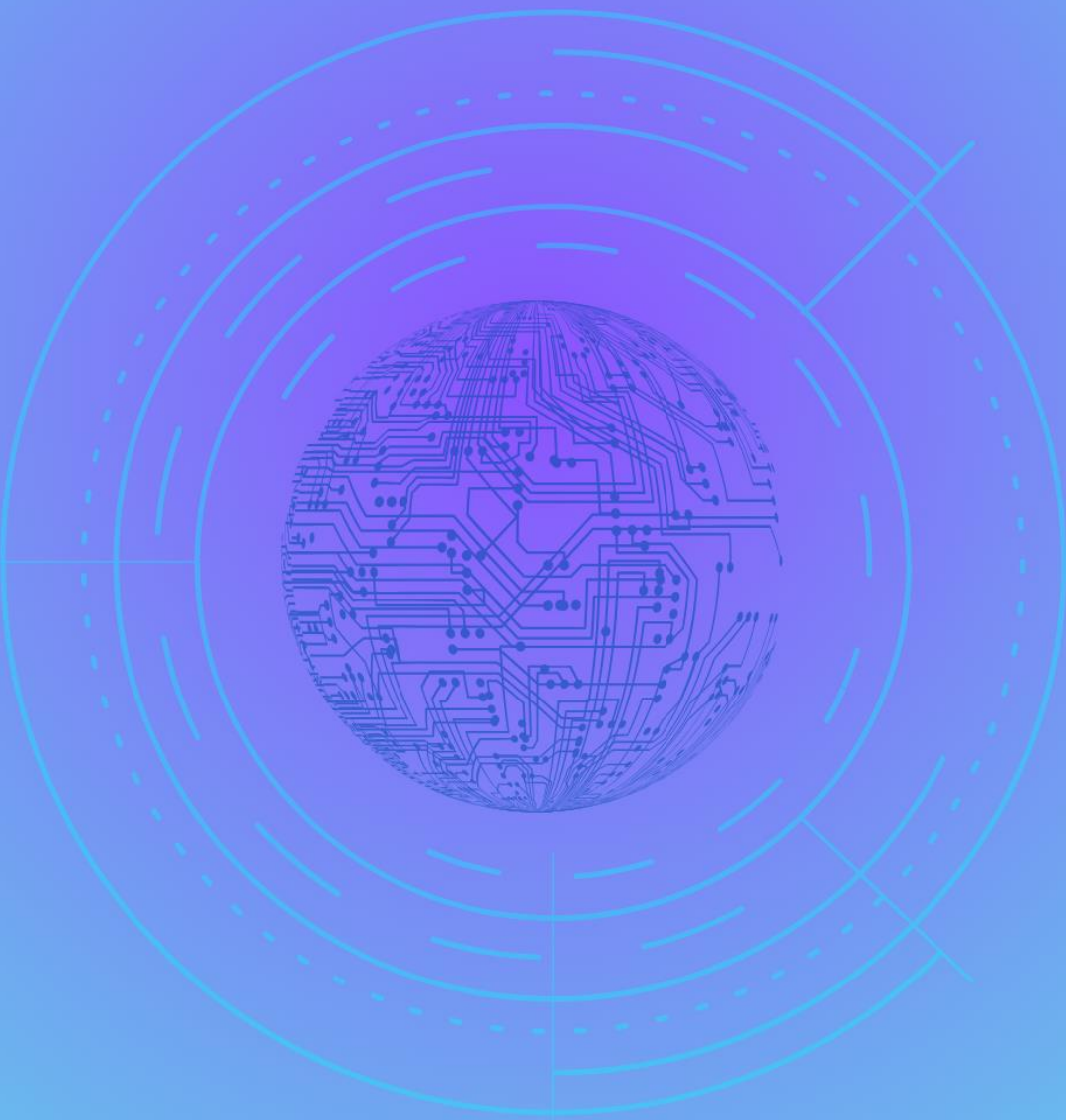




VOL 2 (16) 2025

**JOURNAL OF
SCIENCE AND RESEARCH**



ASTANA

WWW.JSRJOURNAL.KZ

«Journal of Science and Research (JSR)»

зарегистрирован в Комитете информации
Министерства информации и общественного
развития Республики Казахстан
№ KZ41VPY00076697 от 01.09.2023 г.

Международный центр ISSN (ISSN-L): [3006-4325](https://www.issn-l.org/)

Издается два раза в месяц.



ВЫПУСК № 2 (16), 2025 г.

Астана, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Методика обучения компьютерной графике на основе компетентностного подхода: библиометрический анализ.....	4
<i>Азаматова Ә.Т.</i>	
Искусственный интеллект в образовании: библиометрический анализ.....	9
<i>Байелі С.А.</i>	
Дополненная реальность и информатика: как подготовить школьников к цифровому будущему.....	18
<i>Мурзагалиева М.</i>	
Формирование алгоритмической культуры в процессе развития вычислительной компетентности учащихся младших классов с использованием игровых роботов: библиометрический обзор.....	24
<i>Тұрғынбек М.А.</i>	
Жалпы білім беру жағдайында ерекше білім беруге қажеттілігі бар балаларды акт қолдану арқылы оқытуды ұйымдастыру.....	30
<i>Исмаков Р.С.</i>	

УДК 004.92

*Азаматова Әсел Тлеуберліқызы**Магистрант 2 курса Международного университета Астана**(г. Астана, Казахстан)*

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Аннотация: В статье рассматривается применение компетентностного подхода в обучении компьютерной графике в основной школе. Представлены результаты библиометрического анализа научных публикаций по данной теме, выполненного на основе базы данных Scopus. Библиометрический анализ проведён с помощью программы Biblioshiny for Bibliometrix. Проведен анализ ключевых тенденций, тематических направлений и наиболее эффективных методик обучения, выявленных в исследованиях. Предложены рекомендации для применения компетентностного подхода в образовательной практике.

Ключевые слова: Компьютерная графика, компетентностный подход, обучение, основной школе, библиометрический анализ.

Компьютерная графика играет важную роль в современном образовательном процессе, обеспечивая новые возможности для визуализации, интерактивности и креативного подхода к обучению. Она активно применяется в инженерных и архитектурных дисциплинах, медицине, дизайне, а также в изучении естественных наук. Благодаря компьютерной графике [учащийся](#) могут глубже понять сложные концепции через наглядное представление данных, моделирование процессов и создание виртуальных прототипов [1].

Современное образование ориентировано на формирование компетенций, которые востребованы в профессиональной деятельности. Компетентностный подход позволяет [учащимся](#) не только приобретать знания, но и развивать навыки решения реальных задач, творческого мышления и эффективного взаимодействия в команде. В контексте изучения компьютерной графики этот подход особенно актуален, так как требует интеграции теоретических знаний с практическими умениями, что способствует подготовке специалистов, способных к инновационной деятельности.

Целью исследования является анализ научных публикаций на тему методик обучения компьютерной графике с использованием

компетентностного подхода, а также выявление перспективных методов для их внедрения в образовательную практику.

Научные исследования в этой области подтверждают важность использования компетентностного подхода, например, работа Aldowah H. (2019) [2] отмечает значимость цифровых технологий в обучении и их влияние на компетентностное развитие. В свою очередь, Hooshyar (2020) [3] подчёркивает роль образовательных платформ в поддержке освоения компьютерной графики через практическое применение. Целью данного исследования является оценка текущего состояния и тенденций публикационной активности в области методики обучения компьютерной графике с использованием компетентностного подхода.

Для проведения исследования были использованы данные из базы Scopus, осуществлялся по ключевым словам: *competence-based approach*, *computer graphics*, *education*. В анализ включены публикации за период с 2015 по 2024 годы. Было выявлено 143 документа, 119 источников и 491 автор как показано в рисунке 1.

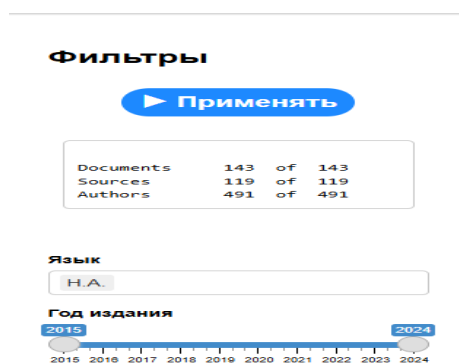


Рисунок 1. Показан анализ публикации

Библиометрический анализ проведён с использованием программы *Biblioshiny for Bibliometrix*. Данная программа позволяет визуализировать данные, выявлять наиболее цитируемые работы и проводить анализ соавторства. Примером работы в данном направлении является исследование Mosqueira-Rey (2023) [4], которое анализирует интеграцию искусственного интеллекта в образовательные процессы. В данном исследовании также были выделены ключевые метрики, такие как индекс Хирша и распределение цитирований.

Анализ показал рост публикаций за исследуемый период. В 2015 году было опубликовано всего 4 статьи, в то время как в 2024 году их количество увеличилось до 20, что свидетельствует о возрастающем интересе к теме. Это соответствует глобальным трендам внедрения цифровых технологий в образование. Рисунок 2. Показан результат роста опубликованных статей с 2015 до 2024 года.

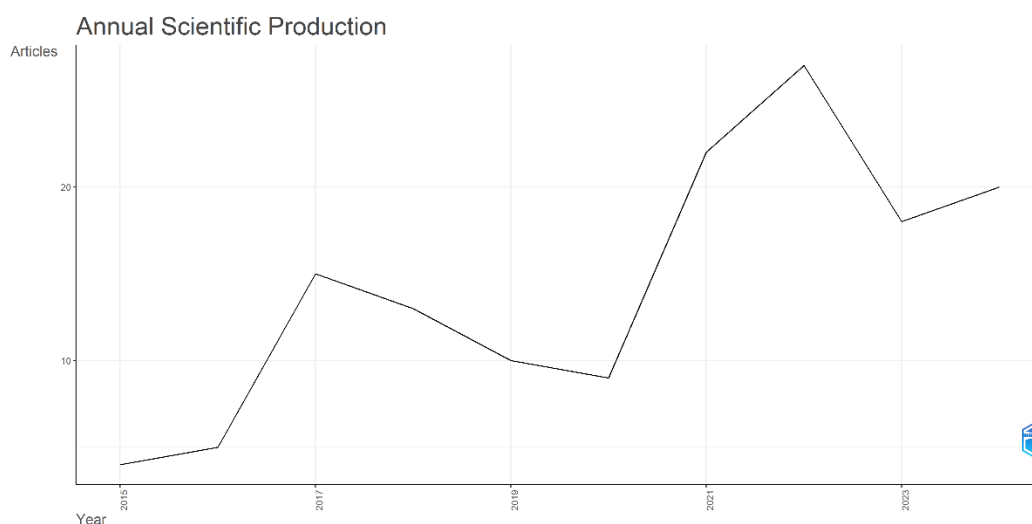


Рисунок 2. Результат опубликованных статей

Среди наиболее цитируемых статей выделяются: (Таблица 1.)

