

НЯКОИ ПРОБЛЕМИ И НЕДОСТАТЪЦИ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА

Росен Николаев¹, Танка Милкова^{2,*}

¹ Факултет „Информатика“, Икономически университет – Варна,
гр. Варна, бул. „Княз Борис I“ № 77, nikolaev_rosen@ue-varna.bg

² Факултет „Информатика“, Икономически университет – Варна,
гр. Варна, бул. „Княз Борис I“ № 77, tankamilkova@ue-varna.bg

* Автор за кореспонденция: tankamilkova@ue-varna.bg

Резюме. През последните години сме свидетели на изключително бързо развитие на технологиите за изкуствен интелект, което доведе до тяхното широко прилагане в различни области на образованието, включително математическото обучение. Въпреки че интеграцията на изкуствения интелект (ИИ) в математическото образование предлага множество възможности за персонализиране и подобряване на учебния процес, съществуват значителни проблеми и недостатъци, които изискват внимателно разглеждане. Без да се отричат безспорните ползи за обществото от приложението на ИИ, в настоящия доклад се очертават някои съществени проблеми от неговото масово използване в учебния процес, особено при обучението по различни математически дисциплини.

Ключови думи: Математическо образование, Изкуствен интелект.

Резултат от динамичното развитие на технологиите за ИИ през последните години е тяхното все по-масово и безпрепятствено навлизане във всички сфери на човешка дейност. Естествено приложението на ИИ се задълбочи и в сферата на образованието и учебния процес. В никакъв случай не отричаме ползите от приложението му [1, 2], но като преподаватели забелязваме много съществени недостатъци и проблеми, които могат да се проявят в дългосрочен план.

Все по-често наблюдаваме следната ситуация: първо, преподавателят генерира изпитни тестове с ИИ; второ, учениците/студентите решават тестовите с ИИ; трето, преподавателят проверява и оценява тестовите отново с ИИ. Действително така всеки пести много от своето време, но неминуемо възниква въпросът каква е ползата за обучаемите лица от подобен образователен процес, какво научават те, придобиват ли способността да мислят логически и да анализират данни, успяват ли след това да вземат грамотни самостоятелни решения в областта на математиката.

Имайки предвид, че на настоящия етап ИИ не е развит на необходимото високо ниво, за да решава всякакви математически задачи и много често предлага неверни или непълни решения, можем да идентифицираме една много сериозна опасност от придобиване на грешни знания от обучаемите лица, които поради липсата на собствено математическо мислене приемат тези решения за напълно достоверни. Не трябва да се пренебрегва и опасността учители с малко практика, опит и задълбочени познания също да се доверят на грешни постановки, предлагани от ИИ, които учениците ще приемат за напълно достоверни. И тъй като повечето ученици и студенти изучават математика с цел да я прилагат в различни други области като икономика, медицина, технически дейности и др., то тези грешни знания биха могли да се мултиплицират и да доведат да сериозни последици за обществото като цяло.

За да обосновем твърденията си, през учебната 2024/2025 г. проведохме експеримент със студенти от ИУ-Варна. На студентите бяха предоставени под формата на контролна работа набор от математически задачи от различни типове [3] и им беше дадена възможност да ги решат със собствени знания или с помощта на избран от тях ИИ. Студентите използваха най-популярните технологии за ИИ като ChatGPT, Claude, DeepSeek, Grok и PhotoMath [4, 5, 6, 7, 8]. В резултат бяха идентифицирани някои основни типове задачи с които не всички платформи за ИИ се справят или много често дават грешни решения.

Целта на авторите в настоящия доклад е да представят някои основни видове математически задачи, които най-популярните технологии за ИИ решават грешно и с това да докажат твърдението си, че е необходимо по-умерено и внимателно използване на ИИ в обучението по математика.

След анализиране на представените от студентите решения на задачите с помощта на различни платформи за ИИ бяха обобщени следните основни насоки, в които този вид технологии допускат груби грешки.

Първо, понякога платформите за ИИ не разчитат правилно условията на задачите и това е причина да дават грешно решение, което обаче

студентите приемат за правилно. Ще демонстрираме това със следните задачи:

Задача 1. Да се пресметне стойността на израза:

$$а) \left(3 \cdot \frac{1}{2} - \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{5} \right) : \frac{3}{40}$$

$$б) 0,5 \cdot (-1,2) + 3,7 \cdot 3 - 2,5 : (-5)$$

Верните отговори са: а) 18; б) 11.

Напълно коректното условие на задачата беше зададено като снимка на ИИ. В тази задача бяха дадени различни разчитания на условията, свързани с грешно разпознаване на символите за умножение, деление и десетичната запетая.

В един от случаите символът за деление „:“ е бил разпознат като символ за умножение „·“, което е довело до грешен резултат. В друг случай условието на задачата е било напълно погрешно интерпретирано от ИИ като

$$\frac{\left(\frac{3}{2} \right) - \frac{3}{4} \cdot 5}{40}.$$

Грешните решения на подточка а) са представени на фиг. 1.

