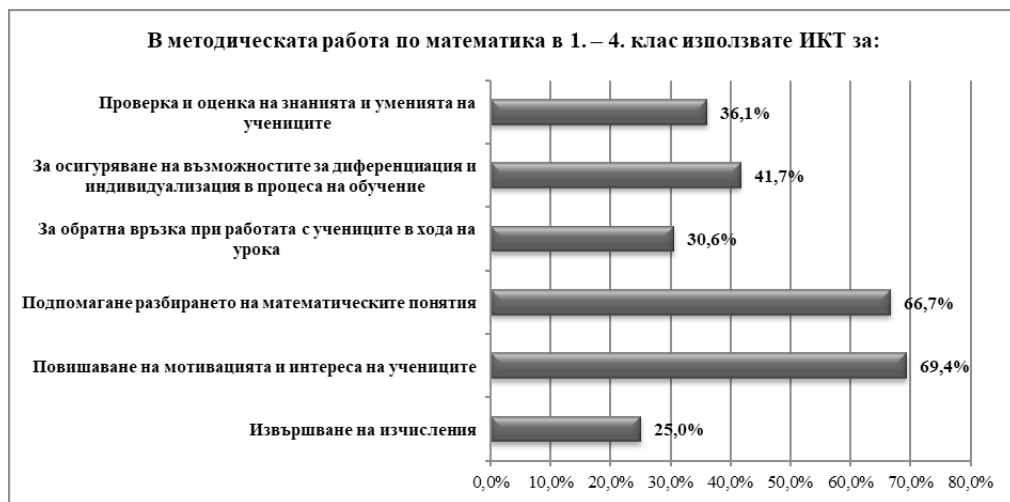
През 2023/2024 г. и 2024/2025 г. с 264 студенти от специалностите „Предучилищна и начална училищна педагогика“ – ОКС „Бакалавър“, редовно и задочно обучение, ОКС „Магистър“, и „Начална училищна педагогика с чужд език“ – ОКС „Бакалавър“, от Педагогическия факултет на Тракийския университет, Стара Загора, е проведено анкетно проучване с цел да се установи равнището на информираността им относно използването на ИИ при разработване и провеждане на уроци по математика в 1. – 4. клас. Анкетата е анонимна и се състои от комбинация от 32 въпроса с отворен и затворен отговор. Отговорите на студентите се анализират чрез методология със смесени методи. Чрез итеративен подход, управляван от данни, без предварително дефинирани категории се анализират отговорите на въпросите с отворен отговор (Bryman, 2016), а останалите – чрез математико-статистически методи за обработка на информацията.

Резултатите от анкетата показват, че 2,8% от студентите имат много голям интерес към ИКТ и техните възможности относно обучението по математика в начален етап, 47,2% – голям интерес, 33,3% – не могат да преценят, 13,9% – слаб интерес, 2,8% – нямат интерес.



Фигура 4. До каква степен се интересувате от ИКТ и техните възможности относно обучението по математика в 1. – 4. клас?

Резултатите от отговорите на респондентите на въпроса от анкетата за използването на ИКТ в методическата работа по математика в 1. – 4. клас са дадени на следващата фигура.



Фигура 5. Приложение на ИКТ в методическата работа по математика в 1. – 4. клас

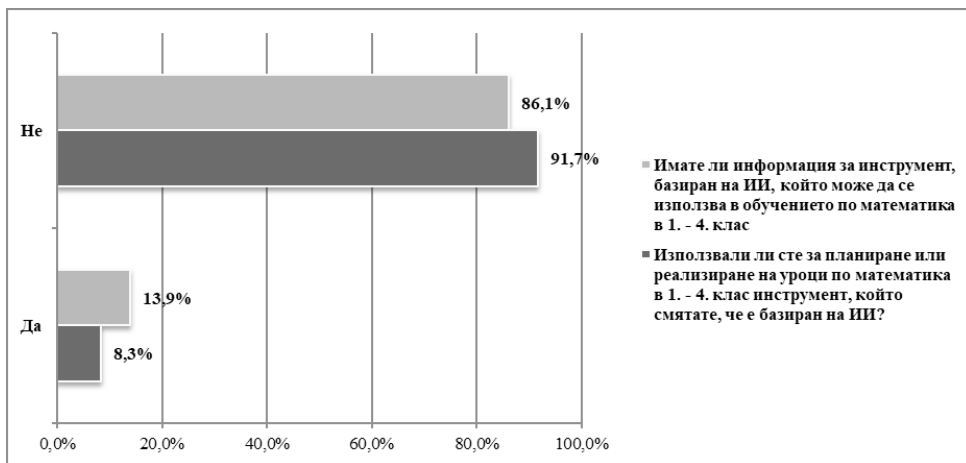
От тях 69,4% ги използват за повишаване на мотивацията и интереса на учениците, 66,7% – за подпомагане разбирането на математическите понятия

и връзките между тях, 41,7% – за осигуряване на възможности за диференциация и индивидуализация, 36,11% – за проверка и оценка на знанията и уменията на учениците, 30,6% – за обратна връзка при работа с учениците в хода на урока.