- Наиболее цитируемым документом за исследуемый период является работа Aldowah H, 2019 (Telemat. Informatics) с 357 цитированиями, которая посвящена анализу использования информационных технологий в обучении.
- ZHANG X, 2022, Front. Psychol -246 цитир.
- MOSQUEIRA-REY E, 2023, Artif. Intell. Rev. – 215 цитир.

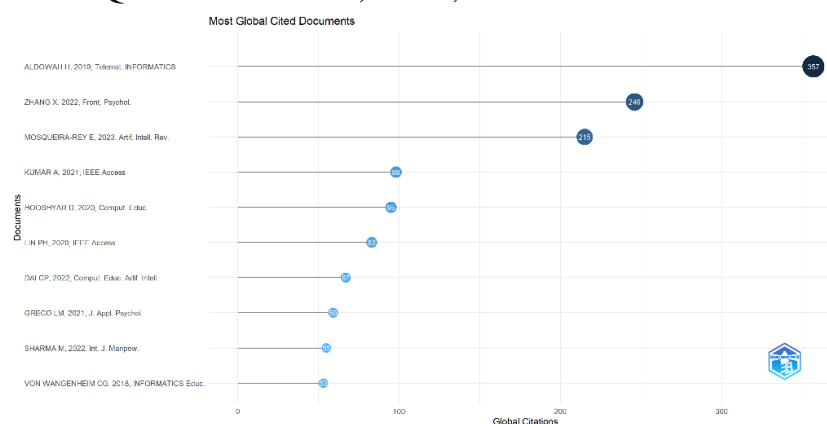


Таблица 1. Цитируемые научные публикации в мире

Наибольшее количество исследований опубликовано в таких странах, как США, Китай и Великобритания. Россия также активно развивает исследования в области компьютерной графики и компетентностного подхода.

Тематический анализ

Ключевые направления исследований включают:

1. Разработка учебных программ с использованием компьютерной графики.

2. Интеграция компьютерной графики в междисциплинарное обучение.

3. Использование цифровых инструментов для проектной деятельности.

Наиболее часто упоминаемыми методами являются:

- создание учебных проектов, связанных с реальными задачами;
- использование игровых технологий в обучении;
- применение программного обеспечения

Работа Kumar (2021) [5] подчёркивает, что значительная часть инноваций в области образования исходит из американских исследовательских центров.

Среди наиболее активных авторов можно выделить:

- Wang Y (4 публикации)
- Arena D, Buckley J, Dotsenko NA – по 2 публикации каждый год.

Полученные результаты демонстрируют значительный рост интереса к исследованию методики обучения компьютерной графике на основе компетентностного подхода. Выявленные публикации охватывают как теоретические аспекты, так и практические примеры внедрения данной методики в образовательный процесс.

Примером успешного внедрения можно назвать исследования Hooshyar (2020) [6], где предложены конкретные цифровые инструменты для преподавания компьютерной графики. (Географическое распределение публикаций подчёркивает ведущую роль Америки в развитии этой области, что связано с её высокоразвитой образовательной инфраструктурой и традициями научных исследований. В то же время, работы Mosqueira-Rey (2023) [4] показывают, что Европа также активно развивает данное направление, особенно в контексте интеграции искусственного интеллекта в образовательные методики.

Заключение

Проведённое исследование подтверждает актуальность темы обучения компьютерной графике с применением компетентностного подхода. Результаты анализа могут быть полезны для преподавателей, исследователей и разработчиков учебных программ, стремящихся внедрить современные методики в образовательный процесс.

На основе анализа публикаций, таких как Aldowah (2019) и Lin (2020), можно сделать вывод о необходимости дальнейших исследований в области цифровых технологий и их влияния на развитие компетенций обучающихся.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на анализ конкретных методов и инструментов, используемых в рамках данной методики [2], [7].

Список литературы:

1. Трусова Е. В. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2024. №1 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-prepodavaniya-distsipliny-kompyuternaya-grafika-v-vysshey-shkole> (дата обращения: 13.12.2024).
2. Hanan Aldowah, Hosam Al-Samarraie, Wan Mohamad Fauzy // Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis // Telematics and Informatics. Volume 37. 2019. Pages 13-49. ISSN 0736-5853, <https://doi.org/10.1016/j.tele.2019.01.007>.
3. Danial Hooshyar, Margus Pedaste, Katrin Saks, Äli Leijen, Emanuele Bardone, Minhong Wang // Open learner models in supporting self-regulated learning in higher education: A systematic literature review // Computers & Education. Volume 154. 2020. 103878. ISSN 0360-1315. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103878>.
4. Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D. *et al.* Машинное обучение «человек в контуре»: современное искусство. *Artif Intell Rev* **56**, 3005–3054 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10246-w>
5. Kumar, V., Dhingra, G., Saxena, N. *et al.* Machine learning based analysis of learner-centric teaching of punjabi grammar with multimedia tools in rural indian environment. *Multimed Tools Appl* **81**, 40775–40792 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11042-022-12898-w>
6. Danial Hooshyar, Margus Pedaste, Katrin Saks, Äli Leijen, Emanuele Bardone, Minhong Wang // Open learner models in supporting self-regulated learning in higher education: A systematic literature review // Computers & Education // Volume 154. 2020. ISSN 0360-1315. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103878>.
7. P. -H. Lin and S. -Y. Chen, "Design and Evaluation of a Deep Learning Recommendation Based Augmented Reality System for Teaching Programming and Computational Thinking," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 45689-45699, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2977679.

УДК 004.82

Байелі Сымбат Амірқызы
магистрант 2 курса педагогического института
Международный университет Астана
(г. Астана, Казахстан)

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Аннотация: Настоящее исследование представляет библиометрический анализ публикационной активности в области использования искусственного интеллекта (ИИ) в образовании. Анализ охватывает период с 2009 по 2024 годы и основан на данных из базы Scopus. Использование инструментария RStudio и библиотеки Bibliometrix позволило выявить основные тенденции, ключевые направления и географическое распределение исследований. Выявлено, что с 2019 года наблюдается значительное увеличение публикационной активности, что связано с внедрением адаптивных технологий и пандемией COVID-19. Основные направления исследований включают персонализированное обучение, анализ больших данных и e-learning. Географический анализ подтвердил лидерство США, Китая и Германии в данной области.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, образование, библиометрический анализ, e-learning, персонализация обучения, большие данные, адаптивные технологии.

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) играет значительную роль в трансформации образовательной системы, предоставляя инструменты для персонализации обучения, анализа данных и создания адаптивных учебных сред (Woolf, 2009; Noroozi et al., 2020). В последние годы тема использования ИИ в образовании привлекла внимание исследователей со всего мира, что отражено в значительном увеличении числа публикаций, начиная с 2019 года (Szabo, 2019; Colling et al., 2024).

Исследования в этой области направлены на разработку интеллектуальных систем, которые могут адаптироваться к потребностям учащихся, предоставлять персонализированные рекомендации и улучшать процессы обучения (Khang et al., 2023; Lee, 2021). Кроме того, пандемия COVID-19 ускорила внедрение цифровых образовательных технологий, что способствовало значительному росту интереса к разработке решений на основе ИИ (Gupta, 2023; Long, 2020).

Географический анализ публикаций выявил ведущую роль таких стран, как США, Китай и Германия, которые активно исследуют возможности ИИ в образовательной сфере (Cheng, 2023; Noroozi et al., 2020). Лидирующие

журналы, включая ACM International Conference Proceeding Series и Conference on Human Factors in Computing Systems, отражают междисциплинарный характер данной темы, объединяя подходы педагогики, когнитивной науки и технологий (Colling et al., 2024; Pillai, 2021).

Настоящее исследование направлено на библиометрический анализ публикационной активности в области ИИ в образовании, чтобы выявить ключевые тенденции, основные направления исследований и глобальное влияние этой темы.

Литературный обзор

Литература показывает, что значительный рост публикационной активности начался с 2019 года (Szabo, 2019; Noroozi et al., 2020). Особенно заметен вклад таких направлений, как разработка обучающих систем, e-learning и использование больших данных для анализа образовательных процессов (Khang et al., 2023; Mallik, 2023).

Zhu (2024) отмечает, что применение ИИ в образовании включает не только автоматизацию административных задач, но и разработку адаптивных систем, которые предоставляют учащимся персонализированные рекомендации. Эти технологии помогают улучшить результаты обучения и вовлеченность студентов.

Несмотря на достижения, существует множество вызовов, связанных с этическими аспектами использования ИИ, включая вопросы конфиденциальности данных и предвзятости алгоритмов (Funk, 2021; Sobczak-Michalowska, 2024). Christopoulos (2021) акцентирует внимание на необходимости разработки этических рамок для внедрения ИИ в образовательную практику.

Han (2024) подчеркивает, что интеграция ИИ требует комплексного подхода, объединяющего педагогические и технологические аспекты. Отсутствие универсальных стандартов и стратегий затрудняет внедрение инновационных решений в образовательные учреждения.

Исследования демонстрируют активное участие ведущих стран, таких как Китай, США и Германия, которые способствуют разработке и тестированию решений на основе ИИ (Cheng, 2023; Noroozi et al., 2020). Географический анализ также выявил значительное участие развивающихся стран, что свидетельствует о глобальном характере данной темы (El Idrissi, 2023; Wan, 2021).

Методы и материалы

Для выполнения данного библиометрического анализа были использованы инструменты программного обеспечения **RStudio** и

специализированная библиотека **Bibliometrix**, которая широко применяется для анализа научных публикаций и визуализации библиометрических данных (Zhu et al., 2023; Donthu et al., 2021). Эта методология обеспечивает систематический подход к изучению динамики публикаций, авторского вклада, сотрудничества стран и тематического распределения исследований.

