

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GENERATION OF STEM TASKS

Nataliya Pavlova

Konstantin Preslavsky University of Shumen, Bulgaria, n.pavlova@shu.bg

Dragomir Marchev

Konstantin Preslavsky University of Shumen, Bulgaria, d.marchev@shu.bg

Abstract: Artificial intelligence has entered the life of the mass consumer headlong. Its use in the field of secondary education is a direction studied by a number of teachers and methodologists. In this article, we will look at some concrete examples of creating directions, scenarios and tasks with the help of chatbot.

The main idea of this article is to reveal a serious problem of our time, namely the fact that society is losing a number of natural competencies for each individual, caused by the modern way of life. For example, reduced ability to write due to constant use of word processing systems; reduced ability to geo-orientate, due to the use of navigation technologies; reduced physical skills due to a sedentary lifestyle; reduced skills of "live communication", due to the use of social networks, etc. The main task of the educational system is to diagnose these gaps and, with the help of innovative didactic technologies, to overcome them, motivating students to think independently and look for alternatives when dealing with different types of tasks, and not to be dependent only on a specific technology with which may not be available at a certain time. The relationship of the STEM-approach with the strengthening of skills that are lost due to the mentioned factors is examined.

In the given article, we address one of these problems – geo-orientation, and propose revised and adapted AI-generated ideas for the solution of this problem.

Data from a survey and discussions among 240 teachers, conducted as a follow-up to a similar survey from 2014 within the GEOTHNK project, are presented. The data show the importance of geo-orientation skills and the need to develop this skill in school. A majority of respondents believe that outdoor learning is an important factor in the formation of this skill.

On the other hand, the STEM-approach has its field of action not only in STEM-centers, but also in a real outdoor learning environment. Such a relationship is useful in forming a geo-orientation.

Using guiding questions, scenarios were generated using ChatGPT 3.5. These scenarios are applicable in both school settings and outdoor learning.

The proposed examples do not offer a previously unknown concept, but they offer in a clear and well-structured form ideas that, after minimal editing, can be implemented in training.

Keywords: geo-orientation, chatbot, competences, learning, active methods, students.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ПРИ ГЕНЕРИРАНЕ НА STEM-ЗАДАЧИ

Наталия Павлова

ШУ “Епископ Константин Преславски”, n.pavlova@shu.bg

Драгомир Марчев

ШУ “Епископ Константин Преславски”, d.marchev@shu.bg

Резюме: Изкуственият интелект навлезе стремглаво в живота на масовия потребител. Използването му в областта на образованието и в частност в областта на средното образование е направление, изследвано от редица учители и методици. В дадената статия ще разгледаме някои конкретни примери за генериране на направления, сценарии и задачи с помощта на чатбот.

Основната идея на тази статия е да разкрие един сериозен проблем на нашето време, а именно факта, че обществото губи редица естествени за всеки индивид компетентности, породени от съвременния начин на живот. Например, намалена способност за писане, поради постоянно използване на текстообработващи системи; намалена способност за гео-ориентация, поради използването на технологии за навигация; намалени физически умения, поради заседнал начин на живот; намалени умения за „жива комуникация“, поради използването на социални мрежи и т.н. Основна задача на образователната система е да диагностицира тези пропуски и с помощта на иновативни дидактически технологии да ги преодолее, като мотивира обучаемите да мислят самостоятелно и да търсят алтернативи при справянето с различен тип

задачи, а не да бъдат зависими само от конкретна технология, с която може и да не разполагат в определен момент. Разгледана е връзката на STEM-подхода със затвърдяването на умения, които се губят, поради посочените фактори.

В дадената статия засягаме един от тези проблеми – гео-ориентацията и предлагаме преработени и адаптирани идеи, генерирани с изкуствен интелект за решението на този проблем.

Представени са данни от анкетно проучване и дискусии сред 240 учители, проведено като продължение на подобно проучване от 2014 година в рамките на проекта GEOTHNK. Данните показват важноста на уменията за гео-ориентацията и необходимостта това умение да се развива в училище. Преобладаваща част от анкетиранияте вярват, че обучението на открито е важен фактор при формирането на това умение.

