

**FİZİKANIN TƏDRİSİ METODİKASI
METHODOLOGY OF TEACHING PHYSICS
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ**

UOT 372.853

Севиндж Хазай гызы Джалилова

доцент Азербайджанского Государственного Педагогического Университета,

доктор философии по педагогике

<https://orcid.org/0000-0002-4753-2835>

E-mail: sevinjjalilova@yahoo.com

[https://doi.org/10.69682/arti.2026.93\(2\).135-140](https://doi.org/10.69682/arti.2026.93(2).135-140)

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ В РАМКАХ
ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Sevinc Hazay qızı Cəlilova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin dosenti,

pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru

**PEŞƏ TƏHSİLİNİN VƏZİFƏLƏRİ KONTEKSTİNDƏ FİZİKANIN TƏDRİSİNDƏ SÜNİ
İNTELLEKTİN TƏTBİQİ**

Sevinj Hazay Jalilova

associate professor of Azerbaijan State Pedagogical University

doctor of philosophy in pedagogy,

**THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING PHYSICS WITHIN THE
FRAMEWORK OF VOCATIONAL EDUCATION OBJECTIVES**

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования, целью которого стало изучение фундаментальных концепций ИИ и возможности его применения в обучении физике. Достижение цели осуществлялось посредством обобщения, анализа и систематизации академической базы знаний, представленных в научных материалах, посвященных использованию ИИ в образовании по физике. Отобранные исследования были проанализированы и обобщены, чтобы разработать согласованную структуру для понимания различных способов использования ИИ в обучении физике, таких как введение в концепцию, индивидуализация, социальное взаимодействие и оценка. Полученные результаты подчеркивают положительное влияние ИИ на улучшение концептуального понимания, обеспечение персонализированного обучения, содействие социальному взаимодействию и совершенствование методов оценки. В рамках исследования были выявлены проблемы с точки зрения технической инфраструктуры, подготовки преподавателей и конфиденциальности данных, а также сформулированы рекомендации для будущих исследований, направленных на решение выявленных проблем и содействие эффективному внедрению технологий ИИ в образование по физике. Ценность результатов исследования заключается в консолидации информации для преподавателей и исследователей, стремящихся использовать потенциал ИИ для инновационных преобразований в обучении физике.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, физика, обучение, студенты, инновации*

Xülasə. Məqalədə fizika təlimində süni intellektin tətbiqi ilə bağlı ədəbiyyatın hərtərəfli icmalı təqdim olunur. Tədqiqatın məqsədi süni intellektin əsas konsepsiyalarını, fizika təlimində müxtəlif tətbiq sahələrini, eləcə də onun tətbiqi ilə bağlı üstünlükləri və problemləri araşdırmaqdır. Akademik məlumat bazalarında aparılan sistemli axtarış nəticəsində fizika təlimində süni intellektin istifadəsinə dair elmi məqalələr, jurnallar, konfrans materialları və kitablar toplanmışdır. Seçilmiş tədqiqatlar təhlil edilmiş və ümumiləşdirilmişdir ki, süni intellektin fizika təlimində istifadəsinin müxtəlif yollarını anlamaq üçün uyğun bir struktur for-

malaşdırılsın – məsələn, konsepsiyaya giriş, fərdiləşdirmə, sosial qarşılıqlı əlaqə və qiymətləndirmə. Əldə olunan nəticələr süni intellektin konseptual anlayışı yaxşılaşdırmaq, fərdi təlimi təmin etmək, sosial qarşılıqlı əlaqəni təşviq etmək və qiymətləndirmə metodlarını təkmilləşdirmək baxımından müsbət təsirini vurğulayır. Bununla yanaşı, texniki infrastruktur, müəllimlərin hazırlanması və məlumatların məxfiliyi baxımından problemlər də aşkar edilmişdir. Məqalənin sonunda bu problemlərin həllinə və süni intellekt texnologiyalarının fizika təliminə səmərəli şəkildə tətbiqinə yönəlmiş gələcək tədqiqatlar üçün tövsiyələr verilir. Bu icmal fizika təlimində innovativ dəyişikliklərə nail olmaq üçün süni intellektin potensialından istifadə etməyə çalışan müəllimlər, tədqiqatçılar və maraqlı tərəflər üçün dəyərli məlumat təqdim edir.

