

*МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2026*  
*MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2026*  
*Proceedings of the Fifty-Fifth Spring Conference*  
*of the Union of Bulgarian Mathematicians*  
*Tryavna, Bulgaria, April 5–9, 2026*

**GOOD PRACTICES IN MATHEMATICS TEACHER  
TRAINING IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Nataliya Pavlova**

Faculty of Mathematics and Computer Science, University of Shumen, Shumen, Bulgaria  
email: n.pavlova@shu.bg

This article touches upon some issues regarding the preparation of mathematics teachers in the context of the massive introduction of technologies based on artificial intelligence in education. The use of generative artificial intelligence breaks the classical methods of training and assessment into a new form, which must be very quickly felt and applied by future teachers. Under the new conditions, the motivation for learning and the understanding of “knowledge” and “skill” are set within very broad limits, which modern teachers should mark and follow with their students. Data are presented regarding the opinion and work style of future teachers when applying generative artificial intelligence in their work. Some good practices are presented.

**Keywords:** mathematics, teachers, students, artificial intelligence, motivation, provocation, technology

**ДОБРИ ПРАКТИКИ В ПОДГОТОВКАТА НА УЧИТЕЛИ  
ПО МАТЕМАТИКА В ЕПОХАТА НА ИЗКУСТВЕНИЯ  
ИНТЕЛЕКТ**

**Наталия Павлова**

Факултет по математика и информатика, Шуменски университет „Епископ Константин  
Преславски“  
email: n.pavlova@shu.bg

В дадената статия се поставят някои въпроси относно подготовката на учители по математика в контекста на масовото навлизане в образованието на технологии, базирани на изкуствен интелект. Използването на генеративен изкуствен интелект пречупва класическите методи за обучение и оценяване в нова форма, която трябва много бързо да се усети и приложи от бъдещите учители. При новите условия мотивацията за учене и разбирането за „знание“ и „умение“ са поставени в много широки граници, които съвременният учител се очаква да маркира и следва със

---

<https://doi.org/10.55630/mem.2026.55.031-045>

**2020 Mathematics Subject Classification:** 97A40, 97B50, 97C70.

своите ученици. Представени са данни относно мнението и стила на работа на бъдещите учители при прилагане на генеративен изкуствен интелект в работата им. Представени са някои добри практики.

**Ключови думи:** математика, учители, ученици, изкуствен интелект, мотивация, провокация, технологии

## Въведение

След предизвикателствата от навлизането на информационните и комуникационните технологии в образованието, преминати през последните десетилетия, от няколко години образователната система бе поставена пред ново и още по-сериозно предизвикателство – масовия достъп до генеративен изкуствен интелект, съпроводен от множество възможности, проблеми и страхове. Още през 2020 година е подчертано, че „поради динамиката на промените образователната система трябва да бъде достатъчно гъвкава, за да се съсредоточи върху развитието на знанията и уменията, които могат да се използват в бъдеще, а не само на настоящия пазар на труда“ [24]. На този фон е особено важно да се наблегне на универсалните умения за бързо анализиране и оценяване на информацията и оптимизиране на последващите действия за вземане на решения, и най-вече на нестандартните ситуации, поставящи обучаемите пред необходимостта да мислят критично и нестандартно. Традиционният стремеж към безпогрешно решаване на задачи по известен алгоритъм вече е изместен към неутъпкания път на изследването, съчетан със сблъскването с редица грешки и промяна на гледната точка. Семьонов и Абилкасимова споделят, че класическата оценка за определяне на способностите на база верен-грешен отговор вече не е актуална: „Сега ситуацията е напълно обратна, основният елемент от живота на човек е обратната връзка: направил си нещо – видял си резултата, в някои аспекти този резултат те устройва, в други аспекти не – получил си обратна връзка от околната среда, реагираш на нея, правиш следващата стъпка, следващия опит“ [17]. Именно тази способност за преодоляване и справяне с грешките е особено важна в съвременния свят. Авторите апелират: „бъдещите учители следва да се запознаят не само с основния обем учебно съдържание, но и да се подготвят за дейностите, на които те ще обучават учениците“ [17].

Тук няма да акцентираме върху възможностите на генеративния изкуствен интелект в чисто административен и организационен план, въпреки че тези опции ще спестят изключително много ценно време на учителите. Обект в дадената статия е подготовката на бъдещите учители по математика в условията на нарастващо присъствие на технологии, базирани на генеративен изкуствен интелект. Предметът засяга методическите аспекти с фокус върху уменията за съзнателното и отговорно използване на технологиите при справяне със задачи и последващо предаване на тези умения на учениците.

## Методи

В статията е използван комбиниран подход, включващ литературен обзор на актуални изследвания и педагогически изследвания със студенти – бъдещи учители по математика в периода 2020–2025 г. Събрани са данни чрез наблюдения, анкетни проучвания и анализ на студентски разработки при работа с и без генеративен

изкуствен интелект. Резултатите са анализирани с цел идентифициране на нагласи, тенденции и добри практики в подготовката на бъдещи учители.

