



**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
THEORY OF TRAINING AND EDUCATIONAL TECHNIQUES**<https://doi.org/10.15507/1991-9468.030.202601.077-095>EDN: <https://elibrary.ru/eflvvg>

УДК / UDC 004.8:373

Оригинальная статья / Original article

**Формирование информационной культуры
младших школьников в области
искусственного интеллекта:
педагогические подходы в системе
дополнительного образования**

В. Г. Шубович , **К. Р. Сайфутдинова**, **И. О. Петрищев**
*Ульяновский государственный педагогический университет
имени И. Н. Ульянова,
г. Ульяновск, Российская Федерация*
 shubvg@mail.ru

Аннотация

Введение. Информационная культура в области искусственного интеллекта – интегративное качество, включающее когнитивный, критико-рефлексивный, этико-правовой, практико-деятельностный и ценностно-смысловой компоненты. Несмотря на активное внедрение инструментов искусственного интеллекта в образовательную практику, для начальной школы отсутствует концептуально и методически выверенная система формирования информационной культуры именно в контексте работы с нейросетями: не определены измеримые индикаторы для ключевых компонентов младшего подросткового возраста, диагностические средства фрагментарны и редко проверяются на надежность, эмпирические данные об устойчивости результатов в условиях дополнительного образования ограничены. Цель исследования – обосновать и эмпирически проверить педагогическую модель формирования указанной культуры в системе дополнительного образования для детей 8–10 лет.

Материалы и методы. Квазиэксперимент был проведен на базе детской профильной школы при университете. Участники исследования были разделены на контрольную и экспериментальную группы. В рамках учебного модуля, состоявшего из 12 занятий, были предусмотрены три диагностических среза: входной, итоговый, отсроченный (через 5 недель после завершения обучения). Используются тестовые и рубричные оценочные материалы по каждому компоненту, чек-лист по безопасности и авторскому праву, независимое двойное экспертное оценивание мини-проектов. Статистическая обработка выполнена непараметрическими критериями с расчетом размеров различий; надежность проверена коэффициентами Кронбаха и каппа Коэна.

Результаты исследования. В экспериментальной группе зафиксировано устойчивое повышение интегрального индекса информационной культуры и показателей по всем компонентам с частичным сохранением результата через 5 недель. Динамика согласуется с содержанием занятий: наглядное моделирование, короткие циклы «постановка задачи – проверка – улучшение», мини-проекты и регулярная этическая рефлексия. Дополнительное образование создает условия для возрастосообразного освоения базовых представлений об искусственном интеллекте и безопасных практик его применения. При этом снижается риск эффекта «черного ящика» за счет систематической проверки ответов и проговаривания ограничений.

Обсуждение и заключение. Представленная модель и диагностический инструментарий могут быть рекомендованы к внедрению в практику работы организаций дополнительного образования.

Ключевые слова: информационная культура младших школьников, искусственный интеллект, дополнительное образование, критическое мышление, проектное обучение

© Шубович В. Г., Сайфутдинова К. Р., Петрищев И. О., 2026

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under a Creative Commons Attribution 4.0 License.



Финансирование: настоящая работа выполнена в рамках реализации государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации № 073-03-2025-066/8 от 26.09.2025 г. на проведение фундаментального научного исследования по теме «Формирование информационной культуры младших школьников в области искусственного интеллекта в дополнительном образовании».

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Шубович В.Г., Сайфутдинова К.Р., Петрищев И.О. Формирование информационной культуры младших школьников в области искусственного интеллекта: педагогические подходы в системе дополнительного образования. *Интеграция образования.* 2026;30(1):77–95. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.030.202601.077-095>

Shaping Primary School Pupils' Information Culture in Artificial Intelligence: Pedagogical Approaches within Supplementary Education

V. G. Shubovich ✉, K. R. Saifutdinova, I. O. Petrishchev
Ulyanovsk State University of Education,
Ulyanovsk, Russian Federation
✉ shubvg@mail.ru

Abstract

Introduction. Information culture in the field of artificial intelligence is an integrative quality that includes cognitive, critical-reflexive, ethical-legal, practical-activity, and value-semantic components. Despite the active integration of Artificial Intelligence tools into educational practice, a conceptually and methodologically sound system for forming information culture specifically within the context of artificial intelligence is lacking for primary schools: measurable indicators for the key components have not been defined at the level of 8–10 year olds; diagnostic tools are fragmentary and rarely tested for reliability; empirical data on the sustainability of results in the context of supplementary education are limited. The goal of the research is to substantiate and empirically verify a pedagogical model for shaping the specified culture within the supplementary education system for children aged between 8 and 10.

Materials and Methods. A quasi-experiment was conducted at a university-affiliated children's school. Participants were divided into control and experimental groups. The training module included twelve 60-minute sessions and three checkpoints (baseline, final, and a 5-week delay). Tests and rubric assessment materials for each component, a safety and copyright checklist, and independent double expert evaluation of mini-projects were used. Statistical analysis was performed using nonparametric tests with difference score calculations; reliability was measured using Cronbach's alpha and Cohen's kappa.

Results. Upon completion of the module, the experimental group demonstrated a sustained increase in the integrated information culture index and scores across all components, with partial maintenance of this improvement after five weeks. This trend is consistent with the content of the lessons: visual modeling, short “problem setting – testing – improvement” cycles, mini-projects, and regular ethical reflection. Supplemental education creates conditions for age-appropriate acquisition of basic concepts of artificial intelligence and safe practices for its application. At the same time, the risk of the “black box” effect is reduced by systematically checking answers and clarifying limitations.

Discussion and Conclusion. The presented model and diagnostic tools are suitable for implementation in clubs and supplementary education centers; maintenance sessions after 5 weeks are advisable to maintain the results.

Keywords: information culture of primary school students, artificial intelligence, additional education, critical thinking, project-based learning

Funding: This work was carried out within the framework of the implementation of the state assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 073-03-2025-066/8 dated September 26, 2025 to carry out fundamental scientific research on the topic “Formation of the information culture of primary school students in the field of artificial intelligence in additional education”.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

For citation: Shubovich V.G., Saifutdinova K.R., Petrishchev I.O. Shaping Primary School Pupils' Information Culture in Artificial Intelligence: Pedagogical Approaches within Supplementary Education. *Integration of Education.* 2026;30(1):77–95. <https://doi.org/10.15507/1991-9468.030.202601.077-095>

Введение

Стремительное распространение технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) меняет содержание цифровой социализации и практики образования детей: от встроженных в поисковые системы алгоритмов рекомендаций до генеративных моделей, способных создавать тексты, изображения и прототипы программного кода. При этом возрастная группа младших школьников (8–10 лет) наиболее уязвима к эффектам «черного ящика» и некритичного принятия результатов работы интеллектуальных систем. Следовательно, задача формирования у детей ранних представлений об устройстве ИИ, способах безопасного и ответственного использования и приемах проверки получаемых ответов становится составной частью их современной информационной культуры.