Даден е изразът:

$$\left(3 \cdot \frac{1}{2} - \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{5} \right) : \frac{3}{40}$$

1. Изчисляваме първата част в скобите:

$$\begin{aligned} \bullet \quad 3 \cdot \frac{1}{2} &= \frac{3}{2} \\ \bullet \quad \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{5} &= \frac{3}{20} \end{aligned}$$

2. Изваждане:

$$\frac{3}{2} - \frac{3}{20}$$

Намираме общ знаменател (най-малко общо кратно на 2 и 20 е 20):

$$\begin{aligned} \frac{3}{2} &= \frac{30}{20}, \quad \frac{3}{20} = \frac{3}{20} \\ \frac{30}{20} - \frac{3}{20} &= \frac{27}{20} \end{aligned}$$

а) Изчисли стойността на израза: $\frac{\left(\frac{3}{2} \right) - \frac{3}{4} \cdot 5}{40}.$

$$\begin{aligned} \bullet \quad \left(\frac{3}{2} \right) &= 3, \\ \bullet \quad \frac{3}{4} \cdot 5 &= 3.75, \\ \bullet \quad \frac{3 - 3.75}{40} &= \frac{-0.75}{40} = -0.01875. \end{aligned}$$

Отговор: -0.01875.

3. Умножаваме с $\frac{3}{40}$:

$$\frac{27}{20} \cdot \frac{3}{40} = \frac{81}{800}$$

Окончателен отговор за а):

$$\frac{81}{800}$$

Фигура 1. Решения на Задача 1 а) от ИИ

По отношение на подточка б) отново беше установено грешно разчитане на символа за деление „:“ като символ за умножение „·“, което

води до грешен резултат. В друг случай събираемост „3,7 · 3“ е разчетено като „3,7“ и отново е получен грешен краен резултат.

Грешните решения на подточка б) са представени на фиг. 2.

Даден е изразът:

$$0.5 \cdot (-1.2) + 3.7 - 2.5 : (-5)$$

1. Изчисляваме първата операция:

$$0.5 \cdot (-1.2) = -0.6$$

2. Изчисляваме делението:

$$-2.5 : (-5) = 0.5$$

3. Събиране и изваждане:

$$-0.6 + 3.7 + 0.5 = 3.6$$

Окончателен отговор за б):

$$3.6$$

б) Изчисли: $0.5 \cdot (-1, 2) + 3.7 \cdot 3 - 2.5 \cdot (-5)$.

- $0.5 \cdot (-1.2) = -0.6$,

- $3.7 \cdot 3 = 11.1$,

- $2.5 \cdot (-5) = -12.5$,

- $-0.6 + 11.1 - (-12.5) = -0.6 + 11.1 + 12.5 = 23$.

Отговор: 23.

Фигура 2. Решения на Задача 1 б) от ИИ

Задача 2. Да се определят интервалите на растене, намаляване и локалните екстремуми (минимум и максимум) на функцията $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x$.

Условието на задачата е зададено напълно коректно като снимка на ИИ. Отново в следствие на некоректно разчитане на условието (ИИ възприема, че трябва да интегрира функцията, вместо да определи интервалите на растене, намаляване и локалните екстремуми) и пълното неразбиране от страна на студента, като отговор беше дадено следното грешно решение от ИИ, представено на фиг. 3.

Изчисли интеграла на функцията $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x$.

- Антипроизводна: $\int (2x^3 + 3x^2 - 12x) dx = \frac{2x^4}{4} + \frac{3x^3}{3} - \frac{12x^2}{2} + C = \frac{x^4}{2} + x^3 - 6x^2 + C$.

Отговор: $\frac{x^4}{2} + x^3 - 6x^2 + C$.

Фигура 3. Решение на Задача 2 от ИИ

Второ, много често платформите за ИИ прилагат някакъв алгоритъм за решаване на задача, без да отчетат всички особености в условието и да направят проверка на получените резултати. Това ще демонстрираме чрез следващите две задачи.

Задача 3. Функцията на печалбата на една фирма, която зависи от произведеното количество продукция, има вида: $P = \frac{20000}{q} + 38 \cdot q$. При какво количество произведена продукция фирмата ще има максимална печалба?

В действителност така дадената функция има един локален минимум и няма локални максимуми или най-голяма стойност. Стойността на функцията е толкова по-голяма, колкото повече q клони към 0 (тъй като е

количество продукция) или към $+\infty$. Повечето студенти дадоха грешен отговор, получен от ИИ, който не прави проверка за вида на екстремума, а единствено приравнява първата производна на 0 и прима, че това е стойността, в която функцията има максимум (фиг. 4).

Функцията на печалбата е $P = \frac{20000}{q} + 38q$. Намери количеството q , при което печалбата е максимална.

- За максимум, изводим производната и я зануляваме: $\frac{dP}{dq} = -\frac{20000}{q^2} + 38 = 0$.
- $\frac{20000}{q^2} = 38, q^2 = \frac{20000}{38} \approx 526.32, q \approx \sqrt{526.32} \approx 22.94$.
- Проверяваме: при $q = 23, P = \frac{20000}{23} + 38 \cdot 23 \approx 870 + 874 = 1744$ (приближение).
Отговор: $q \approx 23$ (най-близко цяло число).