От друга страна STEM-подхода, има своето поле за действие не само в STEM-центровете, но и в реална среда при обучение на открито. Подобна връзка е полезна при формиране на гео-ориентация.

С помощта на насочващи въпроси, с помощта на ChatGPT 3.5 са генерирани сценарии, които са приложими както в училищна среда, така и в обучение на открито.

Предложените примери не предлагат непозната до момента концепция, но предлагат в ясен и добре структуриран вид идеи, които след минимална редакция могат да се внедрят в обучението.

Ключови думи: гео-ориентация, чатбот, компетентности, обучение, активни методи, ученици.

1. УВОД

Съществуват различни подходи при подбор на иновативни техники - някои автори залагат на изцяло нови идеи (Ангелов, Иванова-Неделчева & Иванова, 2010), други адаптират успешни идеи на миналото в светлината на съвременните технологии (Harizanov&Ivanova, 2020).

Изследване с десет годишна давност по проект GEOTHNK, насочено към гео-ориентацията на учениците показва, че уменията за ориентиране в местност е важно за съвременния човек и следва да бъде засегнато при прилагане на компетентностния подход в училище (Kavouras et al, 2014). Според проучване, проведено от МОН, представено в „Обобщена информация за идентифицирани проблеми в учебните програми“ (2024) „Учениците в средната степен масово не осъзнават практическата полза от знанията, особено по математика, български език и литература, биология и здравно образование и физика и астрономия. Те намират за важни и полезни учебните предмети география и икономика, философия и чужди езици. Настояването им е материалът да бъде разглеждан чрез практически примери и реални житейски ситуации, необходимо им е и повече време за упражнения, особено по математика“.

Поради интерес към получените данни за отношението към гео-ориентацията, продължихме проучванията в тази посока. В дадената статия ще представим част от получените данни от анкетно допитване и проведени дискусии сред педагози в периода 2014-2024 и ще разгледаме възможности за генериране, с помощта на чатбот с изкуствен интелект на задачи и игри, насочени към справянето с проблемите в гео-ориентацията. Основната идея е да се генерират леки за реализация сценарии, игри и задачи, които да могат да се реализират в рамките на часовете по математика и природни науки. Приложимостта на изкуствения интелект, както и етичните норми при прилагането му са разгледани от редица автори (Jarrah, Wardat & Fidalgo, 2023) (Duggal, 2023), (Sidorkin, 2024) и много други.

Засегнат е и въпросът с обучението на открито и STEM-подхода при формиране на гео-умения. Подобна връзка се разглежда и от други автори (Vasconcelos & dos Santos, 2023)

2. ДЕФИНИЦИИ

В дадената работа се използват редица популярни термини, които се разглеждат многопластово от различните автори. Тук ще уточним някои основни разбирания върху, които изграждаме нашите идеи.

Абревиатурата STEM е общоизвестна. С всяка година тя търпи включването на нови „компоненти“, но това не е от водещо значение за дадената статия. Тук ще се спрем на следната дефиниция: „STEM е интердисциплинарен подход към обучението, при който строго академичните концепции са съчетани с реални уроци... „Интердисциплинарни“ и „интегрирани“ са два термина, които обикновено се използват за описване на теоретични и учебни подходи към STEM обучение.“ (Mohr-Schroeder, Cavalcanti & Blyman, 2015). Авторите свързват STEM-подхода тясно в формирането на уменията на XXI^{-ви} век.

Под "гео-ориентация" ще разбираме способността на индивида да се ориентира и навигира в пространството, използвайки географски и пространствени точки на референция. Този процес включва определение на посоката, местоположението и разстоянията в географското пространство.

Под "обучение на открито" ("учене на открито") ще разбираме образователен подход, при който учениците учат извън стандартните класни стаи и използват реалния свят като учебно пространство. Този метод на обучение стимулира прилагането на знания и умения в реалния живот. Методите, с които ще свързваме

основно този подход са наблюдение и експериментиране. Обучението на открито може да включва полеви изследвания, екскурзии, учебни проекти, игри и други дейности, които излизат извън рамките на традиционното учебно пространство. Този подход насърчава самостоятелното мислене, решаването на проблеми и интегрирането на знания от различни области.