Açar sözlər: *süni intellekt, fizika, təlim, tələbələr, innovasiyalar*

Abstract. This article presents the results of a study aimed at studying the fundamental concepts of AI and the possibility of its application in teaching physics. The goal was achieved through the generalization, analysis and systematization of the academic knowledge base presented in scientific materials on the use of AI in physics education. Selected studies have been analyzed and summarized to develop a coherent framework for understanding the various uses of AI in physics teaching, such as concept introduction, individualization, social interaction, and assessment. The results highlight the positive impact of AI on improving conceptual understanding, providing personalized learning, facilitating social interaction, and improving assessment methods. The value of the research results lies in consolidating information for teachers and researchers seeking to harness the potential of AI for innovative transformations in physics teaching.

Keywords: *artificial intelligence, physics, education, students, innovation*

Введение. Искусственный интеллект привлек значительное внимание в области физического образования [1]. В последние годы искусственный интеллект (далее - ИИ) превратился в инновационную технологию, способную произвести революцию в различных отраслях, включая образование. ИИ включает в себя целый ряд методов и приложений, которые позволяют машинам имитировать человеческий интеллект, извлекать уроки из данных и принимать решения на основе закономерностей и инсайтов.

В контексте образования ИИ показал себя многообещающим в плане адаптации обучения к индивидуальным потребностям студентов, предоставления персонализированной обратной связи и создания интерактивной среды обучения. Его потенциал в преобразовании традиционных методов обучения и улучшении результатов обучения студентов получил широкое признание [2].

ИИ относится к разработке компьютерных систем, способных выполнять задачи, для решения которых обычно требуется человеческий интеллект [3]. Он включает в себя различные методы, такие как машинное обучение, обработка естественного языка и экспертные системы. ИИ в образовании, который часто называют «AIEd» или «Образовательный ИИ», привлек значительное внимание в научных исследованиях и на практике. Его внедрение в образование

по физике открывает уникальные возможности для решения некоторых проблем, с которыми сталкиваются традиционные методы обучения.

Используя технологии ИИ, преподаватели могут знакомить с физическими концепциями более увлекательно и интерактивно, учитывать различные стили обучения и предоставлять своевременную и персонализированную обратную связь студентам. ИИ можно разделить на различные типы, включая системы, основанные на правилах, нейронные сети, генетические алгоритмы и интеллектуальные обучающие системы [4]. Каждый тип имеет свои уникальные характеристики и возможности применения в обучении физике.

Физическое образование играет решающую роль в повышении научной грамотности и воспитании будущих ученых и инженеров. Традиционно физическое образование опиралось на традиционные методы обучения, такие как лекции и учебники, для передачи сложных концепций и теорий. Однако с развитием технологий растет интерес к изучению инновационных подходов для улучшения опыта изучения физики и вовлечения студентов. В нескольких исследованиях изучалось применение ИИ в образовании по физике, изучалась его эффективность в улучшении результатов обучения, вовлеченности студентов и эффективности преподавания [5].

Были проведены тематические исследования для изучения внедрения инструментов и систем ИИ в учебное заведение по физике, позволяющие получить представление о практических аспектах, преимуществах и проблемах, с которыми приходится сталкиваться [6]. Недавние исследования показали положительные результаты относительно влияния ИИ на изучение физики, включая улучшение концептуального понимания, повышение мотивации студентов и улучшение навыков решения проблем [7].

Этот обзор литературы направлен на решение следующих **задач**:

1. Дать общее представление об ИИ в образовании по физике.
2. Изучить его применение в различных аспектах изучения физики.
3. Определить преимущества и проблемы, связанные с его внедрением.

Метод исследования. Целью данного исследования является систематический обзор литературы. Будет проведен всесторонний поиск для выявления соответствующих научных статей, журналов, материалов конференций и книг, связанных с применением ИИ в обучении физике. Данные будут собраны из авторитетных академических баз данных, включая IEEE Xplore, цифровую библиотеку ACM, ScienceDirect, Google Scholar и другие. Поиск будет осуществляться по таким ключевым словам, как ИИ, физическое образование, интеллектуальные системы обучения, адаптивное обучение, персонализированное обучение и другие.

Исследования, включенные в обзор литературы, должны соответствовать определенным критериям:

- 1) опубликованы в рецензируемых журналах или материалах конференций;
- 2) посвящены применению ИИ в образовании по физике;
- 3) опубликованы в течение последних пяти лет (или в соответствии с тематикой исследования);
- 4) предоставление соответствующей и существенной информации для обзора.

Собранная литература будет подвергнута систематическому анализу. Процесс анализа данных будет включать в себя организацию выбранных исследований на основе

их тем, исследовательских целей, методологий и ключевых выводов. Этот подход поможет выявить закономерности, тенденции и пробелы в существующих исследованиях. Результаты отобранных исследований будут обобщены для разработки согласованной основы для понимания различных применений ИИ в образовании по физике.