Фигура 4. Решение на Задача 3 от ИИ

Задача 4. Колко е лицето на правоъгълен триъгълник с хипотенуза 10 и височина към хипотенузата 6?

Решението на тази задача, дадено от ИИ е представено на фиг. 5.

За да намерим лицето на правоъгълен триъгълник с хипотенуза 10 и височина към хипотенузата 6, можем да използваме формулата за лице на триъгълник:

$$S = (a * h) / 2,$$

където:

- a е дължината на хипотенузата (основата в този случай),
- h е височината към хипотенузата.

Дадено е:

- Хипотенуза $a = 10$,
- Височина $h = 6$.

Подставяме във формулата:

$$S = (10 * 6) / 2 = 60 / 2 = 30.$$

Отговор: Лицето на триъгълника е 30 квадратни единици.

Фигура 5. Решение на Задача 4 от ИИ

Интересното тук е, че такъв правоъгълен триъгълник не съществува. Медианата към хипотенузата в правоъгълен триъгълник е равна на половината от хипотенузата, в случая 5. Не е възможно височината към хипотенузата в триъгълника да е по-голяма от медианата. Установяваме, че ИИ решава задачата формално, чрез директно заместване в една от най-популярните формули за лице на триъгълник, без да направи съображения за това, дали такъв триъгълник съществува.

Освен това имаме наблюдения, че ИИ решава безпогрешно задачи с директно прилагане на някакъв алгоритъм или заместване в конкретни формули, но не се справя с различни видове задачи, в които е необходимо да се направи някакво логическо съобразяване. Например, не сме успели да открием платформа за ИИ, която да може да реши една задача за ученици от порядъка на 5 клас, предложена от проф. Сава Гроздев, чието решение става елементарно след едно логическо съобразяване. Задачата е следната: Дадени са пет цели положителни числа, не задължително различни. Пресметнати са сумите на всеки две от тях. Сред всички получени 10 суми има три различни числа: 57, 70 и 83. Кое е възможно най-голямото от петте числа? Решението на задачата оставяме като предизвикателство за естествения интелект на участниците в конференцията.

Считаме, че проведеният експеримент подчертава необходимостта от по-внимателен и критичен подход към използването на изкуствен интелект при обучението по математика. Като най-съществена полза от този експеримент определяме факта, че успяхме да убедим студентите в необходимостта от развиване на собствените им математически компетенции и балансираното използване на ИИ в учебния процес.

Независимо от ползите от приложението на ИИ в редица сфери на човешката дейност, използването му в образователния процес към настоящия момент се свързва с редица недостатъци и крие опасност от проявлението на такива и в бъдеще, когато може да се появи едно цяло поколение, неспособно да мисли критично и да взема самостоятелно обосновани решения. Считаме, че ИИ в математиката трябва да се използва само като помощно средство, като „един по-мощен калкулатор“ и в никакъв случай не трябва да се допуска изцяло да отмени нуждата учениците и студентите да развиват способностите си за самостоятелно решаване на задачи.

ИИ трябва да бъде допълнение към математическата грамотност на хората, а не пречка за нейното изграждане. Освен това трябва да се използва от образовани хора, а не като заместител на обучението по всяка една дисциплина.

Литература

- [1] Глушкова, Т., В. Табакова-Комсалова, Някои аспекти за приложение на изкуствения интелект в училищното образование, *Mathematics and Education in Mathematics*, 2021, 50, с. 245–251
- [2] Иванова, К., М. Нишева, А. Ескенази, Г. Ангелова, Н. Манева, 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, с. 7–20

- [3] Николаев, Р., Д. Суружон, Т. Стоянов, Т. Запрянова, Т. Милкова, Р. Мирянов, *Приложна математика*, Варна: Наука и икономика, 2021, ISBN: 978-954-21-1060-6
- [4] <https://chatgpt.com/>
- [5] <https://claude.ai/>
- [6] <https://chat.deepseek.com/>
- [7] <https://grok.com/>
- [8] <https://photomath.com/>

SOME PROBLEMS AND DISADVANTAGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATHEMATICS EDUCATION

Rosen Nikolaev¹, Tanka Milkova^{2,*}

¹ Faculty of Information Technologies, University of Economics – Varna,
77 Kniaz Boris I Blvd., 9002 Varna, Bulgaria, nikolaev_rosen@ue-varna.bg

² Faculty of Information Technologies, University of Economics – Varna,
77 Kniaz Boris I Blvd., 9002 Varna, Bulgaria, tankamilkova@ue-varna.bg

* Corresponding author: tankamilkova@ue-varna.bg

Abstract. In recent years, we have witnessed the extremely rapid development of artificial intelligence (AI) technologies, leading to their widespread application in various fields of education, including mathematics. While the integration of AI into mathematics education offers opportunities to personalise and enhance the learning process, there are also significant problems and drawbacks that require careful consideration. While acknowledging the undeniable societal benefits of AI application, this paper outlines significant issues arising from its widespread use in the learning process, particularly in teaching various mathematical disciplines.