Для анализа использовалась база данных Scopus, одна из наиболее авторитетных платформ для библиометрических исследований, предоставляющая широкий охват публикаций (Mongeon & Paul-Hus, 2016). Поиск публикаций был проведен в ноябре 2024 года и охватывал период с 2009 по 2024 годы.

Результаты

Для анализа динамики публикационной активности была построена диаграмма (рис. 1), отображающая ежегодное количество научных работ по теме искусственного интеллекта в образовании за период с 2009 по 2024 годы. Как видно, публикационная активность демонстрирует значительный рост, начиная с 2019 года, что совпадает с глобальным интересом к ИИ и его образовательным применениям.

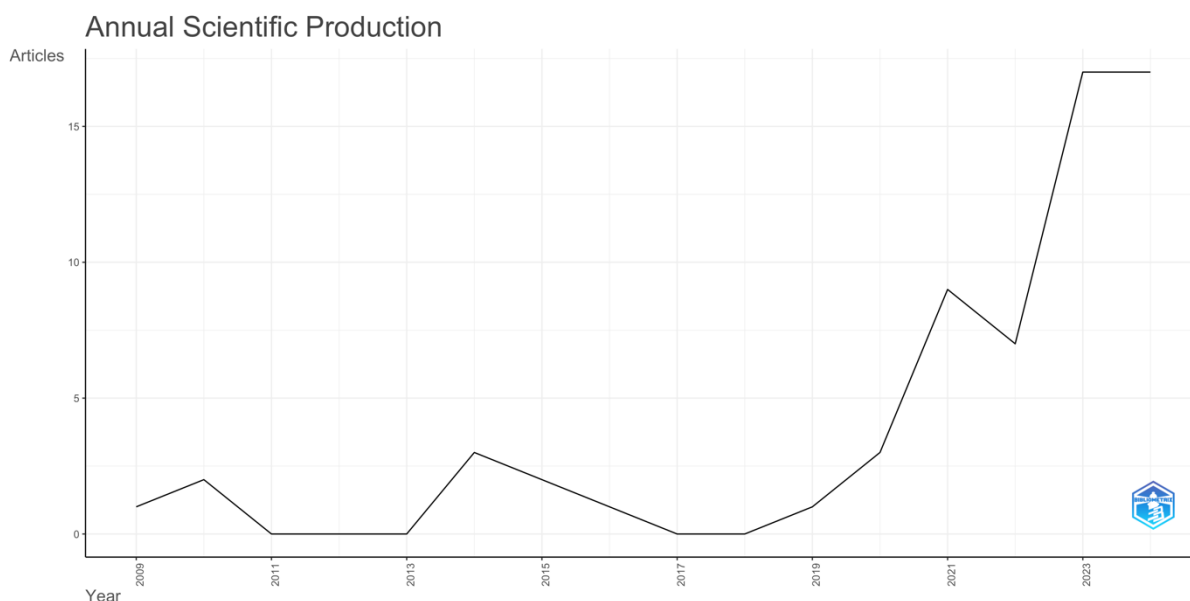


Рис. 1. Ежегодное количество публикаций по теме ИИ в образовании (2009–2024 гг.).

Среднее количество цитирований на одну статью проанализировано в динамике (рис. 2). Диаграмма демонстрирует всплески цитируемости, особенно в 2020 году, что связано с публикацией ключевых работ в области применения машинного обучения для персонализации обучения.

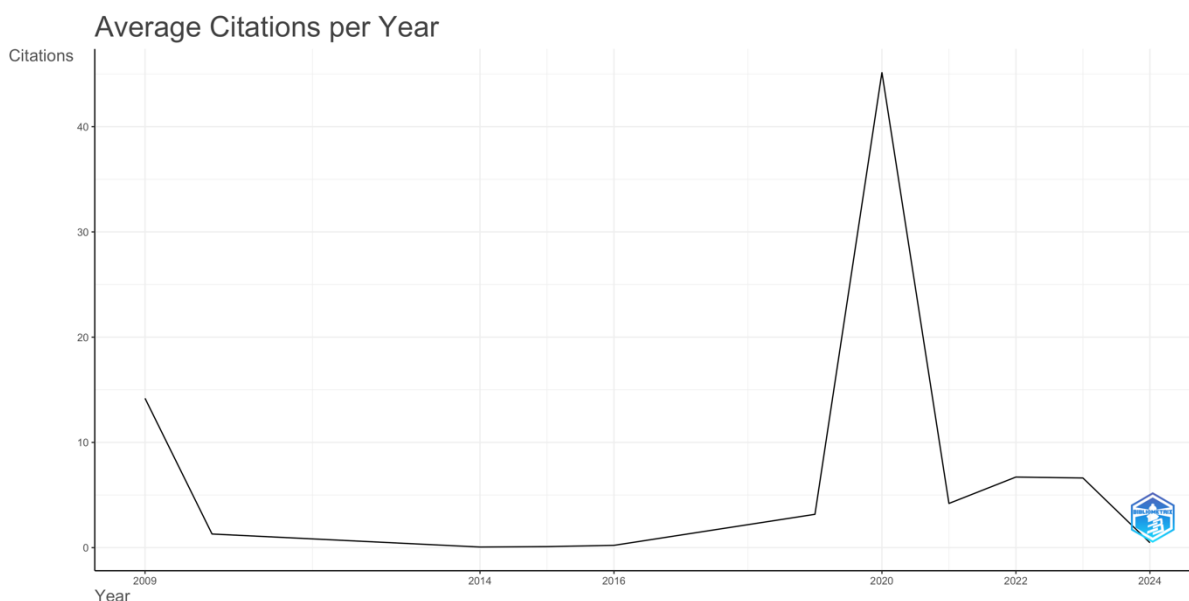


Рис. 2. Среднее количество цитирований на одну статью по годам.

Список наиболее продуктивных источников включает журналы, активно публикующие исследования в данной области (рис. 3). Лидирующими изданиями являются ACM International Conference Proceeding Series и Conference on Human Factors in Computing Systems, что подтверждает междисциплинарный характер исследований.



Рис. 3. Наиболее продуктивные источники публикаций по теме ИИ в образовании.

Сетевой анализ ключевых слов (рис. 4) выявил основные тематические области исследований. Крупнейшие кластеры включают такие темы, как

"обучающие системы", "e-learning", "персонализация", что отражает ключевые направления исследований в последние годы.

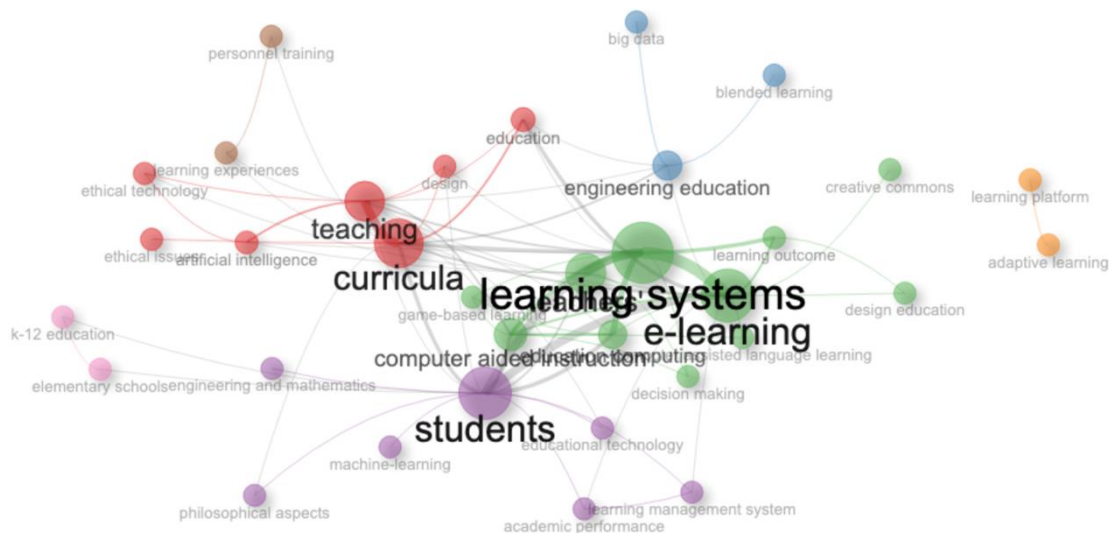


Рис. 4. Сетевой анализ со-упоминаний ключевых слов.

На рис. 5 представлена карта, иллюстрирующая вклад различных стран в публикации по теме ИИ в образовании. Лидерами являются США, Китай и Германия, что подчеркивает их ведущие позиции в области научных исследований.

Country Scientific Production

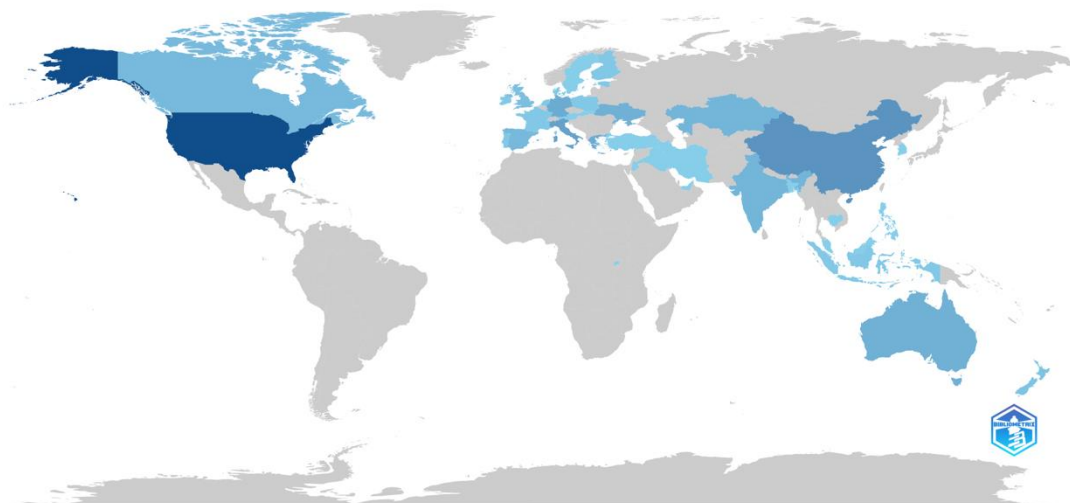


Рис. 5. Географическое распределение публикационной активности.