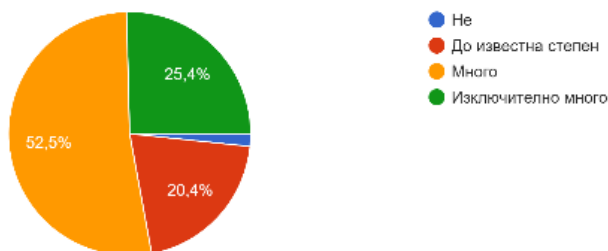
3. ГЕО-УМЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

В този параграф ще представим разширени данни, получени по анкета и проведени дискусии с учители и студенти, подготвящи се за учители в периода 2014-2024 година. Обемът на извадката е от 240 респонденти.

Фигура 1 Гео-ориентация в ежедневието

1. Уменията за навигация са важни във всекидневието.

240 отговора



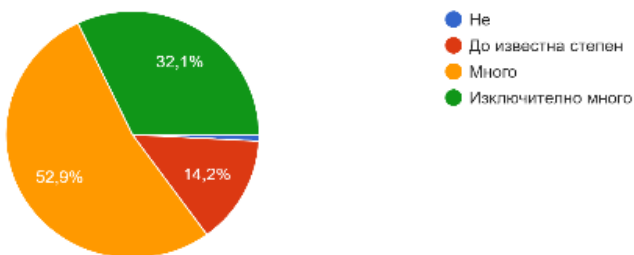
Източник:авторите

Данните от Фигура 1 показват високият импакт на гео-ориентацията в ежедневните задачи, според учителите. Вярваме, че подобен резултат би се получил и сред други групи анкетирани. Незначителен процент (1,7%) от респондентите стичат, че това умение не е важно.

Фигура 2 Формиране и развиване

2. Пространственото мислене е от особена важност и трябва да се развива през целия живот.

240 отговора

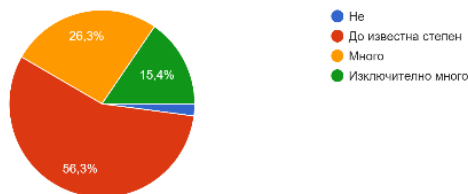


Източник:авторите

Процентните съотношения от Фигура 2, потвърждават и засилват мнението, че гео-ориентацията следва да се развива през целия живот. Видно е, че дяловете на респондентите подкрепящи тази необходимост се увеличава, а в рамките на проведените дискусии се отбелязва, че наличието на съвременни технологии, отслабва уменията за гео-ориентиране чрез алтернативни методи и средства.

Фигура 3 Оценка на гео-ориентацията

3. На учениците и гражданите днес им липсват гео(графски) умения.
240 отговора

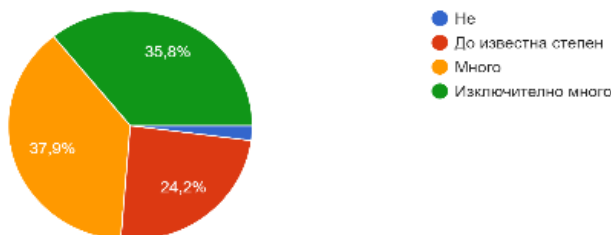


Източник:авторите

Даденият въпрос представлява субективна оценка на уменията за гео-ориентация. Въпросът цели критичната оценка и в известна степен самооценка на анкетираните в посока прилагане на гео-ориентацията в ежедневни задачи. От данните се вижда, че проблеми в гео-ориентацията се забелязват от голяма част от респондентите.

Фигура 4 Занимания на открито

5. Преподаването на гео(графски) науки трябва да представлява комбинация от преподаване и занимания на открито.
240 отговора



Източник:авторите

Данните от Фигура 4 показват положителното отношение на анкетираните относно провеждането на занимания на открито. Въпросът е насочен към географските предмети, като в тази статия ще се опитаме да направим паралел и с други учебни предмети в светлината на STEM-подхода.