Российское нормативное поле ориентирует педагогов на развитие функциональной и цифровой грамотности, культуры работы с данными и соблюдения норм информационной безопасности¹. Эти требования соотносятся с международными подходами к содержанию ИИ-грамотности для школы (выделение ключевых понятий, приоритет доступности, возрастная этапность, акцент на этике и приватности), но нуждаются в адаптации под отечественный контекст начальной школы и инфраструктуру дополнительного образования².

Дополнительное образование обладает особыми ресурсами для решения такой задачи: вариативные программы, малая наполняемость, гибкая организация занятий, допускающая сочетание

игровых, исследовательских и проектных форм. В рамках дополнительного обучения возможно выстраивание «мягких входов» в тематику ИИ – от наглядных моделей «обучения на примерах» и правил к базовым практикам постановки задачи интеллектуальной системе, проверки ответа и рефлексии последствий его использования. При этом требуется предметная дидактическая модель, задающая целевые результаты, принципы отбора содержания и формы деятельности, а также инструменты педагогической диагностики.

В настоящем исследовании под информационной культурой младшего школьника в области ИИ понимается интегративное качество, включающее следующие компоненты:

- когнитивный (элементарные представления о назначении ИИ, принципах «обучения на примерах», областях применения и ограничениях);
- критико-рефлексивный (умение формулировать запросы, проверять ответы, распознавать ошибки и предвзятость, обращаться к альтернативным источникам);
- этико-правовой (знание возрастозначимых норм приватности, авторского права и допустимости использования ИИ-контента);
- практико-деятельностный (детские способы постановки задачи ИИ, фиксации и улучшения результата);
- ценностно-смысловой (отношение к ИИ как к инструменту, личная ответственность за последствия использования).

Включение ценностного компонента крайне важно: «грамотность» ограничивается набором знаний и умений, в то время как «культура» предполагает устойчивые ориентации и нормы поведения.

Проблемное поле задается рядом противоречий между: общественным запросом на раннее знакомство с ИИ и недостаточностью методических материалов для начальной школы; высокой мотивирующей силой инструментов ИИ и рисками подмены понимания их «быстрой полезностью»; доступностью сервисов и дефицитом возрастнеадекватных сценариев, учитывающих

¹ Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 286 [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050028> (дата обращения: 15.09.2025); Концепция учебного предмета «Информатика» [Электронный ресурс]. URL: https://sh-selenginskaya-r81.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/32/315/Kontseptsiya_uchebnogo_predmeta_Informatika.pdf (дата обращения: 16.09.2025).

² Информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «Информатика» в 2025–2026 учебном году. [Электронный ресурс]. URL: <https://edsou.ru/wp-content/uploads/2025/08/informatika.pdf> (дата обращения: 18.09.2025).

приватность и авторство; необходимо оценивать результаты и нехваткой валидированных инструментов диагностики именно для младшего школьного возраста.

Цель исследования – теоретически обосновать и эмпирически проверить дидактическую модель формирования информационной культуры младших школьников в области ИИ в рамках дополнительного образования. Под моделью понимается целостная педагогическая конфигурация: целевые ориентиры (компоненты и индикаторы), принципы отбора содержания и организации деятельности, формы контроля и инструменты оценивания.

Гипотезы исследования. Проверялись следующие гипотезы:

1. У обучающихся, прошедших учебный модуль в системе дополнительного образования, интегральный индекс информационной культуры в области ИИ (шкала 0–100) по итоговому контролю выше, чем у обучающихся контрольной группы, с частичным сохранением результата на отсроченном контроле.

2. По когнитивному, критико-рефлексивному, этико-правовому и практико-деятельностному компонентам будут зафиксированы положительные изменения по сравнению с контрольной группой при сопоставимых исходных условиях.

3. Включение ценностно-смыслового аспекта в обсуждения на занятиях будет способствовать устойчивости безопасных практик.

Научная новизна исследования состоит в операционализации конструкции «информационная культура в области ИИ» для младшего школьного возраста (выделение измеряемых индикаторов по компонентам) и в описании воспроизводимой дидактической модели с валидируемым диагностическим инструментарием.

Теоретическая значимость заключается в уточнении категориального аппарата на стыке цифровой и информационной грамотности и практик начального обучения. Практическая значимость – в готовности учебного модуля и оценочных материалов к тиражированию в кружках и центрах дополнительного

образования, а также в рекомендациях по обеспечению безопасности и этики при использовании инструментов ИИ в работе с младшими школьниками.

Обзор литературы

Российские нормативные документы начального образования акцентируют внимание на развитии функциональной и цифровой грамотности, культуре безопасного поведения в Сети и ответственности за цифровые действия обучающихся. Обновленный Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) начального общего образования фиксирует требования к результатам, связанным с информационными процессами и безопасностью³. Концептуальные документы по предметной области «Информатика» и методические письма системно подводят школы и учреждения дополнительного образования к поэтапному освоению содержания: работа с данными, алгоритмизация и основы современного ИКТ-пространства⁴. В результате определяется поле для осмысления «информационной культуры в области ИИ» у младших школьников как компонента общей информационной культуры, адаптированного к возрастным возможностям.

Международные подходы к содержанию ИИ-образования для школы представлены в инициативе AI4K12. Данная концепция базируется на «пяти больших идеях» (восприятии, представлении и рассуждении, обучении, естественном и социальном взаимодействии) и возрастной прогрессии по ступеням обучения [1; 2]. Эти идеи рассматриваются как способ упорядочить минимально необходимое содержание и детские виды активности (наблюдение, моделирование, проверка гипотез), что хорошо согласуется с деятельностным подходом начального обучения [3–5].

³ Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 г. № 286 [Электронный ресурс].

⁴ Там же; Концепция учебного предмета «Информатика» [Электронный ресурс]; Информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «Информатика» в 2025–2026 учебном году. [Электронный ресурс].

Одновременно с этим формировались регулятивно-этические ориентиры применения ИИ в образовании. Руководство ЮНЕСКО по использованию генеративного ИИ (2023 г.) настаивало на принципах человекоцентричности, прозрачности, возрастной соразмерности и защите данных обучающихся⁵. Рекомендации ЮНИСЕФ формулируют 9 требований к «дружественному детям ИИ» (включенность, безопасность, объяснимость, защита данных и др.), которые могут быть положены в основу школьной практики и программ дополнительного образования⁶. Данные документы задают границы допустимого и одновременно поддерживают педагога в проектировании сценариев, предусматривающих объяснимость и проверку ответов ИИ в качестве обязательной части урока или занятия [6–8].