Обсуждение

Результаты библиометрического анализа подтверждают значительный рост интереса к ИИ в образовании за последние годы. Публикационная активность, особенно после 2019 года, указывает на возрастающее внимание к адаптивным и персонализированным технологиям в образовательной среде (Zhou, 2024; Mallik, 2023). Тематический анализ ключевых слов выявил такие основные направления исследований, как обучающие системы, e-learning и использование больших данных, что соответствует глобальным вызовам цифровизации образования (Papadakis, 2024; Gubenko, 2021).

Кроме того, анализ показал, что США, Китай и Германия играют ведущую роль в исследовании и внедрении технологий ИИ в образовательной сфере. Их усилия направлены не только на разработку новых систем, но и на тестирование их эффективности в реальных условиях (Cheng, 2023; Gupta, 2023). Ведущие журналы, включая *ACM International Conference Proceeding Series*, активно публикуют исследования, отражающие междисциплинарный подход к данной теме (Colling et al., 2024; Pillai, 2021).

Тем не менее, остается множество нерешенных вопросов. Этические и социальные аспекты внедрения ИИ требуют дальнейшего изучения. Christopoulos (2021) и Sobczak-Michalowska (2024) подчеркивают, что предвзятость алгоритмов и вопросы конфиденциальности данных представляют серьезные вызовы для образовательных технологий на основе ИИ.

Заключение

Проведенное исследование выявило основные тенденции и ключевые направления в области использования ИИ в образовании. С 2019 года наблюдается значительное увеличение числа публикаций, что свидетельствует о высоком интересе научного сообщества к данной теме. Основные направления исследований включают адаптивное обучение, персонализацию образовательных процессов и использование больших данных.

Анализ показал, что ведущую роль в развитии данной области играют США, Китай и Германия. Эти страны не только активно разрабатывают новые технологии, но и продвигают международное сотрудничество, что способствует глобальному распространению инноваций.

Список литературы

1. Szabo C. Annual scientific production. ACM Int. Conf. Proc. Ser. 2019.

2. Noroozi O., Dehghanzadeh H., Talaei E. Argumentation, game-based learning, instructional support. *Entertain. Comput.* 2020. DOI: 10.1016/j.entcom.2020.100369.
3. Khang A., Muthmainnah M., Seraj P. M. I., Al Yakin A., Obaid Y. Handbook of research on AI-based technologies and applications in the era of the metaverse. 2023. DOI: 10.4018/978-1-6684-8851-5.ch004.
4. Colling L., Kholin M., Meurers D. Educational technologies in linguistics. *UMAP - Adjunct Proceedings ACM Conf. User Model., Adaptation, and Personalization.* 2024. DOI: 10.1145/3631700.3665228.
5. Paquette G. Visual knowledge modeling for semantic web technologies: Models and ontologies. 2010.
6. Cordero-Brito S. Research anthology on game design, development, usage, and social impact. 2022.
7. Cheng E. C. K. Learning systems and AI. *ACM Int. Conf. Proc. Ser.* 2023.
8. Lameris P. Adaptive learning outcomes: A thematic analysis. *Information.* 2022.
9. Funk M. G. Robotics and AI in education. *Front. Robot. AI.* 2021.
10. Long D. Human-computer interaction in education. *Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc.* 2020.
11. Lee I. Advances in artificial intelligence applications. *Proc. AAAI Conf. Artif. Intell.* 2022.
12. Pillai A. G. Human factors in educational systems. *Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc.* 2021.
13. Medárová V. Computational linguistics in education. *Comput. Linguist.: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications.* 2014.
14. Zhu D. Artificial intelligence and education. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* 2024.
15. Chauhan A. Evolution of web-based education systems. *Artif. Intell. Technol.* 2015.
16. Abdrakhmanov R. AI tools for personalized learning. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* 2024.
17. Schlimbach R. Information systems in modern education. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 2024.
18. Wan X. AI applications in education. *CEUR Workshop Proc.* 2021.
19. Tong Q. Educational technologies and scalable systems. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* 2024.
20. El Idrissi S. C. Integrating AI into classroom environments. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 2023.

21. Borgert N. Human-computer interaction for adaptive learning. Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc. 2024.
22. Woolf B. P. Building intelligent interactive tutors. 2009.
23. Strongman L. Cloud-based learning systems in education. Cloud 9: Learn. Inf. Age. 2015.
24. Tinterri A. AI-driven systems for classroom efficiency. CEUR Workshop Proc. 2023.
25. Lum H. Ethical considerations in educational AI. Human Factors Issues and the Impact of Technology on Society. 2021.
26. Torralba E. M. Advances in AI-driven learning technologies. ACM Int. Conf. Proc. Ser. 2020.
27. Mallik S. Frontier artificial intelligence systems for education. Frontier Artif. Intell. 2023.
28. Gupta A. K. The role of sustainability and artificial intelligence in educational improvement. 2023.
29. Longstreet C. S. Proceedings of CGAMES USA: Computational games for education. 2014.
30. Chen L. Human-centered systems in education. Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc. 2024.
31. Zhou X. Exploring adaptive systems in e-learning. Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc. 2024.
32. Gubenko A. Robotics and intelligence in classroom environments. Front. Robot. AI. 2021.
33. Ajlouni A. Interactive mobile technologies in education. Int. J. Interact. Mob. Technol. 2023.
34. Arkhipova A. I. CEUR Workshop Proc. AI-driven tools in educational management. 2021.
35. Yang L. Scalable computing in educational frameworks. Scalable Comput. Pract. Exp. 2024.
36. Eriksson E. Interaction design for children. Proc. Interact. Des. Child. 2022.
37. Han A. Future-oriented technologies for education. Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc. 2024.
38. Hijón-Neira R. Advancements in AI for educational processes. Comput. 2023.
39. Papadakis S. Integrating educational AI technologies. CEUR Workshop Proc. 2024.
40. Mamatnabiyev Z. Computational insights into adaptive systems. Comput. 2024.

- 41.Sobczak-Michalowska M. High-dimensional synthetic data applications in education. 2024.
- 42.Demertzi V. AI-based decision-making in classrooms. Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak. 2023.
- 43.Cannanure V. K. ACM Int. Conf. Proc. Ser. Exploring AI efficiency in learning systems. 2022.
- 44.Christopoulos A. Technological advancements in digital learning. Comput. 2021.
- 45.Ehlers U. D. Cultural shifts in higher education. Changing Cultures in Higher Education. 2010.
- 46.Delgado F. AI-based game design for education. ACM Int. Conf. Proc. Ser. 2023.
- 47.Lee S. AI-driven adaptive systems. Proc. AAAI Conf. Artif. Intell. 2021.
- 48.Lu Q. Personalized learning experiences through mobile tech. Int. J. Interact. Mob. Technol. 2023.
- 49.Tinterri A. Intelligent artificial systems in modern classrooms. 2024.
- 50.Papakostas C. Cognitive technologies in education. Cogn. Technol. 2024.
- 51.Leoste J. Exploring interaction in adaptive learning systems. Comput. 2021.
- 52.Hsu W. H. Open source technologies in education. Open Source Technol.: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. 2014.
- 53.Chen L. Exploring AI-assisted instructional design. Comput. 2024.
- 54.Connolly R. Innovative tools for educational personalization. ACM Int. Conf. Proc. Ser. 2023.
- 55.Zhang Z. Knowledge systems in education. Knowl. Inf. Syst. 2023.
- 56.Nicholson R. Human factors in adaptive learning systems. Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc. 2022.
- 57.Li Y. AI and collaborative learning systems. ACM Int. Conf. Proc. Ser. 2023.
- 58.McGuire M. Advances in mobile learning technologies. Int. J. Mob. Hum. Comput. Interact. 2016.
- 59.Paik J. H. AI-driven innovation in educational tools. ACM Int. Conf. Proc. Ser. 2024.
- 60.Lee S. Future perspectives on e-learning. Conf. Hum. Fact. Comput. Syst. Proc. 2023.
- 61.Asrial A. Mobile technologies for adaptive learning. Int. J. Interact. Mob. Technol. 2023.
- 62.Falk J. Frontiers in computer science education. Front. Comput. Sci. 2022.
- 63.Kinnula M. Collaborative tools in computer-supported cooperative work. Comput. Supported Coop. Work CSCW Int. J. 2023.

УДК 20.01.70

Мурзагалиева Марал
магистрант, Международный Университет Астана (AIU)
(г. Астана, Казахстан)

ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И ИНФОРМАТИКА: КАК ПОДГОТОВИТЬ ШКОЛЬНИКОВ К ЦИФРОВОМУ БУДУЩЕМУ

Аннотация: Статья посвящена изучению потенциала дополненной реальности (AR) как инструмента подготовки школьников к цифровому будущему. AR предлагает уникальные возможности для улучшения образовательного процесса за счёт визуализации сложных понятий, повышения вовлеченности учащихся и формирования ключевых компетенций. Особое внимание уделено её применению в преподавании информатики, включая визуализацию алгоритмов и структур данных, а также разработку интерактивных программ для обучения программированию. В статье рассматриваются три аспекта влияния AR на образование. Во-первых, использование AR способствует формированию цифровых навыков, необходимых для работы с современными технологиями, таких как программирование и 3D-моделирование. Во-вторых, технологии AR стимулируют развитие критического и креативного мышления, что важно для решения сложных задач и разработки инновационных проектов. Наконец, AR повышает мотивацию учащихся, превращая обучение в интерактивный и увлекательный процесс, особенно актуальный для технических дисциплин. Работа опирается на актуальные исследования и практические примеры использования AR в образовании, подчеркивая её роль в подготовке школьников к вызовам цифровой экономики. Результаты показывают, что AR является неотъемлемым элементом инновационного обучения, способствуя развитию навыков анализа, творчества и технологической адаптации.

Ключевые слова: Дополненная реальность (AR), образование, информатика, цифровые навыки, критическое мышление, креативное мышление, мотивация учащихся.

Дополненная реальность: концепция и потенциал в образовании. Дополненная реальность (Augmented Reality, AR) — это технология, которая интегрирует цифровые элементы в физический мир, предоставляя пользователю возможность взаимодействовать с виртуальными объектами через устройства, такие как смартфоны, планшеты или AR-очки. В отличие от виртуальной реальности, которая полностью погружает пользователя в искусственно созданную среду, AR расширяет восприятие реальности, сохраняя её связь с реальным окружением, что делает её особенно перспективной для образовательных целей.