Резултатът от анкетата и проведените дискусии ни два основания да потвърдим, че независимо от наличните съвременни средства за навигация, а даже и поради прекалената зависимост от тях, съвременният човек има проблеми с гео-ориентацията и следва да се предвидят възможности за справянето с тези проблеми. Училищното обучение следва да включва възможности за развиване на гео-ориентацията с помощта на иновативни методи и средства.

4. ГЕО-ОРИЕНТАЦИЯТА В СВЕТЛИНАТА НА STEM-ПОДХОДА

В контекста на дадената статия ще разглеждаме гео-ориентацията, като „представител“ на географските науки и в частност учебния предмет „География и икономика“. Следва да отбележим, че това умение според учебните програми е маркирано, като указание за постигане на основните цели по време на упражнения, където следва да се отдели време за „ориентиране по карта и да се правят измервания; демонстриране на умения за разумно поведение сред природата“ в учебна програма по география и икономика за V – VII клас (2024). В учебните програми по география и икономика за V клас в сила от 2024/2025 е отбелязано като „Използва различни начини за ориентиране в природата“. Връзката с астрономията е явно посочена в учебните програми, като е разгледан основно приложния аспект при ориентирането по астрономически

обекти. Математиката, информационните технологии и другите учебни предмети са по-скоро инструмент при достигането на уменията за ориентиране.

Основната цел в дадената статия е да акцентираме върху важността на това умение и да предложим възможности за генериране на задачи от други предметни области – математика, физика и астрономия и др.

5. ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ПРИ ГЕНЕРИРАНЕ НА STEM-ЗАДАЧИ

Прилагането на STEM-подхода навлезе активно през последните години в българското училище. Следва да отбележим, че началото бе огромно предизвикателство за учителите, но към днешна дата са налични редица ресурси в помощ на реализирането на подхода. В дадената статия ще акцентираме върху примери, приложими в училище, генерирани с помощта на чатбот, в частност ChatGPT 3.5. Примерите и констатациите са редактирани и адаптирани терминологично, стилистично, а в някои случаи и идейно от авторите. Така например, като основни линии, в които е удачно да се приложи STEM-подхода при формиране на умения за гео-ориентация, според ChatGPT 3.5 се посочват:

Геоматика и картография: Гео-ориентацията може да се комбинира с картографията и геоматиката, като се използват инструменти и технологии за измерване и картиране на територии. Учениците могат да изучават математически принципи, свързани с геодезия, проекции и координатни системи.

Геоинформационни системи (ГИС): ГИС са технологични инструменти, които използват пространствена информация. Учениците могат да изучават принципите на ГИС и да разработват проекти, които комбинират гео-ориентация с използването на данни и технологии.

Игри за ориентация с (и без) използване на технологии: Игрите и приложенията за гео-ориентация, като например добавената реалност или GPS-базирани игри, предоставят възможности за учениците да приложат математически и научни концепции в реални сценарии.

Програмиране и дизайн на роботи за навигация: Учениците могат да изучават програмиране и инженерство, като създават роботи, които трябва да се ориентират в различни среди, използвайки сензори и алгоритми.

Експедиции и научни изследвания: Гео-ориентацията може да се интегрира в STEM образованието чрез участие в експедиции и научни изследвания, където учениците трябва да използват математически и научни концепции за да планират и изпълнят теренни дейности.

Като направления в задачи от областта на обучението по математика чатботът предлага:

Измерване на разстояния: Задачи, които изискват измерване на разстояния в различни мащаби, могат да помогнат на учениците да подобрят пространствените си представи и да тренират визуалната си оценка и въображение.

Пример: Колко метра са от вашия дом до най-близкия хранителен магазин? (Предположение и проверка с помощта на подходящи технологични средства).

Ориентиране по компас: Задачи, свързани с използването на компас, могат да подобрят уменията за навигация и разпознаване на посоки.

Пример: Ако в момента гледате на север и се обърнете на 90° наляво, в коя посока ще гледате тогава?