Научные исследования последних лет по проблеме «грамотности в области ИИ» (*AI Literacy*) значительно расширились⁷ [9; 10]. Систематические обзоры 2019–2025 гг. показывают быстрый рост публикаций о содержании, внедрении и оценивании ИИ-грамотности у школьников. При этом подчеркивается дефицит валидированных шкал именно для младшего школьного возраста и преобладание пилотных кейсов и краткосрочных интервенций без отсроченного контроля [11–13]. Отдельные работы, посвященные шкалам и критериям, обращают внимание на необходимость операционализации конструктов на когнитивном, критико-рефлексивном, этико-правовом, практико-деятельностном уровнях и проверке их надежности по стандартам психометрики [14–16]. Это согласуется с задачами разработки

диагностического инструментария в рамках дополнительного образования [17].

Российские эмпирические исследования цифровой грамотности школьников (и смежных конструктов) свидетельствуют о связи показателей с особенностями образовательной среды и семейного контекста, а также фиксируют неоднородность профилей компетенций у обучающихся разных возрастных групп [18–20]. Демонстрируется необходимость адресных программ и возрастной периодизации, поскольку «сквозные» ИКТ-навыки, критичность чтения и культура безопасности формируются неравномерно. Всероссийские инициативы мониторинга («Цифровой диктант», индексы цифровой грамотности) рассчитаны прежде всего на широкую аудиторию, задают ориентиры для массовых оценочных практик и подчеркивают значимость безопасного поведения, приватности и медиаграмотности [21; 22].

Для начальной школы выделяются несколько устойчивых методических линий:

1. Наглядное моделирование принципов «обучения на примерах» (дети изучают систему, используя наглядный материал, и проверяют ошибки), снижая тем самым эффект «черного ящика» и стимулируя рефлексию над ограничениями алгоритмов.

2. Включение этико-правового компонента в каждое занятие (приватность, авторство, допустимость использования результатов) согласно рекомендациям ЮНЕСКО и ЮНИСЕФ.

3. Опора на мини-проекты и игровые форматы с обязательными «короткими циклами» проверки и улучшения: дети проговаривают постановку задачи для системы и документируют результат.

В российском контексте дополнительное образование оказывается благоприятной площадкой для внедрения таких решений: вариативные программы, малая наполняемость, наличие оборудования и гибкость расписания позволяют переводить абстракции ИИ в доступные детские практики – игру, исследование, простые проекты. Практико-ориентированные инициативы и соревнования («Академия искусственного интеллекта для школьников», треки и хакатоны)

⁵ Fengchun M., Waune H. Guidance for Generative AI in Education and Research: Executive Guidance. Paris: UNESCO; 2023. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>

⁶ Policy Guidance on AI for Children [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unicef.org/innocenti/media/1341/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf> (дата обращения: 13.09.2025).

⁷ Ho J.W., Scadding M. Classroom Activities for Teaching Artificial Intelligence to Primary School Students. In: Proceedings of International Conference on Computational Thinking Education Hong Kong: The Education University of Hong Kong; 2019. p. 157–159. URL: <https://hub.hku.hk/handle/10722/271195> (дата обращения: 13.09.2025).

демонстрируют высокий мотивационный потенциал, однако требуют дидактической «надстройки» для обеспечения возрастосообразности, безопасности и развития информационной культуры.

В научных исследованиях также отмечены риски при работе с генеративными моделями в младшем школьном возрасте: подмена понимания «быстрой продукцией» [23–25], некритичное принятие ответов [26], трудности с распознаванием галлюцинаций и ошибок [27; 28]. В связи с этим для начальной школы обоснована связка «понятийная минимизация + объяснимость + этическая рефлексия» как обязательная дидактическая норма. Вследствие этого предполагается постепенное наращивание сложности с опорой на визуальные средства, коллективное обсуждение и проверку результатов через альтернативные источники.

Предметом научной дискуссии также выступает вопрос оценивания. В международных и российских исследованиях рассмотрена необходимость многокомпонентной диагностики: когнитивные задания [29–31], поведенческие чек-листы по безопасности и авторству [32–34], рубрики для мини-проектов [35], наблюдение критико-рефлексивных действий (уточнение запроса, проверка источника, аргументация сомнений) [36; 37]. Подтверждается, что комбинированные инструменты (тесты, рубрики, наблюдения) дают более достоверную картину прогресса у детей 8–10 лет и позволяют выходить за рамки «одноразовой» проверки.

Таким образом, современное состояние вопроса можно резюмировать следующим образом:

- наличие нормативной и методической базы, нацеленной на развитие цифровой/информационной грамотности и культуры безопасности в начальной школе;

- предложение международными рамками и рекомендациями содержательных «маяков» и требований к этическому компоненту;

- фиксация возрастной специфики и неоднородности профилей усиливает аргументы в пользу вариативных программ дополнительного образования и многокомпонентной диагностики;

- присутствие дефицита валидированных инструментов именно для младшего школьного возраста и недостаточности описаний воспроизводимых моделей, которые одновременно задают содержание, виды деятельности и диагностическую процедуру.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Исследование представляет собой квазиэксперимент с двумя сопоставимыми группами и тремя точками контроля; опирается на культурно-исторический и деятельностный подходы (роль совместной деятельности, опора на зону ближайшего развития), конструктивистские и проектные практики начального обучения (микропроекты, учебные исследования), а также на современные рамки цифровой и информационной грамотности, включая ИИ-грамотность для школы. Их объединяет требование пошаговой визуализации абстракций, ведущая роль деятельности и обязательная рефлексия смысла и границ применения ИИ. Для реализации модели разработан и апробирован учебный модуль (программа из 12 занятий), соответствующий возрастным особенностям детей 8–10 лет.

Выборка. Исследование проведено на базе детской профильной школы «Умка» при Ульяновском государственном педагогическом университете имени И. Н. Ульянова в рамках дополнительного образования. Участниками являются учащиеся 3–4 классов, посещающие занятия по выбору. Набор осуществлялся на добровольной основе через информационные сообщения родителям; получены информированные согласия законных представителей.

Критерии включения: возраст 8–10 лет; посещение занятий не менее 80 % аудиторного времени; отсутствие медицинских противопоказаний к работе с компьютером.

Критерии исключения: пропуски более 20 % занятий; перевод в другую группу; отказ семьи от участия на любом этапе. Персональные данные не собирались, при обработке применялась полная анонимность. Организация безопасной цифровой среды соответствовала принципам возрастной соразмерности, защиты

данных и прозрачности, закрепленным в международных рекомендациях.

Процедура исследования. Сформированы экспериментальная ($n = 26$) и контрольная ($n = 24$) группы, сопоставимые по полу и возрасту. Распределение по группам осуществлялось в соответствии с расписанием и возможностями семей; случайное группирование не применялось. Однако предприняты компенсаторные меры: единый педагог для обеих групп, унифицированные сценарии занятий, еженедельное внешнее наблюдение, единые инструкции, параллельные формы контрольных материалов на выходном и отсроченном измерениях, слепое независимое двойное оценивание продуктов деятельности.