## Ключови изследователски въпроси

Масовото навлизане на възможността за използване на генеративния изкуствен интелект в работата на ученици и студенти пороци редица изследователски въпроси, засягащи различни аспекти на необходимата промяна в образованието – организацията на учебния процес, административното му обслужване, възможността за персонализация на обучението, методически възможности, породени от новите условия и т.н. Дадените категории могат да бъдат разбити и по-ясно. Така например Аванг и колектив [3] разглеждат адаптивни учебни системи, сериозни игри, добавена реалност, виртуална реалност, педагогически изследвания и математически калкулатори.

Спецификата на математиката, която дава не само конкретни знания, но основно стимулира хората да мислят, я поставя в особена ситуация при обучение, което позволява използването от обучаемите на технологии, базирани на изкуствен интелект. Според Танг „успешното внедряване на изкуствения интелект в образователната среда зависи от преодоляването на няколко предизвикателства, включително неадекватна инфраструктура, недостатъчно обучение на учителите, пристрастия в системите с изкуствен интелект, прекомерна зависимост от технологиите и опасения относно поверителността на данните и етиката“ [19].

В таблица 1 са представени някои идеи, представени в статии от последните две години, които са категоризирани според основните приноси в по-окупнена форма.

Таблица Изследователски въпроси

Автори	Категория	Основни приноси
Noster, N., Gerber, S., Siller, H.-S., 2024 [12]	Методика	Анализира подходите, които бъдещи учители използват при решаване на математически задачи с ChatGPT; идентифицира как технологичните умения и познанията по математика влияят на използването на генеративния изкуствен интелект.
Dilling, F., Herrmann, M., 2024 [7]	Методика	Изследва използването на големите езикови модели за подпомагане на логическото мислене и създаването на геометрични доказателства; подчертава предимствата и недостатъците на ChatGPT при преподаването на математика.
Blonder, R., Feldman-Maggor, Y., Rap, S., 2024 [4]	Методика	Анализира как чрез диалози с ChatGPT могат да се подобрят педагогическите умения на бъдещи учители и да подобри подготовката им чрез интерактивни упражнения. Фокусът е върху учители по природни науки.

<b>Автори</b>	<b>Категория</b>	<b>Основни приноси</b>
Atchley, P., Pannell, H., Wofford, K., Hopkins, M., Atchley, R., 2024 [2]	Методика/ Администра- тивни възможности	Анализира възможностите за използване на приложения, базирани на изкуствения интелект във висшето образование, като поставя акценти върху положителните и отрицателните аспекти при комбинирано преподаване и оценяване.
Chalkiadakis, A., Seremetaki, A., Kanellou, A., Kallishi, M., Mastrokoulou, S., Morfopoulou, A., Moraitaki, M., 2024 [5]	Работа с обучаеми със специални потребности	Представя възможности за използване на технологии за подкрепа на ученици със специални потребности; поставя въпроси за ролята на приложения, базирани на изкуствения интелект и виртуална реалност за приобщаване в образованието.
Engelbrecht, J., Borba, M., 2024 [8]	Методика/ Администра- тивни възможности	Представя възможности за прилагане на ИКТ в математическото образование; поставя въпроси за интеграцията на генеративния изкуствен интелект в учебния процес.
Nikolova, N., Zafirova- Malcheva, T., Kirilova, B., Mihnev, P., 2024 [11]	Методика/ Работа с обучаеми със специални потребности	Представя ценен литературен обзор в областта на развитието на дигитални компетенции в българските средни училища; включва подходи за подкрепа на ученици със специални потребности чрез технологии и приложения, базирани на изкуствения интелект.
Zhuang, Y., Zhang, S., 2025 [22]	Методика	Проучва възприятията на бъдещите учители за използване на генеративния изкуствен интелект при организиране на беседа.
Espino, C., 2025 [9]	Методика	Разглежда перспективите, приложенията и предизвикателствата на генеративния изкуствен интелект в работата на бъдещите учители, като засяга и етични въпроси при използването на изкуствен интелект в класната стая.
Setälä, M., Heilala, V., Sikström, P., Kärkkäinen, T., 2025 [18]	Администра- тивни възможности	Изследва използването на генеративния изкуствен интелект в гимназиалната математика през призмата на приемането и удоволствието от използването на технологията; предоставя препоръки за интеграция на генеративния изкуствен интелект в училищните програми.

Автори	Категория	Основни приноси
Tang, W., 2025 [19]	Методика	Анализира тенденции, предизвикателства и възможности при използването на генеративния изкуствен интелект в математическото образование; предлага насоки за ефективното му внедряване.
Awang, L. A., Yusop, F. D., Danaee, M., 2025 [3]	Методика	Предлага систематичен преглед на литературата и маркира бъдещи направления на генеративния изкуствен интелект в математическото образование; идентифицира педагогически стратегии и потенциал на генеративния изкуствен интелект.