Таблица 1. Нагласи на студентите за приложение на ИИ в обучението по математика в 1. – 4. клас

Въпрос	Винаги	Често	От време на време	Рядко	Никога
Според Вас колко често ИИ може да се използва в обучението по математика в начален етап?	2,8 %	25 %	22,2 %	30,6 %	19,4 %
Колко често Вие и Вашите колеги сте обсъждали потенциалната употреба на ИИ в обучението по математика в 1. – 4. клас?	2,8 %	5,6 %	19,4 %	41,7 %	30,6 %

От анкетираните 19,4% посочват, че ИИ не трябва да се използва в обучението по математика в начален етап, 30,6% – рядко, 22,2% – от време на време, 25% – често, 2,8% – винаги. 30,6% от студентите бъдещи учители отбелязват, че никога те и колегите им не са обсъждали потенциалната употреба на ИИ в обучението по математика в 1. – 4. клас, 41,7% – рядко, 19,4% – от време на време, 5,6% – често, 2,8% – винаги.



Фигура 6. Информираност на студентите относно приложението на ИИ в обучението по математика в начален етап

13,9% от респондентите имат информация за инструмент, базиран на ИИ, който може да се използва в обучението, а 86,1% нямат. 91,7% от студентите не са използвали за планиране или реализиране на уроци по математика в начален етап инструмент, който е базиран на ИИ, а 8,3% са използвали.

Според 72,2% от студентите ИКТ, използващи ИИ, не им помагат в подготовката или реализацията на методическата работа в урока по математика в 1. – 4. клас, а 27,8% от тях определят, че им помагат. При въпроса със свободен отговор нито един студент не посочва конкретно ИИ средство. Някои студенти отбелязват, че използват ИИ за събиране на информация, за усвояване и припомняне на основни факти, свързани с методиката на обучението по математика в начален етап на основната образователна степен.

Таблица 2. Перспективи за използване на ИИ в обучението по математика в 1. – 4. клас

Въпрос	Напълно несъгласен	Частично несъгласен	Не мога да преценя	Частично съгласен	Напълно съгласен
Очаквам с нетърпение да приложа в обучението по математика в 1. – 4. клас инструменти, базирани на ИИ	30,6%	13,9%	33,3%	22,2%	0,0%
През следващите години ИИ има перспективи да се използва в обучението по математика в 1. – 4. клас	25,0%	11,1%	22,2%	38,9%	2,8%
ИИ в бъдеще ще поддържа и ще улеснява работата на учителите	13,9%	8,3%	36,1%	36,1%	5,6%
Адаптивният и индивидуализиращ учебен материал, изграден въз основа на ИИ, ще бъде ценен ресурс в обучението по математика в 1. – 4. клас	16,7%	8,3%	52,8%	13,9%	8,3%
ИИ инструментите са подходящи за формиращо оценяване на учениците в обучението по математика в 1. – 4. клас	22,2 %	2,8%	52,8 %	19,4 %	2,8%

Бих искал да участвам в продължаващо обучение и проекти, фокусирани върху ИИ в началното училище	13,9 %	18,7 %	27,8 %	30,6 %	11,1 %
--	--------	--------	--------	--------	--------

По-голяма част от студентите нямат положителна мотивация да прилагат в обучението по математика инструменти, базирани на ИИ. 25% от отбелязват, че през следващите години ИИ няма перспективи да се използва в обучението по математика в 1. – 4. клас, а 2,8% считат, че има перспективи. От респондентите 16,7% са напълно несъгласни, че адаптивният и индивидуализиращ учебен материал, изграден въз основа на ИИ, ще бъде ценен ресурс в обучението по математика в 1. – 4. клас, 8,3% са частично несъгласни, 52,8% не могат да преценят, 13,9% от тях са частично съгласни и 8,3% – напълно съгласни. От студентите 11,1% са напълно съгласни да участват в продължаващо обучение и проекти, фокусирани върху ИИ в началното училище, 30,6% – частично съгласни, 27,8% – не могат да преценят, 16,7 % – частично несъгласни, 11,1% – напълно несъгласни.