Структура будет разделена на подразделы, охватывающие различные аспекты внедрения ИИ в процесс обучения физике, такие как введение в концепцию, индивидуализация, социальное взаимодействие и оценка. Обобщенные результаты и структура будут критически обсуждены в контексте целей исследования. Будут тщательно рассмотрены преимущества и проблемы, связанные с применением ИИ в обучении физике.

В ходе обсуждения будут рассмотрены потенциальные последствия и рекомендации для будущих исследований и практической реализации. В заключении будут обобщены ключевые идеи, полученные из обзора литературы. Это подтвердит преимущества и проблемы интеграции ИИ в образование по физике и подчеркнет важность дальнейших исследований и разработок в этой области. В заключение статьи будут даны конкретные рекомендации для преподавателей, исследователей и заинтересованных сторон, заинтересованных во внедрении технологий ИИ в образование по физике. Рекомендации будут основаны на выявленных пробелах и возможностях в существующей литературе.

Результат и обсуждение. Результаты обзора литературы показывают, что ИИ имеет большие перспективы в преобразовании физического образования. Применение алгоритмов и систем ИИ в образовании с каждым годом становится все более востребованным [8]. На рисунке 1 показано увеличение числа статей, опубликованных в Web of Science и Google Scholars по темам «Искусственный интеллект» и «Образование» с 2016 года. Обратите внимание, что большая часть статей, опубликованных с 2016-2024 годами, приходится на статьи, опубликованные в 2021-2024 годах, а именно 70% всех проиндексированных статей.

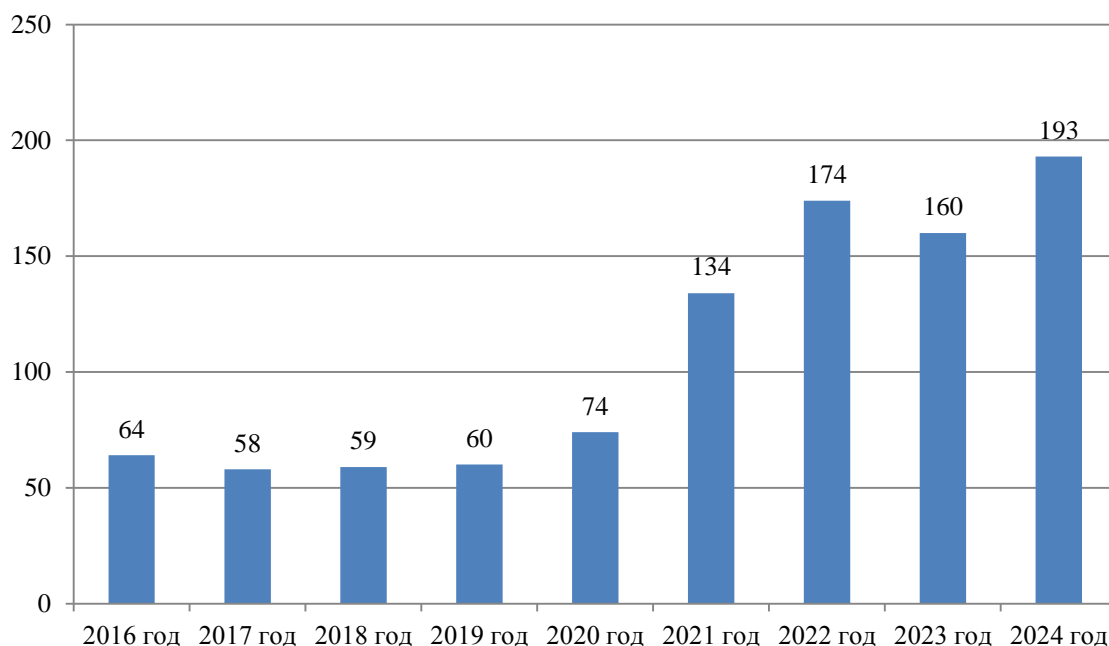


Рисунок 1. - Растущее число статей, опубликованных в разделах «Искусственный интеллект» и «Образование» в Web of Science и Google scholars за 2016-2024 годы

Системы, основанные на ИИ, могут облегчить внедрение сложных физических концепций, предоставляя интерактивное моделирование, визуализацию и объясняющие модели [9]. Эти инструменты помогают студентам глубже понять абстрактные концепции и улучшить свои навыки решения задач. ИИ обеспечивает персонализированный опыт обучения, адаптируя инструкции в соответствии с индивидуальными потребностями и способностями студентов [10].