От представения обзор, засягащ само „потребителските аспекти“ на използването на приложения с изкуствен интелект, може да се направи извод, че авторите, проучващи преподавателската работа с помощта на такива приложения, засягат основно следните въпроси:

- Методически аспекти (използване на промптинга с дидактична цел, създаване на материали, оценяване, мотивиране, персонализиране, планиране на обучението и т.н.).
- Административни възможности.
- Работа с обучаеми със специални потребности.

Следва да отбележим, че голяма част от разгледаните източници представят систематичен обзор на литература по темата, целящ маркиране на бъдещи клонове в развитието на методическите и технологичните аспекти в обучението по математика и други дисциплини. Тенденциите в развитието на технологиите, базирани на изкуствен интелект, и бързото адаптиране на обучаемите към новите условия поставя проучванията по дадената тема в изключително динамична позиция. Нагласите, възможностите и психосоциалните фактори се променят експоненциално и образованието остава в догонваща позиция, въпреки старанията да се предвидят и урегулират нормативно процесите в административен, технологичен и методически план.

### Проблемът за „илюзорното знание“

Още с навлизането на възможността за търсене в Интернет учениците започнаха да задават въпроси от сорта „Защо ми е да го уча, щом мога лесно да намеря информацията в мрежата?“, а след работата с чатботове с генеративен изкуствен интелект тази илюзия за знание стана още по-силна. Учителите са поставени пред предизвикателството да използват вродената склонност за справяне с проблема с най-малко усилия в посока да провокират самостоятелното достигане до нови знания и стремеж към поставяне на изследователски въпроси. Мотивацията за натрупване на знания и умения стана още по-трудна, особено сред учениците със слаб интерес към математиката.

Целеполагането се измести от класическото описание на очаквания резултат според учебните програми към достигане на една глобална цел – стимулиране на самостоятелно поставяне на въпроси и намиране на тяхното решение. Наред с натрупване на знания и умения учениците следва да проявяват креативност и творчество. Самостоятелното справяне с непознати и нестандартни задачи и търсене на такива задачи може да бъде новата цел, към която да се стремим дори и при работа с немотивирани ученици.

## **Класическите методи в нов контекст**

В описаната ситуация се налага да погледнем по нов начин на класическите методи за обучение. На този етап традиционната лекция може да бъде изнесена от аватар и нейното съдържание да бъде генерирано. Все пак следва да отбележим, че това не е целесъобразно в този момент. Все още има грешки и неточности в съдържанието, предлагано от генеративния изкуствен интелект. Беседата като метод също може да бъде променена, като центърът падне върху обучаемия и се стимулира уменията да се формулират и преформулират въпроси, както и да се оценява получения отговор [14]. Илюстрацията и демонстрацията могат да бъдат базирани на използването на широк набор от технологии. Всъщност всеки един класически метод на обучение може да получи нови изрази в условията на масово използване на генеративен изкуствен интелект. В различните университети се подхожда по различен начин – някъде се създават специални дисциплини, насочени към разглеждане на възможностите на генеративния изкуствен интелект в методически план, на други места се интегрират тези елементи в съществуващи дисциплини, а най-често се съчетават двата подхода. Така например в Шуменския университет се въведе факултативна дисциплина „Приложения с изкуствен интелект в работата на учителя“, но на практика тези въпроси се засягат и в редица съществуващи дисциплини. В Софийски университет се предлага избираема дисциплина „Елементи на изкуствения интелект“. При работата в рамките на всички дисциплини е добре да се прилага така наречената „политика на светофара“ [20], при която се дефинира по какъв начин следва да се използва генеративния изкуствен интелект при решаването на конкретна задача.

## **Етични норми**

Въпросите, свързани с етичното използване на готови материали, преминаха на едно ново ниво. Илюзията за липсата на нещо „нередно“ при представяне на генериран текст за свое дело доведоха до необходимостта да се обърне специално внимание върху етичната страна на въпроса при подготовка на учители. Добра практика е внедряването на подобни въпроси в съществуващи дисциплини от ОКС „бакалавър“ и „магистър“, като следва да отбележим, че това е необходимо за всички студенти, а не само за бъдещите учители. Една възможност при подготовката на педагогически специалисти е включването на подобни въпроси в рамките на задължителната дисциплина „Информационни и комуникационни технологии в обучението и работата в дигитална среда“ за бакалаври и дисциплина, насочена към педагогическите изследвания – за магистри [15].

## Нагласи на бъдещите учители

Съществуват много изследвания, насочени към нагласите за използване на генеративен изкуствен интелект от бъдещи и действащи учители. Динамичната ситуация обаче внася постоянни промени както в способностите и желанието да се използват тези технологии, така и към усещанията от „самостоятелно“ свършената работа. Така през 2023 година участници в такова проучване посочиха някои негативи към идеята да се използва изкуствен интелект [26], а оценката на възможностите в бъдещата им работа е представена на фигура 1.