Дополненная реальность в образовательной среде предлагает широкие возможности для улучшения учебного процесса. Во-первых, она позволяет визуализировать сложные концепции, переводя абстрактные понятия в

доступные для понимания формы. Это особенно важно для предметов, требующих пространственного мышления, таких как математика или информатика. Во-вторых, интерактивный характер AR повышает мотивацию учащихся, делая обучение более увлекательным и вовлекающим. Кроме того, технологии AR способствуют индивидуализации обучения, позволяя адаптировать задания и содержание к уровню подготовки и интересам каждого школьника [1].

Экономическая доступность AR также является важным преимуществом. Большинство приложений работают на стандартных мобильных устройствах, что упрощает внедрение технологий в образовательные учреждения. Взаимодействие с AR-приложениями способствует развитию цифровых навыков, необходимых для жизни и профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики.

Практическое применение технологий дополненной реальности в школьной среде демонстрирует их значительный образовательный потенциал. Например, AR используется для визуализации алгоритмов и структур данных в рамках уроков информатики. Приложения позволяют учащимся наблюдать выполнение алгоритмов, таких как сортировка или поиск, в интерактивной визуальной форме, что облегчает их понимание.

Виртуальные лаборатории, основанные на AR, заменяют дорогостоящие и потенциально опасные физические эксперименты. На уроках химии школьники могут использовать AR для моделирования химических реакций, изучения строения молекул или наблюдения за их взаимодействием. В геометрии и трёхмерном моделировании AR помогает учащимся исследовать свойства сложных фигур, создавая проекции объектов, которые можно изучать с разных ракурсов [2].

На уроках биологии AR-технологии позволяют школьникам изучать строение растений, животных или человеческого тела через интерактивные модели, которые оживают при сканировании учебных материалов. Игровые образовательные приложения, построенные на основе AR, включают элементы программирования, математических задач или языковых упражнений, повышая вовлеченность через игровую механику.

Технологии дополненной реальности значительно расширяют возможности традиционного образования, формируя у школьников навыки анализа, критического мышления и работы с современными цифровыми инструментами. Внедрение AR в образовательные процессы соответствует требованиям цифрового общества и способствует подготовке школьников к вызовам будущего.

Дополненная реальность (AR) представляет собой мощный инструмент для преподавания информатики, который может значительно облегчить понимание сложных концепций и расширить возможности обучения программированию.

AR позволяет преобразовать абстрактные концепции в доступные и наглядные формы, что особенно важно для таких тем, как алгоритмы и структуры данных. Например, алгоритмы сортировки (быстрая сортировка, сортировка слиянием и другие) могут быть визуализированы через анимации в AR, где учащиеся видят, как элементы массива перемещаются и изменяются в процессе выполнения алгоритма. Это делает обучение не только более увлекательным, но и способствует лучшему усвоению материала за счёт мультисенсорного восприятия [3].

Структуры данных, такие как деревья, графы и очереди, также могут быть визуализированы в трёхмерном пространстве, что упрощает понимание их свойств и принципов работы. Например, с помощью AR учащиеся могут взаимодействовать с графами, наблюдая, как изменяются пути и весовые коэффициенты при использовании алгоритмов поиска. Подобные подходы позволяют учащимся буквально «погрузиться» в учебный материал, создавая условия для интуитивного понимания и развития навыков анализа.

Использование AR в обучении программированию может включать интерактивные приложения, в которых учащиеся создают код и немедленно видят результат своей работы в виде дополненной реальности. Например, в среде программирования с использованием AR учащиеся могут кодировать движение виртуальных объектов в реальном пространстве, изучая при этом основные принципы работы циклов, условий и функций [4].

Программы, такие как AR Scratch, позволяют создавать простые анимации и игры, которые можно проецировать на окружающий мир через мобильные устройства. Этот подход помогает учащимся увидеть практическое применение программирования, повышая их интерес к изучению информатики.

Кроме того, AR может быть использована для обучения разработке собственных AR-приложений, что стимулирует интерес к более продвинутым технологиям, таким как работа с API дополненной реальности и языками программирования, поддерживающими AR-разработку (например, C# в Unity). Такие проекты способствуют развитию не только технических навыков, но и креативного мышления, необходимого для создания инновационных решений.

Современные вызовы, связанные с развитием цифровой экономики, требуют от системы образования подготовки школьников, способных адаптироваться к новым технологиям и активно использовать их для решения задач. Технологии дополненной реальности (AR) предоставляют широкие возможности для формирования у школьников ключевых цифровых компетенций, стимулируют их когнитивное развитие и повышают мотивацию к изучению технических дисциплин.

Формирование навыков работы с современными технологиями. Использование AR в образовательном процессе позволяет школьникам овладеть практическими навыками работы с передовыми технологиями. Во-первых, взаимодействие с AR-приложениями формирует базовые цифровые навыки, такие как программирование, моделирование и работа с интерактивными средами. Например, изучение основ разработки AR-приложений через такие платформы, как Unity и Vuforia, стимулирует развитие у учащихся навыков создания пользовательских интерфейсов и управления объектами в виртуальном пространстве.

Во-вторых, AR способствует формированию инженерных компетенций, связанных с проектированием и визуализацией 3D-объектов. Это особенно важно для дисциплин, ориентированных на интеграцию STEAM-навыков (науки, технологии, инженерия, искусство и математика). Как показывают исследования, использование AR в рамках образовательных программ значительно повышает способность учащихся к абстрактному мышлению и пространственному восприятию [5].

Развитие критического и креативного мышления. AR стимулирует развитие критического и креативного мышления, предоставляя учащимся возможность решать задачи с высокой степенью неопределённости. Например, в процессе работы над AR-проектами школьники анализируют особенности взаимодействия технологий с окружающей средой, оценивают эффективность алгоритмов и предлагают улучшения существующих решений.

Креативное мышление активно развивается через проектную деятельность. Создание AR-игр, образовательных симуляторов и приложений стимулирует поиск нестандартных решений и способствует формированию инновационного подхода к выполнению задач. Практическая реализация таких проектов интегрирует обучение теории с развитием навыков командной работы, планирования и управления проектами.

Влияние AR на интерес и мотивацию к изучению информатики. Интерактивный и наглядный характер AR делает обучение информатике увлекательным процессом, что повышает мотивацию школьников. По данным

исследований, использование AR способствует увеличению вовлеченности учащихся за счёт возможности визуализации абстрактных понятий и их прямого применения на практике [6].

Например, обучение основам программирования через AR позволяет учащимся наблюдать результаты своей работы в реальном времени. Это укрепляет их уверенность в собственных силах и стимулирует интерес к дальнейшему изучению. Особое значение AR имеет для младших школьников, которые легче усваивают материал через интерактивные и игровые подходы.

Использование дополненной реальности в образовательной среде создаёт условия для формирования у школьников критически важных навыков, необходимых в условиях цифровой экономики. AR-технологии способствуют развитию критического и креативного мышления, укрепляют интерес к техническим дисциплинам и формируют у учащихся цифровую грамотность. Это делает их важным инструментом подготовки молодёжи к вызовам будущего [7].

AR предлагает множество преимуществ в образовании, включая возможность визуализировать сложные концепции, повышать мотивацию учащихся и индивидуализировать обучение. Его экономическая доступность и адаптивность делают его привлекательным инструментом для образовательных учреждений. AR можно использовать на уроках информатики для визуализации алгоритмов и структур данных, заменяя дорогостоящие физические эксперименты. Это также помогает в обучении программированию, позволяя студентам создавать интерактивные приложения и знакомиться с передовыми технологиями. AR также поощряет творческое мышление и развитие технических навыков [8].

Технологии дополненной реальности (AR) в образовании помогают учащимся развивать цифровые компетенции, стимулируют когнитивное развитие и повышают мотивацию к изучению технических дисциплин. AR помогает учащимся овладеть практическими навыками, такими как программирование, моделирование и интерактивные среды, а также способствует развитию инженерных компетенций в дисциплинах STEAM. Это также стимулирует критическое и творческое мышление, позволяя студентам решать неопределённые задачи и разрабатывать инновационные подходы. Дополненная реальность также повышает интерес и мотивацию к информатике, что делает ее важным инструментом для подготовки студентов к цифровой экономике.

Список использованной литературы

1. J. Garzon and J. Acevedo, "Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains", *Educational Research Review*, vol. 27, pp. 244-260, 2019.
2. Nizheen Abdulrazaq Ali; Mohammed Hikmat Sadiq; Ali Abas Albabawat; Razwan Mohmed Salah. Methods and Applications of Augmented Reality in Education. 2022 International Conference on Computer Science and Software Engineering (CSASE). 2022. 504 p.
3. M. Billingham, A. Clark, and G. Lee, "A survey of augmented reality," *Found. Trends Hum. Comput. Interact.*, vol. 8, nos. 2–3, pp. 73–272, 2015.
4. C. H. Godoy, "A review of augmented reality apps for an AR-based STEM education framework," 2022.
5. Radu, "Augmented reality in education: A meta-review and crossmedia analysis," *Pers. Ubiquitous Comput.*, vol. 18, no. 6, pp. 1533–1543, Aug. 2014.
6. Y. Xu, S. Mendenhall, V. Ha, P. Tillery, and J. Cohen, "Herding nerds on your table: NerdHerder, a mobile augmented reality game" in *Proc. Extended Abstr. Human Factors Comput. Syst.*, 2012, pp. 1351–1356.
7. J. Martin-Gutierrez, E. Guinters, and D. Perez-Lopez, "Improving strategy of self-learning in engineering: Laboratories with augmented reality," *Proc. Social Behav. Sci.*, vol. 51, pp. 832–839, Dec. 2012.
8. D. Fonseca, N. Martí, E. Redondo, I. Navarro, and A. Sánchez, "Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of augmented reality technology for visualized architecture models" *Comput. Hum. Behav.*, vol. 31, pp. 434–445, Feb. 2014.