Эти инструменты на базе ИИ позволяют студентам изучать сложные явления динамичным и интуитивно понятным способом, способствуя более глубокому пониманию и критическому мышлению. Интеллектуальные системы обучения могут предоставлять индивидуальную обратную связь, исправлять ошибки и адаптировать задачи, способствуя эффективному обучению и учитывая различные стили обучения студентов. ИИ может поддерживать совместное обучение и социальное взаимодействие, облегчая онлайн-дискуссии, групповые занятия и оценку со стороны коллег [11].

Интеллектуальные чат-боты могут оказывать помощь в режиме реального времени, способствовать содержательным дискуссиям и активному участию студентов. Системы

оценки на основе ИИ предлагают автоматизированную оценку знаний и успеваемости студентов, обеспечивая немедленную обратную связь и индивидуальные рекомендации по улучшению [12]. Эти системы анализируют ответы студентов, отслеживают прогресс и выявляют трудные области, помогая преподавателям контролировать и поддерживать процесс обучения студентов.

ИИ нашел широкое применение в образовании, в том числе в обучении физике. Интеллектуальные системы обучения, адаптивные обучающие платформы и симуляции виртуальной реальности входят в число инструментов ИИ, используемых для улучшения опыта обучения студентов [13]. Интеграция ИИ в образование по физике дает ряд преимуществ, включая расширенное концептуальное понимание, индивидуальное обучение, повышенную вовлеченность и мотивацию, а также эффективную оценку и обратную связь [14].

Конкретизация направлений использования инструментария ИИ в педагогической практике обучения физике может быть представлена:

1) виртуальными лабораториями (например, Labster или платформой PhET Interactive Simulations), позволяющими визу-

ализировать концепции трудные для освоения студентами в классической форме трансляции знаний;

2) адаптивными системами обучения (например, платформой Knewton и DreamBox), посредством инструментария которых достигается индивидуализация обучения путем адаптации обучающих заданий по учебной теме согласно образовательной программе;

3) чат-ботами (например, Socratic и Woebot), созданными на основе ИИ инструментов с целью консолидации знаний и предоставлении студентам дополнительной информации в случае затруднений в освоении ими учебного материала;

4) генеративными системами, способными сгенерировать пошаговое описание процесса, т. е. создать дидактический материал для описания реалистичных задач, повышая скорость поиска и визуализацию результатов, тем самым повышая эффективность образовательного процесса.

Внедрение ИИ в образование по физике также создает такие проблемы, как необходимость в технической инфраструктуре, обучении преподавателей, обеспечении конфиденциальности и безопасности данных и решении этических вопросов [15]. Для преодоления этих проблем могут быть использованы такие стратегии, как повышение квалификации преподавателей, обеспечение надлежащей политики конфиденциальности данных, содействие сотрудничеству между преподавателями и разработчиками ИИ и решение этических проблем с помощью надлежащих руководящих принципов [16].

Заключение и рекомендации. Интеграция ИИ в образование по физике обладает значительным потенциалом для революционного изменения традиционных методов преподавания и обучения. На основе всестороннего обзора литературы в этом исследовании были рассмотрены различные области применения ИИ в образовании по физике, выделены его преимущества, проблемы и направления на будущее [17]. Результаты

этого обзора показывают, что ИИ может улучшить процесс обучения физике несколькими способами [18].

Инструменты на базе ИИ, такие как интеллектуальные системы репетиторства и адаптивные обучающие платформы, позволяют осуществлять индивидуальное обучение с учетом индивидуальных потребностей студентов и стилей обучения. Такая индивидуализация способствует более глубокому концептуальному пониманию и помогает студентам преодолевать барьеры в обучении. Кроме того, способность ИИ обеспечивать обратную связь и оценку в режиме реального времени повышает эффективность оценивания студентов. Автоматизированные системы оценивания анализируют успеваемость студентов, отслеживают прогресс и выявляют трудные области, способствуя своевременному вмешательству и целенаправленной поддержке со стороны преподавателей.

Также, ИИ способствует социальному взаимодействию и совместному обучению в процессе обучения физике. Интеллектуальные чат-боты и виртуальные преподаватели поощряют дискуссии между сверстниками, создавая увлекательную и интерактивную среду обучения. Однако успешное внедрение ИИ в образование по физике также сопряжено с трудностями. Техническая инфраструктура, конфиденциальность данных и безопасность являются важнейшими факторами при внедрении технологий ИИ в образовательных учреждениях.

Тщательный учет технических, этических аспектов и аспектов конфиденциальности имеет решающее значение для обеспечения успешной и ответственной интеграции ИИ в образование по физике. Поскольку область ИИ продолжает развиваться, необходимы дальнейшие исследования и сотрудничество, чтобы полностью раскрыть потенциал ИИ в преобразовании физического образования на благо студентов и общества в целом.