**Фигура 1. Отговори на въпроса „Считате ли, че работата с чатбот с AI е полезна в работата на учителя?“ [26]**

Данните от мащабно проучване сред 23 218 студенти от 109 държави на тема „Higher Education Students’ Evolving Perceptions of ChatGPT: Global Survey Data from the Academic Year 2024–2025“ са предоставени за използване [1], като следва да отбележим, че сред респондентите има и около 300 български студенти.

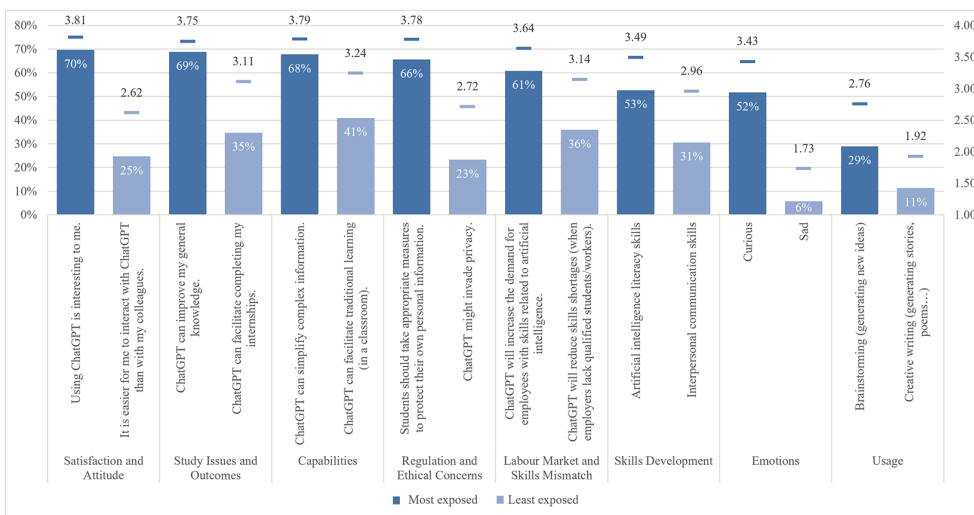
На фигура 2 [16] са посочени най-често и най-рядко избраните възможности в анкета, насочена към нагласите при използване на ChatGPT. В момента се събират данни за проучване на нагласите, актуални към 2025 година. Следва да отбележим, че тези данни до голяма степен кореспондират с наблюдаваните и дискутираните на локално ниво резултати.

## Наблюдения върху работата на бъдещите учители

Тук ще представим някои експерименти проведени сред бъдещи учители по математика, свързани с приложението на генеративен изкуствен интелект, отчитащи не само начина на приложение, но и етичната страна на въпроса.

### Задачи-провокации

В периода 2020-2025 г. сред над 300 обучаеми в следдипломна квалификация „Учител по математика“ и студенти от специалностите „Информационни технологии, информатика и математика“ и „Педагогика на обучението по икономика и математика“, в рамките на дисциплините „Методика на обучението по математика“, „Училищен курс по геометрия“ и „Елементи от комбинаторика, теория на вероятностите и статистика в училищния курс по математика“ за самостоятелна работа, наред с „коректни задачи“ се предлагат и преопределени, неопределени и задачи с подвеждащи чертежи. Студентите не бяха предупреждавани за това. „Задачите в



**Фигура 2. Най-често и най-рядко избраните възможности в анкета, насочена към нагласите при използване на ChatGPT [16]**

училищния курс по математика обикновено са определени. Ако по някакъв начин се появи друг вид задача според условието, учениците дори не го забелязват, защото нямат такава подготовка. Ако пък информацията в задачата не е достатъчна, то това може да се отъждестви с неумение да се реши задачата.“ [25] Тук ще представим някои примери на такъв тип задачи и ще анализираме стила на работа и реакциите на студентите преди и след достъпа до чатботове с изкуствен интелект:

**Задача 1:** (Преопределена, противоречива). Дължините на бедрата на трапец са 6 cm и 14 cm. Средната му основа го дели на две части, чиито лица се отнасят в отношение 7 към 13. Да се намери радиуса на вписаната в трапеца окръжност.

Задачата беше давана за домашна работа. Почти всички студенти се „справяха“ със задачата, като достигаха до отговор  $\frac{4\sqrt{5}}{3}$  cm. Решението изглеждаше правдоподобно и много малка част от обучаемите достигаха до извода, че описаната в задачата фигура реално не съществува. До момента, в който студентите имаха достъп до чатботове с изкуствен интелект, процентът на забелязалите противоречието бе под 4 %.

**Задача 2:** (Преопределена, непротиворечива) На парти имало 37 човека, които харесвали народна музика, 37 човека, които слушали само рап, 74 – само поп-фолк и 111 – само рок. Други нямало!

За „късмет“ DJ-ят имал по един диск от всеки стил.

Каква е вероятността при произволно избран диск той да угоди на хората, които обичат поп-фолк?