Всего проведено 12 аудиторных занятий по 60 минут (один раз в неделю). Измерения выполнялись в трех точках: входной контроль за неделю до начала занятий (PRE), итоговый контроль в последнюю неделю модуля (POST) и отсроченный контроль через 5 недель после окончания обучения (DEL). Для снижения риска «натренированности» применялись параллельные формы заданий на POST и DEL.

Содержание учебного модуля строилось на принципах понятийной минимизации, наглядного моделирования и деятельностных форм работы, при обязательной этической рефлексии в конце каждого занятия. Каждое занятие включало короткое проблемное введение (5–7 мин), практическую активность (35–40 мин), обсуждение рисков и ограничений (5–10 мин), фиксацию результата в портфолио (скрин, фото, чек-лист). Использовались только одобренные образовательной организацией инструменты, а также учебные аккаунты с журналированием действий и локальным хранением артефактов (соответствие требованиям безопасности и приватности). Ввод персональных данных был запрещен. Материально-техническую базу составляли ноутбуки с операционной системой Windows, интерактивная панель, локальная сеть с фильтрацией, табличный редактор для фиксации данных.

Структура занятия (наглядное введение – практическая часть – короткая рефлексия) соотносится с разработками

AI4Kids, DAILY и AI4Youth; общим является приоритет объяснимости и безопасности. Отличием данной модели выступает акцент на младшем школьном возрасте (8–10 лет) и наличие отсроченного контроля через 5 недель, что позволяет оценивать удержание результатов. Более выраженная динамика по практико-деятельностному компоненту объясняется обязательным анализом ошибок ИИ и рубричным оцениванием мини-проектов.

Материалы оценивания. Пример 1 (критико-рефлексивный компонент) «Проверь ответ ИИ». В рамках учебной ситуации педагог демонстрирует короткий ответ с намеренной неточностью. В процессе ученик формулирует уточняющий вопрос, называет второй источник проверки, указывает возможную ошибку и объясняет, почему ответ сомнителен.

Пример 2 (этико-правовой компонент) «Чужая картинка». Предметом обсуждения на занятии становятся авторство, публикации без ссылки, использование чужого рисунка в запросе. По итогу заполняется памятка из пяти правил.

Пример 3 (практико-деятельностный компонент) «Умная сортировка карточек». Алгоритм работы состоял из постановки системе учебной задачи, двух попыток улучшения и фиксации результата (скрин, подпись шагов).

Рубрика (уровни 0–2 по каждому критерию):

– постановка задачи «по-детски»: 0 – задача не сформулирована; 1 – есть попытка, но неясно; 2 – задача ясна и конкретна.

– проба – ошибка – улучшение: 0 – улучшений нет; 1 – одна попытка; 2 – последовательный цикл улучшений.

– фиксация результата: 0 – артефакты не сохранены; 1 – сохранен один шаг; 2 – сохранены ключевые шаги.

– взаимодействие: 0 – взаимодействия нет; 1 – минимальное; 2 – согласованная работа.

– мини-презентация: 0 – итог не представлен; 1 – кратко без аргументов; 2 – четко с аргументацией.

Параметры оценивания. Оценивание осуществлялось по четырем компонентам информационной культуры

в области ИИ (когнитивному, критико-рефлексивному, этико-правовому, практико-деятельностному) и интегральному индексу (шкала 0–100).

1. Когнитивный компонент: короткий тест из 12–16 заданий с наглядными ситуациями (признаки/правила, «обучение на примерах», области применения и ограничения). Время выполнения – 10–12 мин.

2. Критико-рефлексивный: две ситуационные задачи «проверка ответа ИИ» (текстовая и визуальная). Рубрика из четырех критериев: постановка уточняющего вопроса; обращение ко второму источнику; выявление ошибки/неуверенности; пояснение причин сомнений. Оценка по 0–2 балла за критерий (0–8).

3. Этико-правовой: чек-лист безопасного поведения (8 пунктов) и мини-викторина по приватности и авторству (6 вопросов). Суммарная шкала 0–14.

4. Практико-деятельностный: мини-проект («умная сортировка карточек»; «памятка правил запроса к ИИ»). Рубрика из пяти критериев: постановка задачи «по-детски», цикл «проба – ошибка – улучшение», фиксация результата, взаимодействие в малой группе, устная мини-презентация. Применялось слепое оценивание двумя независимыми экспертами (0–2 балла за критерий; 0–10 суммарно).

Для обеспечения воспроизводимости методики в тексте задания описывались как типовые примеры: распознавание «лишнего признака» и объяснение причин ошибок ИИ (когнитивный блок), проверка ответа ИИ с поиском альтернативного источника и формулировкой уточняющего запроса (критико-рефлексивный), разбор мини-кейсов (делиться ли снимком экрана; как обозначать авторство; что делать при сомнительном изображении) (этико-правовой), формулирование цели, выбор простых данных, проговаривание шага улучшения и демонстрация результата (практико-деятельностный). На каждом занятии этические и правовые аспекты обсуждались коротко и предметно, без перегрузки.

Анализ данных. Надежность и согласованность оценочных процедур проверялись стандартными показателями: коэффициент Кронбаха для чек-листа

этико-правового компонента, каппа Коэна для согласия экспертов по рубрике мини-проекта. Первичная обработка данных включала проверку полноты, кодирование, расчет шкальных баллов и интегрального индекса (линейная нормировка к 0–100). Распределения проверялись критерием Шапиро – Уилка; при скошенности и малых выборках использовались непараметрические сравнения: Манна – Уитни для независимых групп (межгрупповые различия), Уилкоксона – для связанных измерений (динамика внутри группы). Для долей правильных ответов применялись χ^2 Пирсона или точный критерий Фишера. Уровень значимости – $p < 0,05$ с поправкой Холма при множественных проверках. Для интерпретации практической значимости различий сообщались стандартные показатели (размер различий на непараметрических шкалах), но в тексте делался акцент на педагогически значимые изменения, а не на величины эффектов, что соответствует традиции российских педагогических публикаций.

Контроль смешивающих факторов. «Фактор педагога» ограничивался за счет одного и того же преподавателя в обеих группах, прошедшего внутренний инструктаж по безопасному использованию ИИ с детьми; внешнего наблюдателя раз в неделю по чек-листу соблюдения сценария; унифицированных материалов. Фоновый доступ к ИИ вне занятий отслеживался краткими анкетами родителей (1 раз в неделю); значимых межгрупповых различий по частоте обращений не зафиксировано. Риск интерференции содержания и контрольных заданий снижался использованием параллельных форм на POST и DEL и объяснялся в ограничениях. Соответствие возрастной норме и вопросам безопасности обеспечивалось соблюдением рекомендаций ЮНЕСКО и ЮНИСЕФ (человекоцентричность, прозрачность, приватность, возрастная адекватность) и российской нормативной базы (ФГОС НОО, методические письма по информатике).