УДК 373.3:004.896

Тұрғынбек Мәлдір Асылбекқызы
магистрант, ПИ
Международный Университет Астана
(г. Астана, Казахстан)

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРОВЫХ РОБОТОВ: БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Аннотация: В данной статье представляется библиометрический обзор научных источников, посвящённых формированию алгоритмической культуры и развитию вычислительной компетентности у учащихся младших классов с помощью игровых роботов. Анализ научной литературы основан на методах библиометрии, позволяющих систематизировать и количественно оценивать публикационную активность журнала Scopus, выявлять основные научные тенденции и определить ключевые направления в образовательной робототехнике. Особое внимание уделяется исследованию влияния игровых форм и робототехнических конструкторов на развитие у младших школьников алгоритмического мышления, умений структурировать знания и формировать навыки коллективной и самостоятельной проектной деятельности. Результаты обзора свидетельствуют о росте числа исследований в данной области, обосновывают целесообразность дальнейшего изучения интегрированных методик и подтверждают значимость применения игровых роботов в образовательном процессе. Выводы исследования могут служить основанием для внедрения эффективных педагогических стратегий, направленных на развитие вычислительной компетентности и формирование алгоритмической культуры в начальной школе.

Ключевые слова: вычислительное мышление, информационная и цифровая компетентность, робототехника, ученик начальной школы.

В современных условиях цифровой трансформации общества особое значение приобретает формирование у подрастающего поколения навыков, связанных с алгоритмическим мышлением и вычислительной компетентностью. Начальная школа является ключевым этапом, на котором закладываются основы будущих знаний и умений в области информатики и робототехники. Именно в этот период у детей формируются первичные представления об алгоритмах, логических операциях и способах решения задач, что способствует развитию структурированного мышления.

Одним из эффективных инструментов для формирования алгоритмической культуры у младших школьников выступают игровые роботы. Их использование позволяет объединять в едином образовательном процессе элементы конструирования, программирования и командной работы.

В игровой форме дети осваивают принципы пошаговых инструкций, пробуют себя в роли исследователей, формируют первичные навыки планирования и рефлексии. Совместные проекты с роботами помогают сделать учебный процесс более увлекательным, что особенно важно для удержания интереса у младших учеников.

SCOPUS – это универсальная наукометрическая база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. В диаграмме – 1 показано количество статьи журнала Scopus, с вышеуказанными ключевыми словами. За последние 10 лет в Scopus опубликовались около 32 статьи.

Диаграмма – 1. Наиболее значимые источники.



Целью данной работы является библиометрический обзор и анализ существующих методов формирования алгоритмической культуры в процессе развития вычислительной компетентности учащихся младших классов с использованием игровых роботов.

В одной статье [1], основанной на разнообразных экспериментальных результатах, предлагается среда, в которой ученики начальной школы могут легко изучать и практиковать компьютерное программирование. Предлагаемая среда игры робота использовала осязаемый инструмент программирования, с помощью которого ученики могут легко создавать программы роботов, не изучая синтаксис, а затем проверять результаты своего программирования; она также может предоставлять различные игровые действия, чтобы вызвать интерес у учеников.

Рассматривается проблема формирования информационно-цифровой компетентности учащихся начальной школы средствами робототехники. Их исследовательская работа направлена на анализ современного состояния образовательной робототехники, готовности педагогов к ее преподаванию и

экспериментальную проверку возможностей робототехники как средства формирования информационно-цифровой компетентности учащихся начальной школы. Организация педагогического эксперимента подразумевала диагностику и коррекцию таких компонентов информационно-цифровой компетентности, как мотивационный, когнитивный, деятельностный, рефлексивный, формирование которых происходило в процессе освоения учащимися робототехнических конструкторов и интерактивных пособий, посвященных истории и развитию роботов. Обобщение результатов позволило сделать выводы: использование робототехнических конструкторов и интерактивных пособий, интернет-ресурсов, имитирующих действия с роботами, способствует повышению уровня информационной и цифровой компетентности соискателей образования. [2]

Представлено кросс-возрастное исследование, изучающее успеваемость детей в ознакомительных занятиях по программированию роботов с одной материальной и одной изоморфной графической системой. Обе подсистемы являются частями инновационной системы, а именно набора PROTEAS. Материальная подсистема состоит из кубических блоков, которые представляют собой простые и более сложные структуры программирования. Пользователи могут соединять кубические команды и таким образом создавать код программирования робота. Анализ данных, основанный на компьютерных журналах и видеозаписях, показал, что дети допускали меньше ошибок, делали отладку более эффективной, и детям младшего возраста, в частности, требовалось меньше времени для выполнения задач программирования робота с материальной подсистемой. [3]

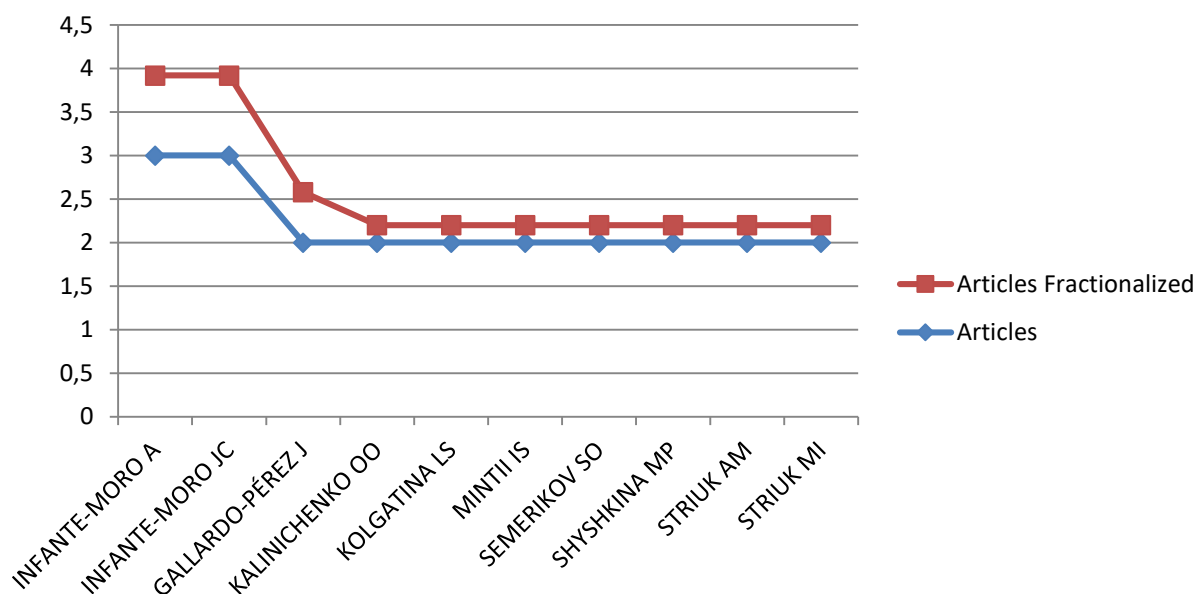
Изучаются мнения и предпочтения детей относительно двух изоморфных пользовательских интерфейсов, которые могут использоваться для вводных программных действий, материального и графического. Эти два функционально эквивалентных пользовательских интерфейса были предоставлены трем группам детей разного возраста (5–6, 7–8 и 11–12 лет) для программирования поведения робота Lego NXT. Детям в парах было разрешено взаимодействовать с обеими системами, и во время деятельности были собраны данные относительно предпочтений детей на первый взгляд, удовольствия и простоты использования. Последующий количественный и качественный анализ показал, что осязаемый интерфейс был более привлекательным, особенно для девочек, и он был более приятным и, наконец, охарактеризован как более простой в использовании только для детей младшего возраста, которые были менее опытны с компьютерами. Напротив, для детей старшего возраста (11–12 лет) осязаемый интерфейс, хотя и был

более приятным, не считался самым простым в использовании пользовательским интерфейсом. [4]

В некоторых исследованиях [5] авторы представляют дидактический подход, который исследует эффективность использования роботов Lego Mindstorms в качестве инструментов для ознакомления учащихся с базовыми концепциями программирования посредством игровой деятельности. Их подход включает в себя совместные и развлекательные функции и подчеркивает элемент соревнования между группами учащихся в начальном и среднем образовании. В целом, в статье приводятся научные доказательства того, что подход к обучению как к развлекательной деятельности с использованием роботов LM и духа командного соревнования предлагает приятный, творческий и эффективный метод обучения для приобретения вводных знаний по программированию.

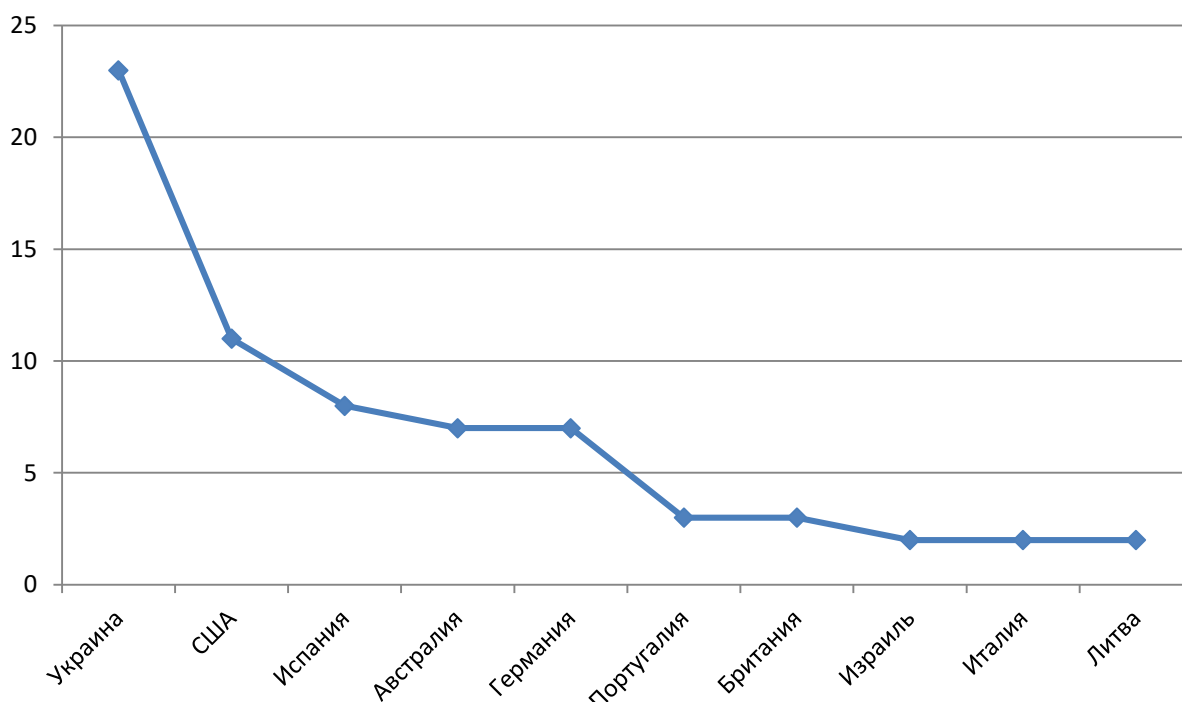
Занимаясь робототехническими занятиями на основе строительства, дети в возрасте от четырех лет могут играть, чтобы изучить ряд концепций. Программа робототехники TangibleK объединила соответствующие уровню развития компьютерное программирование и инструменты робототехники с конструктивистской учебной программой, разработанной для вовлечения детей детского сада в изучение вычислительного мышления, робототехники, программирования и решения проблем. В одной статье [6] документируется знакомство трех классов детского сада с концепциями компьютерного программирования и исследуются результаты обучения. Результаты указывают на сильные стороны учебной программы и области, где было бы целесообразно дальнейшее перепроектирование учебной программы и технологий. В целом, исследование показывает, что дети в детском саду были заинтересованы и могли изучать многие аспекты робототехники, программирования и вычислительного мышления с помощью учебной программы TangibleK.