Задачата беше давана за самостоятелна работа в час. Близко половината от обучаемите се подвеждаха поради наличието на много числови данни в задачата, но бързо осъзнаваха грешката си. В допълнение към тази задача на тези, които допуснаха грешка, се задаваше задача да съставят задача по дадените данни така,

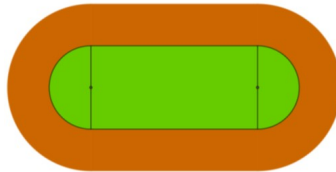
че тяхното решение да е вярно. След което и допълнителни подточки, базирани на същите данни. При тази задача никой от обучаемите не прибегна към помощта на чатботовете, въпреки че имаха такава възможност.

Студентите приеха много положително идеята класическите системи от задачи по темата да бъдат обогатявани с подобен вид задачи.

**Задача 3:** (Указано в условието неопределена) Представете си, че трябва да направите проект за изграждане на писта за лека атлетика, която трябва да е като на илюстрацията (Фигура 3). Пространството, заобиколено от пистата, ще се използва за състезания по различни спортни дисциплини. То трябва да бъде засято с трева. [23]

А) определете вие необходимите размери на пистата и пресметнете колко кв. м. трева ви е необходима.

Б) ако пистата е широка 30 метра, то колко ще е дълга оградата ѝ?

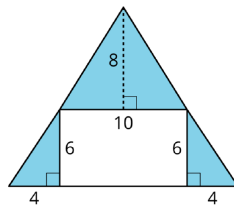


**Фигура 3. Стадион [23]**

В задачата се изисква от учениците да вложат творчество и да проучат реалистични размери на съществуващи писти. При работата с бъдещи учители тази задача бе давана като пример, като бяха поискани подобни задачи от обучаемите. Основните примери, които бяха предложени от студентите, бяха свързани с поставяне на плочки с различни размери и при различни условия, конструиране на покриви и т.н. Преобладаващата част от студентите се опираха на вече създадени примери в рамките на материалите по проекта MEGA [10], които те приемаха с голямо въодушевление, или такива, свързани с природни науки и изкуство [6].

**Задача 4:** (подвеждащ чертеж)

Намерете лицето на оцветената част (Фигура 4) по два различни начина. [21]



**Фигура 4. „Триъгълник“ [23]**

Задачата бе давана за самостоятелна работа по време на занятия, с предварителна кратка беседа за начините, по които бихме могли да намерим лицето, след което групата се разделяше на две, като всяка група изчисляваше лицето по съответния начин. Студентите се учудваха защо им се предлага толкова лека задача, но въпреки

това разсъждаваха и решаваха задачата. Някои студенти изчисляваха и по двата начина. Всички бяха подведени от чертежа, но впоследствие достигнаха до извода, че чертежът е некоректен. Някои студенти начертаха точен чертеж. Задачата бе приета с голям интерес, като в методическите си разработки на по-късен етап студентите включваха подобни задачи. Никой от студентите не прибегна до помощта на чатбот. Обяснението за това може да е, че чертежът не беше предоставен като файл. За точния чертеж студентите предпочитаха да използват GeoGebra.

## **Влиянието на генеративния изкуствен интелект**

За периода 2020-2023 г., въпреки че в рамките на самостоятелната работа студентите имаха възможност да обменят информация помежду си, под 4% от тях осъзнаха проблемите в Задача 1, като половината от тях предложиха аргументи за несъществуващия обект, а останалите прецениха, че задачата е „сгрешена“ и само посочиха този факт. Приблизително 5 % не представиха решение на задачата, а останалите представиха „решение“, достигащо до отговора, описан по-горе. След навлизането на възможността за използване на чатботове с изкуствен интелект тези проценти се промениха коренно. Почти всички специализанти и студенти „забелязваха“ проблема, като този път преобладаваща част от тях само посочваха, че задачата е сгрешена, без да дават подробно обяснение къде е проблемът.

При неопределените задачи, когато те бяха давани за самостоятелна работа, почти всички студенти достигнаха до извода, че нещо липсва, и също приемаха, че задачата е „сгрешена“.

В занятието, където се обсъждаха дадените решения, бъдещите учители осъзнаваха „капаните на шаблона“, в които са попаднали, и възможностите за провокиране на мисленето с помощта на подобен тип задачи. За съжаление в последващите методически разработки много малко от тях предлагаха авторски, или поне различни от предложените в обучението задачи от типа на Задача 1. Задачи от останалите типове се срещаха в някои от разработените от студентите и специализантите уроци, но също бяха базирани на разгледаните примери и посочените ресурси.

В продължение на задачата за наблюдение на проявените разлики в представянето на студентите с и без използване на чатботове с изкуствен интелект, както и на показаните данни от изследването на нагласите на обучаемите, през 2025 година сред студенти бе проведен експеримент, насочен към стимулиране и забрана за използване на генеративен изкуствен интелект за решаване на методически задачи. Основните задачи, които се поставяха пред студентите, бяха:

- Да се състави план-конспект на урок/педагогическа ситуация.
- Да се опише STEAM проект.
- Да се предложат софизми, приложими в обучението по математика.
- Да се състави дидактически тест/задачи и игри за деца от детска градина с диагностична цел.