Стереометрични задачи: Задачи, които изискват работа и визуализация на тримерни обекти, могат да подобрят пространствената представа и възприятие.

Пример: Преценка за обема на два или повече купа дърва, разположени в различни конфигурации.

Следва да отбележим, че тук чатботът не предложи подходящи примери и този е изцяло променен от авторите.

Кarti и планове: Задачи, които включват анализ на карти и планове, могат да подобрят способността за разбиране на пространствена информация и планиране на маршрути.

Пример: Кой е най-краткият път от точка А до точка В на предоставена карта?

Тригонометрични изчисления: Задачи, които включват тригонометрични изчисления, могат да бъдат полезни за разбиране на връзката между ъгли и разстояния в пространството.

Пример: Ако знаете ъгъла на наклона на планински склон и дължината на пътя, колко висока е планината?

За нуждите на предмета „Физика и астрономия“ ботът ни предлага задание за формиране на гео-ориентация с използване на смартфон и астрономическо приложение:

"Инсталирайте астрономическо приложение (например, Star Walk, SkyView и др.) на вашия смартфон.

Отидете на открито място с достъп до открито небе и включете приложението.

Намерете функцията за реално време, която ви позволява да виждате идентификацията на звездите, планетите и други астрономически обекти в реално време.

Ориентирайте смартфона си към различни части на небето и забележете как се променя изображението на екрана.

Идентифицирайте няколко ключови астрономически обекти, като например Северната звезда (Polaris),

Луната, или планети като Венера и Юпитер.

Забележете, че някои от тези обекти са ориентирани спрямо север или други характерни посоки в небето.

Използвайте приложението, за да определите текущия час по положението на звездите и да се запознаете с астрономическите проявления в даден момент.

Този подход комбинира технологията на смартфоните с интересни факти от астрономията, за да помогне на учениците да развият гео-ориентацията си и да научат повече за небесните тела."

Възможно е да генерираме и идея за обучение на открито – „География, биология и математика в парка“

Дейност: Измерване на дървета в парк.

Цел на урока: Подобряване на гео-ориентационни умения, изучаване на биологията на дърветата и приложение на математически концепции за измерване на височина и обем.

Подготовка:

- Посетете местен парк или гора (може и двора на училището), където има разнообразие от дървета.
- Подгответе инструменти като метри, теодолит, камера, бележник и хартия.

Дейности:

- Изберете различни видове дървета за измерване.
- Използвайте математически умения за измерване на височината на дърветата с теодолит или метър. В случай на недостиг на знания, окомерно предположете каква е височината на определено дърво.
- Измерете обиколката на дървесния ствол.
- Снимайте дърветата и отбележете географските координати на тяхната локация.
- Определете вида на дървото (в случай на неяснота, използвайте приложение на вашия смартфон)
- Запишете в подходящ вид всички измервания и наблюдения в бележник или в смартфона си.

Математическо анализ:

- Изчислете средната височина и обиколка на дърветата в парка.
- Сравнете данните за различните видове дървета и определете техния растеж.

Обобщение и дискусия:

- Обсъдете връзката между географията и математиката в биологичния контекст.
- Анализирайте, как височината и обиколката на дърветата варират спрямо различните видове и техните условия на растеж.
- Разгледайте възможните въздействия на околната среда върху дърветата в парка.

Ясно е, че всеки учител може да прецизира своите изисквания според заложените компетенции в учебната програма, наличните ресурси и индивидуалните способности и потребности на неговите ученици. Поради трудното съобразяване на материала, заложен в отделните класове, понякога е необходим дидактичен компромис, при липсата на някои знания. Дадената ситуация можем да разглеждаме като пропеедвотчен елемент, основан на практическата приложимост на непознатия материал.

Следва да отбележим, че на този етап, все още предлаганите сценарии и идеи следва да се прецизират и доработват от учителя.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение ще отбележим, че въпреки постоянното актуализиране на учебните програми в посока прилагане на компетентностния подход, все още не всяка теоретична материя може да се влее в ясен и приложен пример за учениците. Наличните дидактични материали са в помощ на учителя, но те не винаги отговарят на потребностите на конкретен ученик или клас. От друга страна не всеки учител разполага с време и желание да създава изцяло авторски концепции. В този случай чатботовете с изкуствен интелект могат да дадат отправна идейна точка, която учителят да развие по свое виждане.