Диаграмма – 2. Наиболее значимые авторы.



Один из авторов в своих исследованиях [7] описывает метод ознакомления учащихся средних школ с концепциями и навыками СТ с помощью учебных занятий ER. Метод объединяет четыре основных концепции СТ, а именно анализ проблем и алгоритм; абстракция; распознавание образов; и декомпозиция, в ходе двухдневной реализации семинара ER. Результат исследования показывает, что метод интеграции СТ с ER имеет потенциал для развития навыков СТ и программирования у учащихся. Это исследование показывает статистически значимое улучшение понимания студентами двух концепций компьютерного обучения: распознавания образов и декомпозиции.

Диаграмма – 4. Научная продукция стран.



Использованные источники:

1. Jaekwoun Shim, Daiyoung Kwon, Wongyu Lee. The Effects of a Robot Game Environment on Computer Programming Education for Elementary School Students // IEEE Transactions on Education (Volume: 60, Issue: 2, May 2017). <https://doi.org/10.1109/TE.2016.2622227>
2. Sagan, O.V., Blakh, V.S., Perminova, L.A., Mironenko, O.V., & Yakovleva. Formation of informational and digital competence of the student of primary education by means of robotics // Amazonia Investiga, 12(66), 295-303. <http://dx.doi.org/10.34069/AI/2023.66.06.27>
3. Sapounidis, T., Demetriadis, S. & Stamelos, I. Evaluating children performance with graphical and tangible robot programming tools // Pers Ubiquit Comput 19, 225–237 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00779-014-0774-3>
4. Sapounidis, T., Demetriadis, S. Tangible versus graphical user interfaces for robot programming: exploring cross-age children’s preferences // Pers Ubiquit Comput 17, 1775–1786 (2013). <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0641-7>
5. Soumela Atmatzidou, Iraklis Markelis, Stavros N. Demetriadis. The use of LEGO Mindstorms in elementary and secondary education: game as a way of triggering learning // Workshop Proceedings of SIMPAR 2008 Intl. Conf. on SIMULATION, MODELING and PROGRAMMING for AUTONOMOUS ROBOTS Venice(Italy) 2008 November,3-4. https://www.researchgate.net/publication/228669140_The_use_of_LEGO_Mindstorms_in_elementary_and_secondary_education_game_as_a_way_of_triggering_learning?enrichId=rgreq-9cc4abb301e0e1cf81215028adfdc4bd-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzIyODY2OTE0MDtBUzo5OTAxMjgxMjIxNDI3NEAxNDAwNjE3OTAyMTg2&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf
6. Marina Umaschi Bers, Louise Flannery, Elizabeth R. Kazakoff, Amanda Sullivan. Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum // Computers & Education Volume 72, March 2014. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
7. Jawawi, D. N. A., Jamal, N. N., Abdul Halim, S., Sa’adon, N. A., Mamat, R., Isa, M. A., ... Abdull Hamed, H. N.. Nurturing Secondary School Student Computational Thinking Through Educational Robotics // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 17(03), pp. 117–128. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27311>

ОӘЖ [371.21](#)

Исмаков Руслан Сарсенбайұлы

7M01501-Информатика білім беру бағдарламасы, 2 курс магистранты

Астана халықаралық университеті

(Астана қ., Қазақстан)

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ЕРЕКШЕ БІЛІМ БЕРУГЕ ҚАЖЕТТІЛІГІ БАР БАЛАЛАРДЫ АКТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аннотация. Мақалада жалпы білім беру жағдайында ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларды АКТ қолдану арқылы оқытуды ұйымдастыру мәселелері зерттелген. Ерекше білім беруге қажеттілігі және әртүрлі психофизикалық ауытқулары бар білім алушыларды оқытуда АКТ-ларды қолдану нұсқалары ұсынылған. Жалпы білім беру ортасына АКТ енгізуге байланысты ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларды оқытуға арналған әртүрлі елдердің тәжірибесіне шолу жасалған.

Кілтті сөздер: ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларға білім беру үшін ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ), цифрлық орта, көмекші технологиялар.

Қазіргі таңда білім беру жүйесінде ерекше білім беруге қажеттілігі (ЕБҚ) бар балаларды оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) маңызды рөл атқарады. АКТ білім алушылардың когнитивті және әлеуметтік дамуына қолайлы жағдай жасай қоймай, білім алуына да жаңа мүмкіндіктер береді. Ол үшін АКТ қолданудың тиімді әдістері мен құралдарын қарастыруды жөн көрдік.

Ерекше білім беруге қажеттілігі бар балалардың білім беру қажеттіліктері өте алуан түрлі болып келеді. Ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылар өздері өмір сүретін қоғамға қажетті білім мен дағдыларды игеру, қоғамның барлық басқа мүшелері сияқты болу қажет. Дегенмен, олар функционалдық шектеулерден туындаған қосымша талаптарға (көбінесе арнайы білім беру қажеттіліктері) тап болуы, оқушылардың стандартты білім беру оқыту әдістеріне қол жеткізу қабілетіне әртүрлі әсер етеді.

Білім алуда жетістіктерге жету үшін бұл шектеулер көбінесе кедергі болады. Ескере отырып АКТ қолдану өте маңызды, өйткені ол Ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларға жоғары сапалы білім беруді қолдауда маңызды рөл атқарады. Оқыту және білім беру процесінде АКТ-ны

қолданудың артықшылықтарына баламалы байланыс құралдары үшін ұсынатын мүмкіндіктерге негізделген. АКТ-ны қолдану білім беру ресурстарына қол жетімділікті қамтамасыз етеді және оқуға деген ынтаны арттырады. Уақыт пен кеңістіктегі кедергілерді еңсеру, адамның өмірлік маңызды функцияларын толықтыру және маңызды дағдылардың дамуын қолдау арқылы бұл технологиялар ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларға оқуға белсенді қатысуға мүмкіндік беріп, білім беру процестерінің тиімділігін арттыруға септігін тизізеді.

Оқу, оқыту процесін немесе күнделікті өмірді жақсарту үшін көмекші технологиялардың (КТ), яғни құрылғылары мен бағдарламалық жасақтаманы пайдалану қажет. Көмекші технологияларына: Брайль шрифті бар дисплейлер мен кітаптар мәтіндерін сөйлетуге арналған бағдарламалық жасақтамаға немесе ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылар арбасына дейін жатқызуға болады. Алайда, жеке пайдаланушының қажеттіліктерін қанағаттандыратын болса ғана, оны көмекші технология деп санауға болады [1].

Ерекше білім беруге қажеттілігі бар балаларға білім беру саласындағы әлемдегі жағдайға тоқталатын болсақ, халықаралық мүгедектер ұйымының (Humanity & Inclusion) 2022 жылғы қаңтардағы зерттеуіне сәйкес [2]:

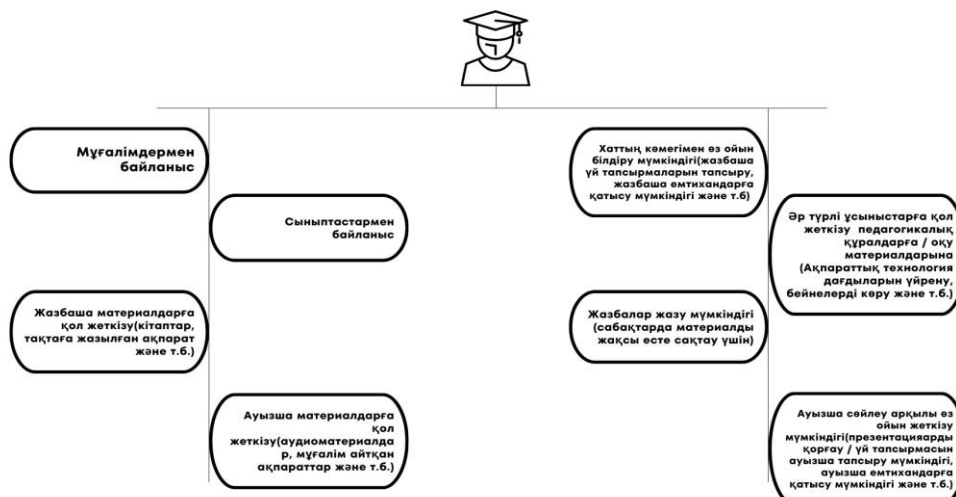
– мектепке баратын ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылар көбінесе жеке жағдайда немесе олардың оқудағы жетістіктерін қамтамасыз ету үшін жеткіліксіз, немесе нашар бейімделген ресурстарды пайдалана отырып білім алады;

– ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылардың мектепке бару ықтималдығы басқа балаларға қарағанда 10 есе аз;

– табысы төмен және орташа елдердегі ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылар басқа білім алушыларға қарағанда негізгі оқу дағдыларын 19% - ға аз алады.

АКТ мектептерді дискриминациялау немесе сегрегацияның кез-келген түрінен арылтатын білім, дағдылар мен көзқарастарды тарататын орынға айналдыруда шешуші рөл атқарады, бұл мұғалімдерге барлық білім алушыларына қол жетімді білім беру мазмұны мен іс-шараларының кең спектрін ұсынады.

Инклюзивті білім беру жүйелері барлық білім алушылар мен ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылардың бірге оқуы, өсуі және дамуы үшін әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағытталған. Инклюзивті мектептің негізгі білім беру компоненттері келесідей талқыланды (1-сурет).