Обхванати бяха студенти от образователна квалификационна степен (ОКС) „бакалавър“ от специалностите „Информационни технологии, информатика и математика“, „Педагогика на обучението по икономика и математика“ и от ОКС „магистър“

„Педагогика на обучението по математика“ в рамките на задължителни и избираеми дисциплини с методически и педагогически характер, както и от ОКС „професионален бакалавър“ от специалност „Предучилищна педагогика и чужд език (Английски език)“, гр. Добрич, в рамките на дисциплината „Методика на формиране на елементарни математически представи и понятия“.

Задачите се даваха в различни условия – по време на занятията студентите можеха да използват само учебници, книги за учителя и помагала. За софизмите се използваха примери от Методика на обучението по математика [25]. За домашна работа студентите трябваше да се справят с аналогични задачи, но с различна тематика. Този път условието беше да се използва генеративен изкуствен интелект, като се укаже в цвят или да се опише при представянето каква част е генерирана, а каква е авторска. По време на представянето на задачите студентите коментираха своите преживявания в двата варианта на работа.

Поради различните нива на сложност на материята при учителите по математика и детските учители се оформиха коренно различни резултати при справяне със задачите при работа в двата варианта.

При бъдещите детски учители работата без технологии се оказа достатъчно продуктивна, като голяма част от студентите предложиха авторски игри, примери и сценарии за реализирането на педагогическите ситуации. При студентите, подготвящи се за учители (5. – 12. клас), тенденцията бе да се повтаря схемата предложена в предоставените учебници, без обогатяване на предложените примери и системи от задачи.

При работата с помощта на генеративен изкуствен интелект при бъдещите учители се оформиха три основни групи потребители:

1. *Силно използващи.* Тези студенти не бяха променили нищо с аргумента, че няма какво повече да се направи.
2. *Балансирано използващи.* Тези студенти генерираха идеи за задачи, игри и създаваха изображения, които пречупваха през своя поглед, за да ги адаптират за използване. Използваха и за методическото описание на урока.
3. *Неизползващи.* Тези студенти отказваха да използват подобен тип помощ или я използваха минимално. Аргументът им беше, че така им е по-приятно да работят, като следва да отбележим, че голяма част от тях използваха готови ресурси от интернет.

При учителите в детските градини съотношението между трите групи се получи в съотношение 50% – 23% – 27%, а в училище – 83% – 17% – 0%. Близко половината студенти забравяха да отбележат в цвят генерираната част или да отбележат генерираната част от текста, въпреки изискванията в задачата и разрешението да се използват чатботове. При последваща дискусия се изясняваше, че основно са използвали ChatGPT, като студентите сами посочваха какво са генерирани и защо са решили точно за това да използват чатбота. Детските учители генерираха и изображения за своите игри. Въпреки запознаването с различни платформи за генериране на план-конспекти, базирани на изкуствен интелект, студентите масово използваха ChatGPT. Съчетаването на работа с и без използване на чатбот доведе студентите до основния извод, а именно – трябва да полагат усилия, за да включват

в генерираните материали авторски елементи, за да не станат безпомощни в случаите, когато нямат възможност да използват генеративен изкуствен интелект и други ИКТ. Студентите осъзнават необходимостта да са подготвени за различни условия за работа, но забелязват своята „пристрастеност“ към използването на изцяло готов продукт. Някои студенти споделиха страхове за своето когнитивно развитие в условията, когато „могат“ да решат практически всяка поставена задача, без да полагат усилия.

## **Тенденциите според ChatGPT**

Основавайки се на гореизложеното, с помощта на ChatGPT [13] ще резюмираме основните тенденции в подготовката на учители по математика в епохата на изкуствения интелект. Дадените направления кореспондират с описаните в Таблица 1 приноси.

### **1. Интеграция на ИИ в обучението по методика на математиката**

- Използване на ИИ инструменти за генериране на план-конспекти, задачи, варианти на тестове, онагледяване и упражнения.
- Включване в подготовката на учители на модули за работа с платформи, базирани ИИ (адаптивни системи, образователни чатботове).

### **2. Промяна на фокуса от преподаване на съдържание към преподаване на умения**

- Засилване на акцентите върху критично мислене, математическо моделиране, умение за формулиране на проблеми, проверка на коректността на решения, генерирани от ИИ.

### **3. Развитие на дигитална компетентност на учителя**

- Умения за работа с ИИ като помощник: анализ на решения, генериране на примери, проверка на домашни.
- Етика и безопасност при използването на ИИ в училищна среда.

### **4. Персонализирано обучение на бъдещите учители**

- Платформи, които анализират учебния процес на студентите и предлагат персонални препоръки за подобрение, основани на потребностите на всеки отделен обучаем.