Друг важен аспект в съвременното образование е да се откриват пропуски в естествените за всеки индивид компетентности, породени от съвременните реалности. Например, намалена способност за писане, поради постоянно използване на текстообработващи системи; намалена способност за гео-ориентация, поради използването на технологии за навигация; намалени физически умения, поради заседнал начин на живот; намалени умения за „жива комуникация“, поради използването на социални мрежи и т.н. Основна задача на образователната система е да диагностицира тези пропуски и с помощта на иновативни дидактически технологии да ги преодолее, като мотивира обучаемите да мислят и да търсят алтернативи при справянето с различен тип задачи, а не да бъдат зависими само от конкретна технология, с която може и да не разполагат в определен момент.

БЛАГОДАРНОСТИ

Статията е разработена в рамките на проектите РД-08-112/31.01.2024 и РД-08-137/2.02.2024 на ФНИ на ШУ „Епископ К. Преславски“.

ЛИТЕРАТУРА

- Duggal, N. (2023) Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence. Retrieved July 30, 2023, from <https://www.simplilearn.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-article>
- Harizanov, Kr. & Ivanova, S. (2020). *Applications of anaglyphic images in mathematical training*, Mathematics and Informatics, Volume 63, Number 5, pp.501-50
- Jarrah, A., Wardat, Y., & Fidalgo. P. (2023). Using ChatGPT in academic writing is (not) a form of plagiarism: What does the literature say? Online Journal of Communication and Media Technologies, 13(4), e202346. <https://doi.org/10.30935/ojcm/13572>
- Kavouras, M. , Sotiriou, S., Baglatzi, A., Darra, N, Kokla, M., Lazoudis, A, Pastra, K., & Tomai, E. (2014). Semantic Pathways for Geospatial Thinking, *EIF/LINQ 2014: Changing the trajectory – Quality for Opening up Education*, pp.100-108
- Mohr-Schroeder, M. J., Cavalcanti, M. & Blyman, K. (2015). STEM education: Understanding the changing landscape. In A practice-based model of effective science, technology, engineering and mathematics (STEM) education teaching: STEM Students on the State (S.O.S) model, Sense, pp. 3–14
- OpenAI. (2024). ChatGPT (Mar 14 version) [Large language model]. <https://chat.openai.com/chat>
- Sidorkin, A. (2024). *Embracing chatbots in higher education. The use of artificial intelligence in teaching, administration, and scholarship*, London: “Routledge”
- Vasconcelos, M. A. R., & dos Santos, R. P. (2023). Enhancing STEM learning with ChatGPT and Bing Chat as objects to think with: A case study. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19(7), em2296. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13313>
- Ангелов, А., Иванова-Неделчева, А. & Иванова, Д. (2010). *Парадигмата математика-информационни технологии в гимназиален и прогимназиален етап на българското образование*, Годишник. Наука. Образование. Изкуство. стр. 230-236
- Обобщена информация за идентифицирани проблеми в учебните програми. (2024). Retrieved March 6, 2024, <https://www.mon.bg/nfs/2022/07/ucheb-programi-predlojeniya-28072022.pdf>
- Преглед на учебните програми по общообразователните предмети от I до X клас – 2022. Retrieved March 6, 2024, from <https://www.mon.bg/nfs/2022/07/ucheb-programi-predlojeniya-28072022.pdf>
- Учебна програма по география и икономика за V – VII клас за обучението, организирано в чужбина. (2024) Retrieved March 6, 2024, from https://www.mon.bg/nfs/2018/01/geo_5_7kl_f.pdf
- Учебна програма по география и икономика за V клас (общообразователна подготовка) (2024) Retrieved March 6, 2024, https://www.mon.bg/nfs/2023/11/up_v_geo.pdf
- Учебни планове и програми. (2024). Retrieved March 6, 2024, from <https://www.mon.bg/obshto-obrazovanie/>