Сурет 1. Инклюзивті мектептің негізгі білім беру компоненттері

АКТ білім алушыларға көру, есту, қарым-қатынас, есте сақтау/зейін қою/оқу немесе жоғарғы аяқ-қол қозғалысының қиындықтарын жеңуге көмектеседі (көбінесе жазу немесе басқа да білім беру, оқыту әрекеттері үшін қажет қабілет). АКТ-ны үш негізгі санатқа бөлуге болады [2]:

– білім беру мазмұны мен іс-шаралары: мақсаты білім алушыға сабақ/дағдыларды беру болып табылатын сандық ақпарат құралдары (мысалы, аудиокітап, сурдоаудармасы бар нұсқаулық бейне (саңырау адамдарға қолдар мен саусақтардың қимылымен синхронды сөйлеу тәсілі) және т.б.).

– белгілі бір білім беру мазмұнына/іс-шараларына қол жеткізуді қамтамасыз ету үшін делдал ретінде қызмет ететін аппараттық құрал (мысалы, сурдоаудармасы бар аудио материалдарды қарауға арналған компьютер; мұғалімдермен қарым-қатынасты жеңілдету үшін балама байланыс бағдарламалық құралы).

– жабдықты барлығына қол жетімді ететін арнайы мүмкіндіктер (мысалы, соқыр немесе нашар көретін білім алушыларға интернеттегі мазмұнға қол жеткізу үшін компьютерді пайдалануға мүмкіндік беретін экранды оқу құралы).

Инклюзивті білім беруде АКТ-ның әртүрлі түрлерін пайдалану ыңғайлылығына бағалау жүргізу нәтижесіне НІ (Humanity & Inclusion) зерттеуі бірнеше критерийлерді ескерген жөн екендігін атап өтті, олар:

– АКТ құралының педагогикалық құндылығын және оның әмбебаптығын, яғни педагогикалық мазмұнның мөлшерін немесе білім алушыға қол жетімді ететін іс-әрекеттерді өлшеуге арналған қолдану аясы;

– білім беру жағдайында АКТ - ны белгілі бір контексте (мысалы, олардың жергілікті деңгейде қол жетімділігі, оларды пайдалану үшін қажетті материалдық жағдайлар мен дағдылар, байланыс) пайдалануды қарастырудың қаншалықты шынайы екенін бағалау мүмкіндігі;

– объектінің құны немесе ресурсын ескере отырып, ықтимал әсер мен бағаның арақатынасын ескеру. Дегенмен, АКТ ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылар білім беру интеграциясын қолдау үшін үлкен әлеуетке ие болғанымен, олар күндізгі оқытудың басқа әдістері мен құралдарын, сондай-ақ күндізгі және онлайн режимінде инклюзивті педагогика бойынша мұғалімдерді дайындауды алмастыра алмайтынын есте ұстаған жөн.

Табысы орташа және төмен елдерде АКТ-ны қолдану білімге толық интеграциялау өкінішке орай көбінесе алыс идеал болып табылады. Салдары ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушылар мектептегі білім беру мазмұны мен сабақтарының барлық спектріне қол жеткізуінен айырады.

Анықтамаға сәйкес, ерекше білім беруге қажеттілігі бар балалардың денсаулығына байланысты қиындықтардың бес негізгі түрін атап өтуге болады, олар:

1. Көру қабілетінің бұзылуы.
2. Есту қабілетінің бұзылуы.
3. Қарым-қатынастағы қиындықтар.
4. Есте сақтау/ зейін қою/ оқудағы қиындықтар.
5. Аяқтың жоғарғы қозғалуындағы қиындықтар.

Ерекше білім беруге қажеттілігі бар балалар тобының әрқайсысы үшін білім алуда АКТ-ны пайдалану тізімі төмендегідей әзірленген (толық тізім [1, с. 23-26] дереккөзде берілген).

Пайдалануда қарапайым және арзан, бірақ пайдалы АКТ-ларының бірнеше мысалдары төменде келтірілген.

1. Көру қабілеті бұзылған білім алушылар үшін [1]:

– Экранды оқу бағдарламалары (Screen Readers). Функциясы: экрандағы мәтінді дауыс арқылы оқиды. Бұл технология көру қабілеті мүлдем жоқ немесе шектеулі оқушылар үшін қолданылады. Мысалдар:

1) JAWS (Job Access With Speech): экранды оқуға арналған танымал бағдарлама.

2) NVDA (NonVisual Desktop Access): тегін және ашық кодты бағдарлама.

- 3) VoiceOver: Apple құрылғыларында орнатылған экран оқырманы.

– Брайл дисплейлері. Функциясы: мәтінді Брайл жүйесіне айналдырып, арнайы құрылғы арқылы оқуға мүмкіндік береді. Брайл дисплейлері

компьютерге немесе смартфонға қосылып, экрандағы ақпаратты физикалық Брайл нүктелері арқылы көрсетуі ерекшелік болып табылады. Focus Braille Display, Orbit Reader 20 мысал түрінде көрсетуге болады.

– Дауыстық көмекшілер. Функциясы: дауыстық көмекшілер ақпарат іздеу, хабарламаларды оқу және жазу сияқты күнделікті тапсырмаларды жеңілдетеді. Siri (Apple), Google Assistant (Android), Amazon Alexa платформаларын мысал келтіруге болады.

– Үлкейту бағдарламалары (Screen Magnifiers). Бұл бағдарламаның функциясы: экрандағы мәтін мен графикалық элементтерді үлкейтеді. Бұл ехнология аздап көру қабілеті бар адамдарға арналған. Мысалы : ZoomText: мәтінді үлкейтіп, оқып береді. Ал. Magnifier: Windows жүйесінде стандартты түрде орнатылған.

2. Есту қабілеті бұзылған білім алушылар үшін [3]:

Authôt - бұл мұғалімдерге сабақтарда қолданылатын кез-келген ауызша мазмұнды (бейне, аудио және т.б.) жазбаша түрде аударуға және оны есту қабілеті нашар білім алушыға қол жетімді етуге мүмкіндік беретін қарапайым және ақысыз бағдарлама.

3. Қарым-қатынаста қиындықтары бар білім алушылар үшін [1]:

– сөйлеу синтезі және балама коммуникациялық бағдарламалық қамтамасыз ету. Бұл технологиялар салыстырмалы түрде арзан және ауызша сөйлей алмайтын білім алушыларды тарту үшін үлкен әлеуетке ие; олар оларды мұғаліммен және құрдастарымен сөйлесу үшін пайдалана алады;

Proloquo2go - бұл когнитивті және / немесе сөйлеу қиындықтары бар студенттерге өз ойын білдіруге мүмкіндік беретін қосымша. Білім алушы өзі білдіргісі келетін суреттерді / таңбаларды таңдайды және қолданба оны талдайды.

4. Есте сақтау/ зейін қою/ оқу қиындықтары бар білім алушылар үшін [4]. Зерттеушілер мәтіндік ақпаратты визуализациялауға мүмкіндік беретін білім беру ортасын құруды ұсынады: бұл дислексиямен ауыратын білім алушылар үшін маңызды, өйткені олардың миы осылайша тиімдірек жұмыс істейді. Жүйе мәтіннің түсін, оның фонын, өлшемін және қаріпін өзгертуге, сондай-ақ ақпаратты 3D модельдерінде визуализациялауға мүмкіндік береді. Бұл оқу мен жазуды ыңғайлы етеді, өйткені жүйе туындайтын қиындықтар мен таңбалардың шатасуының нақты себептерін ескереді [4].

5. Жоғарғы аяқтың қозғалуындағы қиындықтары бар білім алушылар үшін [3]:

– Civikey - бұл ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларға компьютерді пайдалануға көмектесетін ақысыз ресурс, бағдарламалық шешімдер жиынтығы.

– Мобильді қосымшалар мен бейімделген платформалар. Функциясы: оқу процесін жеңілдететін арнайы қосымшалар. Мысалы:

1) Proloquo2Go: коммуникативті қажеттіліктер үшін арнайы қосымша.

2) Dexteria: жоғарғы аяқ бұлшық еттерін дамытуға арналған жаттығу қосымшасы.

3) Notability, OneNote: оқу материалдарын жеңіл қолжетімді форматта жасау және ұйымдастыру.

– Роботталған немесе механикалық құрылғылар. Функциясы: жоғарғы аяқ функциясын орындайтын сыртқы құрылғылар. Мысалы:

1) Электронды қол протездері: жоғарғы аяқ қимылын алмастырады.

2) Қашықтан басқарылатын манипуляторлар: объектілерді ұстау немесе жылжытуға арналған құрылғылар.

Осылайша, келтірілген деректер негізінде: Қазақстан Республикасы ерекше білім беруге қажеттілігі бар бар білім алушыларды оқытуда және қоғамға бейімделуде жан-жақты көмек көрсетуге ұмтылады деп қорытынды жасауға болады. Елде ерекше білім беруге қажеттілігі бар білім алушыларға білім беруге қатысы бағдарламалық құжаттар жасалынып, қоғамда инклюзивті ортаны дамытуда мақсатты жұмыс жүргізілуде.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Emmanuel de Dinechin, Alizée Boutard: Research & Studies: Information and Communication Technologies (ICTs) and Inclusive Education // Humanity & Inclusion [Electronic resource]. – 2021. – Mode of access: https://www.hi.-org/sn_uploads/document/Inclusive-ICT-report_1.pdf. – Date of access: 19.11.2023.

2. Humanity & Inclusion, Information and Communication Technology supporting the inclusion of children with disabilities in education // Humanity & Inclusion [Electronic resource]. – 2022. – Mode of access: https://www.ohchr.org/sites/de-fault/files/2022-05/DigitalAge2_Factsheet_EN_ICT-Inclusive-Education2022.pdf. – Date of access: 19.11.2023.

3. ICT Directory for Inclusive Education (Humanity & Inclusion) / Source [Electronic resource]. – 2021. – Mode of access: <https://asksource.info/resources/ict-directory-inclusive-education>. – Date of access: 20.11.2023.

4. Что такое шрифты для людей с дислексией и помогают ли они

решить проблему // Mel.fm [Электронный ре- сурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://mel.fm/zhizn/razbor/5061378-что-такое-shrifty-dlya-lyudey-s-disleksiyei-i-pomogayut-li-oni-reshit-problemu>. – Дата доступа: 20.11.2023.