Этические аспекты. Исследование проводилось в условиях дополнительного образования с добровольным участием семей; получены информированные

согласия законных представителей. Персональные данные не собирались; результаты обезличены. Применение цифровых инструментов соответствовало принципам человекоцентричности, прозрачности и приватности, а также российской нормативной базе.

Результаты исследования

Сопоставимость групп на исходном этапе. Группы были сопоставимы по полу и возрасту. По целевым показателям до начала обучения различий не выявлено (табл. 1, 2), что позволяет корректно интерпретировать дальнейшую динамику как эффект изучаемого модуля.

Интегральный показатель. По завершении модуля зафиксирован отчетливый рост интегрального индекса информационной культуры в области искусственного интеллекта (ИК-ИИ) у обучающихся экспериментальной группы и минимальные изменения в контрольной (табл. 3). На отсроченном контроле через 5 недель наблюдается частичное естественное снижение значений, однако достигнутое преимущество относительно исходного уровня сохраняется. Визуальная траектория PRE – POST – DEL подтверждает устойчивость эффекта на уровне модуля.

Анализ по компонентам. Разделение интегрального эффекта на компоненты показывает согласованные изменения по всем четырем направлениям.

1. Когнитивный компонент. Реализация модуля привела к выраженному росту средних значений от PRE к POST в экспериментальной группе при минимальных изменениях в контрольной. Динамика траектории PRE – POST – DEL свидетельствует о частичном естественном снижении показателей к отсроченному измерению без утраты достигнутого преимущества относительно исходного уровня.

2. Критико-рефлексивный компонент. Регулярные задания «проверка ответа ИИ» и формулирование уточняющих запросов ассоциируются с приростом по критериям рубрик; распределение прироста имеет медианный сдвиг в сторону более высоких значений.

3. Этико-правовой компонент. Увеличивается доля обучающихся, выполняющих чек-лист безопасного поведения

и верно отвечающих на вопросы по аспектам приватности/авторству. Смещение медианы и сужение межквартильного размаха свидетельствует о заметном приросте эффекта массовости.

4. Практико-деятельностный компонент. Наиболее выраженные изменения связаны с улучшением постановки «детской» задачи ИИ, циклов «проба – ошибка – улучшение» и фиксации результатов мини-проектов. Эффект «черного ящика» начинает преобладать для основной части выборки, а не только верхних квартилей.

Статистическая проверка и практическая значимость. Межгрупповые сравнения приростов показывают статистически значимые различия в пользу экспериментальной группы для интегрального индекса и всех компонентов. Параллельно приведены показатели размера эффекта и медианные приросты (экспериментальная/контрольная группы), позволяющие оценить педагогическую значимость результатов. Для надежности использовались непараметрические критерии с поправками на множественные сравнения; нормальность распределений проверялась до расчетов.

Надежность измерительных процедур. Полученные коэффициенты внутренней согласованности для чек-листов и межэкспертного согласия по рубрикам указывают на достаточную воспроизводимость примененных инструментов. Это важно для последующего тиражирования диагностики в практику дополнительного образования.

Набор показателей для анализа напрямую вытекает из операционализированной модели ИК-ИИ для возраста 8–10 лет:

- тест на базовые представления обеспечивает оценку когнитивного компонента;
- две ситуационные задачи на «проверку ответа ИИ» с рубрикой – критико-рефлексивного компонента;
- чек-лист и мини-викторина – этико-правового компонента;
- мини-проект и рубрика – практико-деятельностного компонента.

Интегральный индекс агрегирует компоненты на общей шкале 0–100, что позволяет судить о целостной динамике без потери содержательной детализации.

Таблица 1. Характеристика выборки на исходном уровне

Table 1. Baseline sample characteristics

Группа / Group	<i>n</i>	Возраст, лет / Age, years (M ± SD)	Доля девочек / Proportion of girls, %
Экспериментальная / Experimental	26	9,19 ± 0,80	61,5
Контрольная / Control	24	9,17 ± 0,82	45,8

Источник: здесь и далее в статье все таблицы составлены авторами.

Source: Hereinafter in this article all tables were drawn up by the authors.

Таблица 2. Показатели по компонентам на трех этапах исследования (PRE, POST DEL)

Table 2. Component-level indicators across three measurement stages (PRE, POST, DEL)

Компонент / Component	Группа / Group	PRE (Исходный / Baseline)		POST (Итоговый / Post-test)		DEL (Отсроченный / Delayed)	
		Среднее / Average	Ст. отклонение / Standard deviation	Среднее / Average	Ст. отклонение / Standard deviation	Среднее / Average	Ст. отклонение / Standard deviation
Когнитивный / Cognitive (0–16)	ЭГ / EG	7,60	1,74	11,40	1,40	11,12	1,78
	КГ / CG	8,00	2,24	8,38	1,75	7,79	2,32
Критико-рефлексивный / Critical-reflexive (0–8)	ЭГ / EG	2,50	1,29	5,04	1,30	4,98	1,15
	КГ / CG	2,67	0,99	2,96	1,35	2,81	1,11
Этико-правовой / Ethical-legal (0–14)	ЭГ / EG	5,94	1,82	9,88	2,24	9,69	1,57
	КГ / CG	6,21	1,98	6,38	1,70	6,21	1,44
Практико-деятельностный / Practical-activity (0–10)	ЭГ / EG	3,13	1,27	7,65	1,38	6,62	1,39
	КГ / CG	3,15	1,42	3,83	1,11	3,73	1,50
Индекс ИК-ИИ / AI Literacy Index (0–100)	ЭГ / EG	39,94	5,71	70,79	7,03	67,51	5,69
	КГ / CG	41,71	8,10	44,88	6,41	42,80	4,83

Примечания: здесь и далее в таблицах: ЭГ – экспериментальная группа; КГ – контрольная группа; ИК-ИИ – информационная культура искусственного интеллекта.

Notes: Hereinafter in tables: EG – experimental group; CG – control group; IC-AI – information culture of artificial intelligence.

Таблица 3. Межгрупповые сравнения прироста и показатели различий

Table 3. Between-group gain comparisons

Показатель / Indicator	U Манна – Уитни / Mann – Whitney U	<i>z</i>	δ Клиффа / δ Cliff	Медиана прироста / Median growth	
				ЭГ / EG	КГ / CG
Индекс ИК-ИИ / IC-AI Index	16,0	–5,74**	0,949	30,21	2,60
Когнитивный / Cognitive (0–16)	103,5	–4,05**	0,668	4,00	0,25
Критико-рефлексивный / Critical-reflective (0–8)	113,5	–3,86**	0,636	2,75	0,25
Этико-правовой / Ethical and legal (0–14)	100,0	–4,12**	0,679	3,75	–0,25
Практико-деятельностный / Practical and activity-based (0–10)	43,5	–5,22**	0,861	5,00	1,00

Примечания: $p < 0,001$ (двусторонний критерий Манна – Уитни, с поправкой Холма на множественные сравнения); δ Клиффа – показатель размера эффекта (0,147 – малый; 0,33 – средний; $\geq 0,474$ – большой эффект).