Литература

1. Søndergaard, H., Mulder, R.A. Collaborative learning through formative peer review: Pedagogy, programs and potential // *Computer Science Education* 22. –2012. P. 343–367.

2. Alam, A. (2022). A Comparative Analysis of Intelligent Classifiers for Seizure Detection Using EEG Signals. *Advanced Comp. and Intelligent Tech.: Proceedings of ICACIT*. P. 395.
3. Ильина, Л. Д. Искусственный интеллект в преподавании физики / Л. Д. Ильина, В. Д. Журавлева // Траектории взаимодействия в развитии цифровых навыков: Материалы всероссийской очной научно-практической конференции, Ульяновск, 23 декабря 2023 года. – Ульяновск: Издательско-полиграфический центр «Гарт» ИП Качалин А.В., –2024. – С. 53-55.
4. Antoniadis, A. M., Du, Y., Guendouz, Y., Wei, L., Mazo, C., Becker, B. A., Mooney, C. (2021) Current Challenges and Future Opportunities for XAI in Machine Learning-Based Clinical Decision Support Systems: A Systematic Review. *Applied Sciences* 11(11). P. 5.
5. Popenici, S. A., Kerr, S. (2017) Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 12(1). P. 1-13.
6. Тохиржонова, М. Р. Преподавание физики с использованием искусственного интеллекта: инновации в преподавании и обучении / М. Р. Тохиржонова // *Мировая наука*. – 2023. – № 7(76). – С. 41-44.
7. Щетинин, А. Н. О перспективах развития физикоматематического образования / А. Н. Щетинин, М. В. Потапова // *Мир науки, культуры, образования*. – 2024. – № 3(106). – С. 117-121.
8. Kumar, U. A., Mahendran, G., Gobhinath, S. (2022). A review on artificial intelligence-based E-learning system. *Pervasive Computing and Social Networking*. P. 659-671.
9. Kalogiannakis, M. (2021). Gamification in Science Education. *A Systematic Review of the Literature. Education Sciences*. 11(1). P. 22.
10. Тестов, В. А. Трансдисциплинарная роль физико-математических дисциплин в современном естественнонаучном и инженерном образовании / В. А. Тестов, Е. А. Перминов // *Образование и наука*. – 2023. – Т. 25, № 7. – С. 14-43.
11. Искусственный интеллект и обучение физике: как машинное обучение и анализ данных могут улучшить процесс обучения / П. В. Абакумов, Л. В. Снегирева, Е. И. Горюшкин, Е. В. Фетисова // *Цифровая трансформация образования: современное состояние и перспективы: Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, Курск, 17–18 ноября 2023 года*. – Курск: Курский государственный медицинский университет, –2024. – С. 13-17.
12. Gunawan, G., Sahidu, H., Harjono, A., Suranti, N. M. Y. (2017). The Effect of Project Based Learning with Virtual Media Assistance on Student's Creativity in Physics. *Jurnal Cakrawala Pendidikan* 36(2). P. 167-179.
13. Андриенко, Е. В. Педагогический профессионализм учителей физики: современные требования и подходы / Е. В. Андриенко // *Педагогический профессионализм учителей физики в цифровой образовательной среде*. – Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, –2024. – С. 7-56.
14. Иванова, Д. С. Практический опыт цифровой трансформации образования как реализация современных тенденций педагогики / Д. С. Иванова // *Традиции и новации в профессиональной подготовке и деятельности педагога: Сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции, посвященной Году педагога и наставника и 200-летию со дня рождения К.Д. Ушинского, Тверь, 23–25 марта 2023 года / Под редакцией И.Д. Лельчицкого. Том Выпуск 21*. – Тверь: Тверской государственный университет, –2023. – С. 64-69.
15. Leo, S. Lo. (2023). The clear path: A framework for enhancing information literacy through prompt engineering. *The Journal of Academic Librarianship* 49.4. P. 102-120.
16. Grant, C. (2023). Examining science education in chatgpt: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology* 32.3. P. 444–452.
17. Louie, G. (2023). Prompt Engineering with ChatGPT: A Guide for Academic Writers. *Annals of Biomedical Engineering*. P. 1–5.
18. Takeshi, K. (2022). Large Language Models are Zero-Shot Reasoners. In: *Advances in Neural Information Processing Systems*. Ed. by S. Koyejo et al. Vol. 35. Curran Associates, Inc. P. 22199–22213.

Redaksiyaya daxil olub: 24.02.2026