Заклучение

Анализът на емпиричните данни разкрива наличието на изразен дисбаланс между потенциала на изкуствения интелект като трансформиращ фактор в образователната среда и реалното равнище на неговото осъзнаване, интериоризация и педагогическа инструментализация от страна на студентите – бъдещи учители. Очертава се състояние на латентна готовност, характеризиращо се с фрагментарна информираност, ограничен практически опит и недостатъчно концептуализиране на възможностите за интегриране на ИИ в обучението по математика в началния етап.

Въпреки наличието на относително висок интерес към информационните и комуникационните технологии, като цяло, резултатите свидетелстват за отсъствие на устойчиви когнитивни и операционални структури, които да медиат ефективното включване на ИИ в образователния процес. Установява се разрыв между декларативните нагласи и реалните практики, както и между възприемането на ИКТ като инструментален ресурс и разбирането на ИИ като когнитивно поддържаща и адаптивна система.

Същевременно се наблюдават неопределеност и колебливост в оценките за бъдещите перспективи на ИИ, което може да се интерпретира като индикатор за отсъствие на системно изградена визия за неговата роля в педагогическата дейност. Тази неопределеност функционира като бариера пред формирането на иновативна педагогическа култура, основана на синергията между технологични и дидактически компоненти.

Изводи

1. Установява се наличие на асиметрия между високия интерес към ИКТ и ниското равнище на информираност и практическо приложение на изкуствения интелект, което свидетелства за непълноценно разгръщане на технологичния потенциал в педагогически контекст.

2. Констатира се доминиране на традиционни интерпретации на ИКТ като средство за мотивация и онагледяване, при отсъствие на дълбочинно разбиране за ИИ като инструмент за адаптивност, персонализация и интелигентно подпомагане на обучението.

3. Налице е ограничена комуникативна и рефлексивна среда по отношение на ИИ, изразена в рядкото му обсъждане в академичния контекст, което възпрепятства формирането на споделено професионално знание и колективна експертиза.

4. Регистрира се ниска степен на практическо използване на ИИ инструменти, съпроводена с липса на конкретни знания за съществуващи решения, което очертава дефицит в технологичната подготовка на студентите.

5. Наблюдават се преобладаваща неопределеност и частична скептичност по отношение на ефективността и приложимостта на ИИ в обучението по математика в началния етап, което ограничава формирането на положителни иновационни нагласи.

6. Установява се потенциал за развитие, изразен в частично заявена готовност за участие в обучения и проекти, свързани с ИИ, което може да бъде интерпретирано като предпоставка за активизиране на синергетични процеси в професионалната подготовка.

7. Очертава се необходимост от целенасочена интервенция в обучението на студентите, насочена към интеграция на теоретични, технологични и приложни знания за ИИ с оглед постигане на качествена трансформация на педагогическите им компетентности.

Предизвикателства

Предизвикателство е, че много малко студенти имат пряк опит с използването на усъвършенствани инструменти с ИИ в своята академична подготовка по методика на обучението по математика в началния етап на основната образователна степен.

В педагогическата теория и практика етиката на ИИ заема все по-централно място, тъй като въвеждането на интелигентни технологии в образователната среда поставя въпроси както от концептуален, така и от прагматичен характер. За да използват студентите бъдещи учители отговорно системи, базирани на ИИ, в обучението по математика 1. – 4. клас, трябва да могат да оценяват доколко те са съобразени с фундаменталните етични принципи, които определят мисията на съвременното образование.

Благодарности и финансиране

Статията е резултат от дейностите по изпълнението на научните програми на проектите Digital technologies and artificial intelligence for multimodal learning – a transgressive educational perspective for pedagogical specialists към Проект № BG-RRP-2.004-0006 „Развитие на научните изследвания и иновациите в Тракийски университет в услуга на здравето и устойчивото благосъстояние“ и НП № 5 „Проектно центрирано образование в контекста на интердисциплинарността“, Педагогически факултет, Тракийски университет – Стара Загора.