Notes: $p < 0.001$ (two-tailed Mann – Whitney test, with Holm’s correction for multiple comparisons); Cliff’s δ is the effect size (0.147 – small; 0.33 – medium; ≥ 0.474 – large).

Сопоставление с предыдущими работами. Полученные результаты согласуются с публикациями, демонстрирующими эффективность деятельностно-практических форм при изучении основ ИИ в младшем возрасте: увеличение показателей по когнитивным и практическим аспектам сопровождаются улучшениями в критичности и соблюдении норм безопасности/авторства. Отличие настоящего исследования заключается в операционализированной структуре ИК-ИИ с отдельным ценностно-смысловым компонентом, в наличии отсроченного контроля, в проверке надежности диагностических средств и межэкспертного согласия, а также в проработанных примерах заданий и рубрик, обеспечивающих воспроизводимость. Таким образом, расширяется доказательная база для программ дополнительного образования, ориентированных на безопасное и осмысленное использование детьми инструментов ИИ.

Сопоставимость экспериментальной ($n = 26$) и контрольной ($n = 24$) групп на исходном этапе подтверждена по полу и возрасту. Статистически значимых различий по целевым показателям до начала занятий не выявлено (табл. 1, 2). Интегральный индекс информационной культуры в области ИИ (шкала 0–100) при входном контроле составил $39,94 \pm 5,71$ балла в экспериментальной группе и $41,71 \pm 8,10$ – в контрольной, что указывает на эквивалентность стартовых условий и корректность последующего сопоставления динамики.

После реализации учебного модуля (12 занятий) зафиксирован выраженный рост интегрального индекса в экспериментальной группе с $39,94$ до $70,79$ балла с последующим удержанием $67,51$ на отсроченном контроле. В контрольной группе изменения минимальны ($41,71 - 44,88 - 42,80$).

Оценка надежности показала достаточную психометрическую устойчивость инструментов. Коэффициент внутренней согласованности (α Кронбаха) для этико-правового чек-листа составил $0,831$, что интерпретируется как высокий уровень согласованности шкалы. Показатель межэкспертного согласия (κ Коэна) при оценивании практико-деятельностного

компонента ($0,807$) указывает на высокую степень совпадения экспертных оценок и подтверждает надежность рубричной процедуры.

По когнитивному компоненту средний прирост составил $4,52 \pm 2,01$ балла в экспериментальной группе против $0,69 \pm 1,63$ – в контрольной; различия статистически значимы. По критико-рефлексивному компоненту зафиксирован сопоставимый рост ($2,75 \pm 1,66$ против $0,29 \pm 1,47$), что согласуется с системной практикой проверки ответов интеллектуальной системы и формулирования уточняющих вопросов. Этико-правовой компонент демонстрирует массовый сдвиг распределения ($3,94 \pm 2,73$ против $0,17 \pm 2,61$) благодаря включению коротких этических обсуждений и чек-листов безопасности в каждое занятие. Наиболее выраженные изменения наблюдаются по практико-деятельностному компоненту ($4,52 \pm 2,01$ против $0,69 \pm 1,63$): улучшаются постановка детских задач для интеллектуальной системы, цикл «проба – ошибка – улучшение» и фиксация результатов мини-проектов. Отсроченный контроль через 5 недель фиксирует частичное естественное снижение значений в экспериментальной группе, однако достигнутое преимущество сохраняется по всем компонентам и интегральному индексу.

Таким образом, полученные данные подтверждают эффективность разработанного учебного модуля дополнительного образования для формирования информационной культуры младших школьников в области искусственного интеллекта. В экспериментальной группе зафиксирован статистически значимый прирост по всем компонентам: когнитивному, критико-рефлексивному, этико-правовому и практико-деятельностному, а также по интегральному индексу. Величины приростов и размеры эффекта (δ Клиффа) указывают на статистическую и педагогическую значимость выявленных различий.

Отсроченное измерение через 5 недель демонстрирует частичное естественное снижение показателей, что типично для образовательных интервенций, однако достигнутое преимущество экспериментальной группы сохраняется

по всем компонентам. Это свидетельствует о формировании устойчивых изменений, выходящих за пределы краткосрочного тренировочного эффекта.

В совокупности результаты эмпирически подтверждают гипотезу о результативности структурированного модуля, основанного на принципах понятийной минимизации, деятельностного подхода и регулярной этической рефлексии, для развития информационной культуры в области ИИ у детей 8–10 лет в условиях дополнительного образования.

Обсуждение и заключение

Полученные результаты демонстрируют устойчивое повышение показателей по всем компонентам информационной культуры в области ИИ у младших школьников после прохождения модуля дополнительного образования. Зафиксированная динамика согласуется с логикой модульной программы: понятийная минимизация и визуально-деятельностные формы позволяют конкретизировать абстракции ИИ в понятные детям действия; регулярная этическая рефлексия поддерживает формирование норм безопасного поведения и уважения к авторству; мини-проекты обеспечивают практико-деятельностный результат, сопровождаемый фиксацией хода решения и его улучшений.

Сопоставление с международными рамками подтверждает содержательную валидность выбранной структуры. В «пяти больших идеях» AI4K12 акцентируется внимание на постепенном введении базовых представлений об ИИ, наглядном обучении и социальных эффектах их применения. Рассматриваемый модуль следует этой логике и дополняет ее встроенными практиками проверки ответов системы и обсуждения ограничений, что соответствует требованиям человекоцентричности, прозрачности и возрастной соразмерности. Многокомпонентная диагностика цифровой и информационной грамотности у детей и адресный характер программ для начальной школы также реализуются в указанной оценочной модели (тесты + ситуационные задачи + рубрики + чек-листы).

В рамках данной работы ценностное содержание операционализировано через эτικο-правовой и критико-рефлексивный компоненты (осознанность, ответственность, уважение к частной жизни и авторским правам, готовность проверять и сомневаться). При этом целесообразным представляется выделение ценностного аспекта (как пятого компонента) при последующей итерации модели для усиления личностного смысла и устойчивых отношений к технологиям ИИ (как к инструменту). Такой шаг согласуется с международными ориентирами, где вопросы безопасности, справедливости и объяснимости рассматриваются как регулятивные и составляющие «культуры» взаимодействия.

С методологической точки зрения подтверждается следующий тезис: краткосрочные, но структурированные модули со встроенной практикой проверки ответов, проговариванием ограничений и мини-проектами дают выражаемые в показателях улучшения уже у детей 9–10 лет. Важным моментом становится удержание результатов: отсроченный контроль через 5 недель демонстрирует частичное снижение значений, однако превосходство над исходным уровнем сохраняется по всем компонентам. Таким образом, эмпирически подтверждается введение «поддерживающих» сессий спустя 1–1,5 месяца после завершения основного модуля.