### **5. Развитие на методи за оценяване, подпомогнати от ИИ**

- Автоматизирано оценяване на рутинни задачи.
- Анализ на грешки и типични затруднения на учениците.
- Нови формати за изпити, отчитащи възможността за използване на ИИ.

### **6. Хибридни модели на практика**

- Реалистични симулации на класна стая с виртуални ученици, които реагират като реални.
- Наблюдение и анализ на урок, подпомогнато от ИИ инструменти (педагогически анализ на реч, темпо, взаимодействия).

## 7. Интердисциплинарност

- Обвързване на математиката с информатиката, природни науки и други учебни предмети.

Представените по-горе идеи кореспондират основно с втория пункт от тези направления, но индиректно засягат и първи, и трети пункт.

## Заклучение

Условията, в които се подготвят бъдещите учители са толкова динамични, че на практика образователната система остава постоянно в догонваща позиция. Нагласите и стилът на работа с генеративен изкуствен интелект също търпят постоянни промени, измествайки се към пренасянето на поставяните задачи към избран чатбот. Основавайки се на проведените проучвания и експериментирайки с различни подходи, можем да твърдим, че е важно да се обогатят системите от задачи, включвани в рамките на различни дисциплини, и задаваните на студентите курсови работи с нетрадиционни за училищната математика задачи (неопределени, преопределени, с подвеждащи чертежи и т.н.), които да провокират критичното мислене и използването на изследователски подход.

Предизвикването на различни емоции при сблъсък с неочакван проблем стимулира мисленето и предизвиква самостоятелно търсене на подобни казуси и задачи. Подобен подход е важен при работа и с ученици, и със студенти, като е особено важно бъдещите учители да го усетят и в ролята си на обучаеми, за да могат органично да го внедрят в работата си като учители.

## References

- [1] ARISTOVNIK, A., RAVŠELJ, D., KERŽIČ, D., TOMAŽEVIČ, N., UMEK, L., BREZOVAR, N., ET AL. 2025, *Higher Education Students' Evolving Perceptions of Chat-GPT: Global Survey Data from the Academic Year 2024–2025*, Mendeley Data, V1, <https://doi.org/10.17632/nv2343nwsb.1>
- [2] ATCHLEY, P., PANNELL, H., WOFFORD, K., HOPKINS, M., ATCHLEY, R. Human and AI collaboration in the higher education environment: opportunities and concerns. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2024, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00547-9>
- [3] AWANG, L. A., YUSOP, F. D., DANAE, M. Current practices and future direction of artificial intelligence in mathematics education: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2025, 20(2), em0823. <https://doi.org/10.29333/iejme/16006>
- [4] BLONDER, R., FELDMAN-MAGGOR, Y. & RAP, S. Are They Ready to Teach? Generative AI as a Means to Uncover Pre-Service Science Teachers' PCK and Enhance Their Preparation Program. *J Sci Educ Technol* (2024). <https://doi.org/10.1007/s10956-024-10180-2>

- [5] CHALKIADAKIS, A., SEREMETAKI, A., KANELLOU, A., KALLISHI, M., MASTROKOUKOU, S., MORFOPOULOU, A., MORAITAKI, M. Impact of Artificial Intelligence and Virtual Reality on Educational Inclusion: A Systematic Review of Technologies Supporting Students with Disabilities. *Education Sciences*, 2024. 14(11), 1223. <https://doi.org/10.3390/educsci14111223>
- [6] CHEHLAROVA, N., GACHEV, G. Online contest „Mathematics and art“ for the development of key competencies, *Pedagogica*, Volume 93, Number 1. 2021. <https://doi.org/10.53656/ped2021-1.07>, 87-99
- [7] DILLING, F., HERRMANN, M. Using large language models to support pre service teachers' mathematical reasoning — an exploratory study on ChatGPT as an instrument for creating mathematical proofs in geometry, *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2024, Vol. 7, Art.1460337, <https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2024.1460337/full>
- [8] ENGELBRECHT, J., BORBA, M. Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM—Mathematics Education*, 2024, 56(2), pp. 281-292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- [9] ESPINO, C. Pre Service Teachers' Perspectives on Generative AI: Insights, Applications, and Challenges in the Classroom, *International Journal on Studies in Education (IJonSE)*. 2025, Vol. 7, № 3, pp.732–747, <https://doi.org/10.46328/ijonse.1930>
- [10] MEGA, <https://www.smbvarna.eu/НАДМНАЧНАДДжДуДр-НЧНГДжНЧДμДзНР>
- [11] NIKOLOVA N., ZAFIROVA-MALCHEVA T., KIRILOVA B., MIHNEV P. Development of digital competences in the Bulgarian secondary school context—a literature review of good practices. *Front. Educ.* 9:1434797. 2024. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1434797>
- [12] NOSTER, N., GERBER, S., SILLER, H.-S. Pre Service Teachers' Approaches in Solving Mathematics Tasks with ChatGPT, *Digital Experiences in Mathematics Education*. 2024, Vol. 10, pp. 543–567, <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00155-8>.
- [13] OpenAI. ChatGPT (December version) [Large language model]. 2025. <https://chat.openai.com/>.
- [14] PAVLOVA, N. Flipped dialogic learning method with ChatGPT: A case study. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, vol. 19, no.1., 2024. <https://doi.org/10.29333/iejme/14025>.
- [15] PAVLOVA, N., MARCHEV, D. Use of artificial intelligence – ethical norms and implementation in the training of future teachers, *Mathematics and Education in Mathematics*, 2024, pp. 154-160, <https://doi.org/10.55630/mem.2024.53.154-160>
- [16] RAVŠELJ D, KERŽIČ D, TOMAŽEVIČ N, UMEK L, BREZOVAR N, A. IAHAD N, ET AL. (2025) Higher education students' perceptions of ChatGPT: A global study of early reactions. *PLoS ONE* 20(2): e0315011. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315011>
- [17] SEMENOV, A., ABYLKASSYMOVA, A. Training the Future Mathematics Teacher: the Key to Change, *Lomonosov Pedagogical Education Journal*. 2024, Vol. 22, № 2 . pp. 9–28, <https://msupedj.ru/articles/article/11102/>
- [18] SETÄLÄ, M., HEILALA, V., SIKSTRÖM, P., KÄRKKÄINEN, T. The Use of Generative Artificial Intelligence for Upper Secondary Mathematics Education Through