БЕЛЕЖКИ

1. AI Tools Explorer, 2025. [viewed 7 August 2025]. Available from: <https://aitoolsexplorer.com/>
2. Daniel, 2022. Inteligencia artificial: Definición, historia, usos, peligros. DataScientest. [viewed 1 September 2025]. Available from: <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion>.
3. DIGICOMP 2.2, 2022. [viewed 17 August 2025]. Available from: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>.
4. Knezek G., Christensen, R., 2015. The will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct. 12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2015), ISBN: 978-989-8533-43-2. [viewed 5 August 2025]. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562193.pdf>.
5. Peter, S., 2024, Septiembre 5. La IA nació en un campamento de verano en Estados Unidos hace 68 años. Por eso, ese acontecimiento sigue siendo importante hoy en día. *International Science Council*. [viewed 18 July 2025]. Available from: <https://es.council.science/blog/ai-was-born-at-a-us-summer-camp-68-years-ago-heres-why-that-event-still-matters-today/>

ЛИТЕРАТУРА

- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods (5th ed.)*. London: Oxford University Press.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C.-C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13(4), 63 – 73.
- Halawi, L., Pires, S., McCarthy, R. (2009). An Evaluation of E-learning on the Basis of Bloom's Taxonomy: An Exploratory Study. *Journal of Education for Business*, 84(6), 374 – 380. <https://doi.org/10.3200/JOEB.84.6.374-380>.

- Huang, R., Spector, J. M., Yang, J. (2019). *Educational technology: A primer for the 21st century*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7>.
- Knezek, G., Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28, 307 – 325. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9120-2>.
- Knezek, G., Christensen, R., Fluke, R. (2003). *Testing a will, skill, tool model of technology integration*. American Educational Research Association (AERA).
- Koehler, M. J., Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131 – 152. doi:10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV.
- Koehler M., Mishra, P., Akcaoglu, M., Rosenberg, J. (2013). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Teachers and Teacher Educators*. CEMCA.
- Kolekar, S. V., Pai, R. M., Pai, M. M. (2018). Adaptive User Interface for Moodle based E-learning System using Learning Styles. *Procedia Computer Science*, 135, 606 – 615. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.226>.
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., Liu, Q. (2014). Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Liu Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901 – 918, <http://dx.doi.org/10.1037/a0037123>.
- Mishra, P., Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017 – 1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.
- Okoye, K., Rodriguez Tort, J. A., Escamilla, J., Hosseini, S. (2021). Technology-mediated teaching and learning process: A conceptual study of educators' response amidst the Covid-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7225 – 7257. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10527-x>.
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, (58), 1351 – 1359.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4 – 14.
- Simon, A. (1995). *Artificial intelligence: an empirical science*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

- Tsankov, N., Damyanov, I. (2025). Artificial Intelligence and the Methodological Preparation of Students for Education in Technology and Entrepreneurship. *TEM Journal*, 14(4), 3640 – 3647). DOI: 10.18421/TEM144-68.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-76-48882-8, doi:10.2760/115376, JRC128415.
- Wang, D., Han, H., Zhan, Z., Xu, J. (2015). A problem solving oriented intelligent tutoring system to improve students' acquisition of basic computer skills. *Comput. Education*, (81), <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.003>.
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., Gouverneur, F., (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.<https://doi.org/10.2760/115376>.
- Zimmerman, M., 2018. *Teaching AI: Exploring New Frontiers for Learning*. ASCD.

PROSPECTIVE FOR USE ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY STUDENTS IN EDUCATION IN MATHEMATICS IN PRIMARY SCHOOL

Abstract. One of the distinctive features of education at the current stage is its digitalization and the widespread use of information and communication tools at all stages and levels. In recent years, artificial intelligence has become one of the most influential and dynamically developing areas in modern technologies. Its use in mathematics education in grades 1st – 4th poses fundamental challenges – to what extent AI is appropriate and necessary to apply at this age, and how to engage children in appropriate, productive mathematics activities. That is why the attitudes and preparation of student-future teachers to use it adequately in their methodological work are of essential importance. The article systematizes and presents the results of a survey conducted with students from the Faculty of Pedagogy, Thracian University – Stara Zagora, during the period 2023 – 2025 regarding their knowledge and skills of artificial intelligence and its application in mathematics education in primary schools. The survey results show that students do not have the necessary knowledge and skills to use artificial intelligence in education in mathematics and indicate a need to develop curricula for students in pedagogical specialties that support the development of their professional competencies and competences.

Artificial intelligence presents new opportunities for enhancing the learning process, particularly in primary education, where foundational learning is established through methods tailored to the age and individual characteristics of students. In mathematics education through adaptive educational platforms, digital assistants, and intelligent systems for tracking progress, artificial intelligence can support not only students, but also teachers in organizing a more effective, motivating, and child-friendly learning process.

Keywords: artificial intelligence; methodology of education in mathematics; primary school

✉ **Dr. Maria Temnikova, Assoc. Prof.**

ORCID iD: 0000-0002-4259-8288

Faculty of Education

Trakia University – Stara Zagora

Stara Zagora, Bulgaria

E-mail: mariya.temnikova@trakia-uni.bg