Необходимо также соблюдать баланс между мотивационным эффектом работы с ИИ и сопутствующими рисками: когнитивной перегрузкой, формированием нереалистичных представлений о безошибочности и универсальности интеллектуальных систем, а также возможным эмоциональным напряжением при обсуждении этических дилемм. Под нереалистичными ожиданиями понимается склонность детей воспринимать ответы ИИ как полностью достоверные, объективные и не требующие проверки. В проведенном исследовании указанные риски минимизировались за счет дозирования содержания, ограничения времени экранной активности, запрета на ввод персональных данных, а также использования формата «малой этики» – коротких, конкретных и безоценочных

обсуждений практических кейсов. В дальнейшем планируется постепенное расширение кейсов с методическим сопровождением педагогов и разработкой памяток по безопасной и возрастосообразной работе с ИИ.

Дополнительное образование в начальной школе создает благоприятные условия для формирования информационной культуры в области ИИ: вариативное расписание, малая наполняемость групп, ориентация на действие и проект. Представленный модуль, опираясь на понятийную минимизацию, визуальное моделирование, мини-проекты и обязательную этическую рефлексию, обеспечивает значимые педагогические результаты по всем компонентам с сохранением достигнутых изменений в отсроченной перспективе. Практическая новизна заключается в воспроизводимой структуре занятия и комбинированной диагностике, адаптированной для детей 9–10 лет. Теоретическая значимость состоит в уточнении операциональной модели «информационной культуры в области ИИ» для младшего школьного возраста и ее соотношении с международным полем и отечественной нормативной базой.

Ограничения и направления дальнейших исследований. Во-первых, квазиэкспериментальный дизайн без случайного распределения участников. Компенсаторные меры (единый педагог, унифицированные сценарии, внешнее наблюдение, параллельные формы контрольных материалов) частично снижают риск систематической ошибки, но не устраняют его полностью.

Во-вторых, «фактор педагога» контролировался процедурно (один преподаватель, чек-лист соблюдения сценария), однако личностные особенности учителя могли влиять на динамику. В дальнейшем целесообразно использовать несколько педагогов с рандомизацией групп.

В-третьих, возможна интерференция содержания и контроля. Применение параллельных форм на выходном и отсроченном измерениях снижает «натренированность», но полностью исключить ее нельзя.

В-четвертых, фоновый доступ детей к инструментам ИИ вне занятий отслеживался родительскими анкетами;

влияние этого фактора оценивалось на уровне описательной статистики.

В-пятых, отсроченный контроль проводился через 5 недель; целесообразно расширить горизонт до 3–6 месяцев для оценки долговременной динамики.

Ценностный компонент пока представлен имплицитно. В последующих версиях модели возможно его выделение и обособленная диагностика.

Практические рекомендации по внедрению:

1. Встраивать в структуру каждого занятия «короткий цикл проверки»: постановка задачи интеллектуальной системе – проверка полученного ответа – уточнение запроса – фиксация улучшенного результата. Такая последовательность формирует критико-рефлексивный компонент и снижает риск некритичного принятия ответа ИИ.

2. Объяснение принципов функционирования ИИ осуществлять через наглядные модели «обучения на примерах», минимизируя абстрактную терминологию и соблюдая принцип возрастной соразмерности содержания.

3. Включать в каждое занятие элементы прикладной этики («малая этика»): обсуждение приватности, авторства, допустимости использования сгенерированных материалов, формулировка правил в ситуационной форме, доступной детям 8–10 лет.

4. Организовывать работу в изолированной учебной цифровой среде: использовать учебные аккаунты, запрещать ввод персональных данных, обеспечивать локальное хранение данных и журналирование действий обучающихся в соответствии с требованиями информационной безопасности.

5. Планировать поддерживающие занятия через 4–6 недель после завершения основного модуля для закрепления сформированных навыков и предотвращения снижения показателей.

6. Применять комбинированную диагностическую модель (тестовые задания, ситуационные задачи, рубричное оценивание мини-проектов, чек-листы), позволяющую отслеживать индивидуальные образовательные траектории и динамику формирования компонентов информационной культуры.

Практическая значимость исследования. Практическая значимость работы заключается в разработке структурированной и воспроизводимой модели формирования информационной культуры в области искусственного интеллекта, адаптированной для младшего школьного возраста. Представленный модуль и диагностический инструментарий могут быть использованы педагогами дополнительного образования,

учителями начальной школы, методистами, разработчиками образовательных программ по ИИ-грамотности, а также руководителями детских технопарков и ИТ-лабораторий. Результаты исследования могут служить основанием для проектирования безопасной цифровой образовательной среды и разработки локальных нормативных документов по работе с ИИ-инструментами в учреждениях дополнительного образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Heidarian A., Shafizadeh H., Shariatmadari N. Designing a Model for Using Artificial Intelligence in Learning for Elementary School Students. *Journal of Management and Educational Perspective*. 2025;7(2):443–467. <https://doi.org/10.22034/jmep.2025.547563.1574>
2. Yim I.H.Y., Su J. Artificial Intelligence Literacy Education in Primary Schools: A Review. *International Journal of Technology and Design Education*. 2025;35(5):2175–2204. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-09979-w>
3. Алферьева-Термисикос В.Б., Шубович В.Г. Формирование информационной культуры младших школьников посредством технологий искусственного интеллекта. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Гуманитарные науки*. 2024;(12–3):53–58. URL: <http://www.nauteh-journal.ru/index.php/2/2024/%E2%84%9612/3/c501a257-024b-4619-9ef7-586142d85a94> (дата обращения: 13.08.2025).
4. Захарова И.Г., Воробьева М.С., Боганюк Ю.В. Сопровождение индивидуальных образовательных траекторий на основе концепции объяснимого искусственного интеллекта. *Образование и наука*. 2022;24(1):163–190. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-1-163-190>
5. Катханова Ю.Ф., Юй С., Коргин А.И. Искусственный интеллект в образовательном пространстве. *Преподаватель XXI век*. 2022;(3–1):215–223. <https://doi.org/10.31862/2073-9613-2022-3-215-223>
6. Chai Ch.S., Lin P.-Y., Jong M.S.-Y., Dai Y., Chiu T.K.F., Qin J. Perceptions of and Behavioral Intentions towards Learning Artificial Intelligence in Primary School Students. *Educational Technology & Society*. 2021;24(3):89–101. [https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24\(3\).0007](https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24(3).0007)
7. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 2020;8:75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
8. Chen X., Hu Zh., Wang Ch. Empowering Education Development through AIGC: A Systematic Literature Review. *Education and Information Technologies*. 2024;29:17485–17537. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12549-7>
9. Du L., Lv B. Factors Influencing Students' Acceptance and Use Generative Artificial Intelligence in Elementary Education: An Expansion of the UTAUT Model. *Education and Information Technologies*. 2024;29:24715–24734. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12835-4>
10. Lee K., Moon S.J. Experience Way of Artificial Intelligence PLAY Educational Model for Elementary School Students. *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication*. 2020;12(4):232–237. <https://doi.org/10.7236/IJIBC.2020.12.4.232>
11. Susanti A.D.D. Developing 21st Century Skills in Elementary School Students through Artificial Intelligence. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*. 2025;8(1):66–77. <https://doi.org/10.24256/pijies.v8i1.6362>
12. Anam K., Sadli M., Wijaya H. Analysis of Artificial Intelligence (AI) Utilization for Improving Motor Skills Learning Outcomes among Elementary School Teacher Education (PGSD) Students. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 2024;3(2):202–209. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i2.2492>
13. Доненко С.Л., Доненко Л.Н., Шатманалиев Б.А. Применение искусственного интеллекта и инновационных технологий для обучения в начальной школе. *Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева*. 2025;(1–2):331–337. <https://elibrary.ru/qfrqhq>
14. Калинин Д.Ю. Организация работы по формированию информационной культуры младших школьников. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2021;10(2):139–142. <https://doi.org/10.26140/anip-2021-1002-0033>