- the Lens of Technology Acceptance, In *Proceedings of the 40th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC '25)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 74–82. <https://doi.org/10.1145/3672608.3707817>
- [19] TANG, W. Artificial Intelligence in Mathematics Education: Trends, Challenges, and Opportunities. *IJRME* 2025, 3, pp. 75-90. <https://doi.org/10.24090/ijrme.v3i1.13496>
- [20] Traffic Light System for Generative AI Use in Module Assignments: UCD College of Arts and Humanities, <https://www.ucd.ie/artshumanities/study/aifutures/trafficlightsystem/>
- [21] Writing Equations for Lines, [https://math.libretexts.org/Bookshelves/PreAlgebra/Pre-Algebra\\_II\\_\(Illustrative\\_Mathematics\\_-\\_Grade\\_8\)/02%3A\\_Dilations\\_Similarity\\_and\\_Introducing\\_Slope/2.03%3A\\_New\\_Page/2.3.2%3A\\_Writing\\_Equations\\_for\\_Lines](https://math.libretexts.org/Bookshelves/PreAlgebra/Pre-Algebra_II_(Illustrative_Mathematics_-_Grade_8)/02%3A_Dilations_Similarity_and_Introducing_Slope/2.03%3A_New_Page/2.3.2%3A_Writing_Equations_for_Lines)
- [22] ZHUANG, Y., ZHANG, S. Pre service mathematics teachers' perceptions of using GenAI for practicing teacher questioning: A semester long study, *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2025, Vol. 21, № 9, Art. em2689, <https://doi.org/10.29333/ejmste/16764>
- [23] ГЕОРГИЕВА, С. *Проблемно-творчески модел на обучение по математика в 6. клас*, УИ „Епископ Константин Преславски“, ISBN 978-619-201-474-2, 2021. [GEORGIEVA, S. *Problemno-tvorcheski model na obuchenie po matematika v 6. klas*, UI „Episkop Konstantin Preslavski“, ISBN 978-619-201-474-2, 2021.] (in Bulgarian)
- [24] ИВАНОВА, КР., НИШЕВА, М., ЕСКЕНАЗИ, А., АНГЕЛОВА, Г., МАНЕВА, Н. Изкуствен интелект в и за образованието в България – мерки за постигане на надежден интелигентен растеж, *XIII Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“* (2020), 7-20. [IVANOVA, KR., NISHEVA, M., ESKENAZI, A., ANGELOVA, G., MANEVA, N. *Izkustven intelekt v i za obrazovaniето v Balgariya – merki za postigane na nadezhden intelidenten rastezh*, *XIII Natsionalna konferentsiya „Obrazovaniето i izsledvaniyata v informatsionnoto obshtestvo“* (2020), 7-20.] (in Bulgarian)
- [25] НИНОВА, Ю., ПЕТРОВ, Ф. *Методика на обучението по математика (Обща методика)*, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“, ISBN: 978-954-07-6137-4, 2025. [NINOVA, YU., PETROV, F. *Metodika na obuchenieto po matematika (Obshta metodika)*, Universitetsko izdatelstvo „Sv. Kliment Ohridski“, ISBN: 978-954-07-6137-4, 2025.] (in Bulgarian).
- [26] ПАВЛОВА, Н. Нагласи на бъдещите учители за прилагане на изкуствен интелект в обучението, *Математика и информатика*, 67(4), 418-432. 2024. <https://doi.org/10.53656/math2024-4-5-att>