15. Бедрин В.С. Информационная культура личности как педагогическая проблема. *Мир науки, культуры, образования*. 2023;(6):320–322. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2023-6103-320-322>
16. Krstić L., Aleksić V., Krstić M. Artificial Intelligence in Education: A Review. В: 9th International Scientific Conference Technics and Informatics in Education – TIE 2022. Крагујевац: University of Kragujevac; 2022. p. 223–228. <https://doi.org/10.46793/TIE22.223K>
17. Loebis I.A., Lim S. The Effect of Artificial Intelligence in Adaptive Learning on Improving Student Understanding in Elementary School. *Journal of Multidisciplinary Sustainability Asean*. 2025;2(2):54–64. URL: <https://journal.ypidathu.or.id/index.php/multidisciplinary/article/view/2240/1564> (дата обращения: 13.08.2025).
18. Истомин О.Б. Искусственный интеллект в современном образовательном пространстве: за и против. *Профессиональное образование в современном мире*. 2025;15(1):13–18. <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2025-1-2>
19. Казанцева Е.М., Жданова Е.В. Формирование информационной культуры учащихся младших классов с применением ресурсов ЭИОС Moodle. *Начальное образование*. 2020;8(4):32–36. <https://doi.org/10.12737/1998-0728-2020-32-36>
20. Калинин А.В., Калинин Д.Ю. Использование сетевых образовательных технологий в процессе формирования информационной культуры младших школьников. *Психолого-педагогический журнал «Гаудеамус»*. 2020;19(3):31–36. [https://doi.org/10.20310/1810-231X-2020-19-3\(45\)-31-36](https://doi.org/10.20310/1810-231X-2020-19-3(45)-31-36)
21. Костина Л.М., Николаева А.В., Швецова Н.В. Представления обучающихся об искусственном интеллекте при организации персонализированного образования. *Психология образования в поликультурном пространстве*. 2024;(4):63–71. URL: <https://elsu.ru/journal/issues/382/articles/4876/> (дата обращения: 13.08.2025).
22. Латышева Л.П., Олев А.А., Скорнякова А.Ю., Черемных Е.Л., Мельникова Е.В., Лаптева Т.Д. Обучение школьников основам технологий искусственного интеллекта в условиях дополнительного образования. *Информатика в школе*. 2023;(1):32–41. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2023-22-1-32-41>
23. Аветисян А.И. Искусственный интеллект в гуманитарной сфере. Угрозы и возможности. *Вестник Российской академии наук*. 2024;94(7):623–628. <https://doi.org/10.31857/S0869587324070028>
24. Алисов Е.А., Калинин Д.Ю. Развитие представлений младших школьников об информационной безопасности в процессе формирования информационной культуры. *Вестник Тамбовского университета. Сер.: Гуманитарные науки*. 2021;26(191):137–143. <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2021-26-191-137-143>
25. Галагузова М.А., Перекальский И.Н. Трансформация образования с внедрением искусственного интеллекта: постановка проблемы. *Ценности и смыслы*. 2024;(1):84–94. <https://doi.org/10.24412/2071-6427-2024-1-84-94>
26. Головачев Н.С. Анализ результатов применения искусственного интеллекта для повышения исследовательского потенциала учащихся. В: Актуальные вопросы образования: материалы национальной науч.-метод. конф. с междунар. участием. Новосибирск: СГУГиТ; 2024. С. 50–56. <https://doi.org/10.33764/2618-8031-2024-1-50-56>
27. Садыкова Г.В., Каюмова А.Р. Технологии искусственного интеллекта в российском образовательном пространстве: взгляд педагогов. *Перспективы науки и образования*. 2024;(6):720–732. <https://doi.org/10.32744/pse.2024.6.45>
28. Ma Z., Xin C., Zheng H. Construction of a Teaching System Based on Big Data and Artificial Intelligence to Promote the Physical Health of Primary School Students. *Mathematical Problems in Engineering*. 2021;(1):1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/9777862>
29. Mirghasemi S.H., Shirvani K.E., Tajari T. Design and Validation of a Future School Model Based on the Role of Artificial Intelligence in Elementary Schools. *Sociology of Education*. 2024;10(3):1–18. <https://doi.org/10.22034/ijes.2024.2038309.1605>
30. Rathore A.A., Sultana N., Zareen S.J., Ahmed A. Artificial Intelligence and Curriculum Prospects for Elementary School. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*. 2023;11(4):4635–4644. <https://doi.org/10.52131/pjhss.2023.v11i4.1909>
31. Sudjitjoon W., Khodchapong N., Hengpraprom S., Hengpraprom K. Development of Artificial Intelligence Indicator for Elementary Students. *International Journal of Health Sciences*. 2022;6(S8):2997–3006. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS8.12733>
32. Yusuf F.A. Trends, Opportunities, and Challenges of Artificial Intelligence in Elementary Education – A Systematic Literature Review. *Journal of Integrated Elementary Education*. 2025;5(1):109–127. <https://doi.org/10.21580/jieed.v5i1.25594>



33. Магомеддибирова З.А., Авайсов Ш.Р. К вопросу об использовании технологий искусственного интеллекта в образовательном процессе. *Мир науки, культуры, образования*. 2025;(1):235–237. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2025-1110-235-238>
34. Некрасова И.И., Шрайнер Б.А., Шматков М.Н. Возможности обучения основам искусственного интеллекта в современном школьном технологическом образовании. *Школа и производство*. 2023;(1):10–18. https://doi.org/10.47639/0037-4024_2023_1_10
35. Платов А.В., Гаврилина Ю.И. Искусственный интеллект в образовании: эволюция и барьеры. *Научный результат. Педагогика и психология образования*. 2024;10(1):26–43. <https://doi.org/10.18413/2313-8971-2024-10-1-0-3>
36. Харина О.А. Успешные практики применения технологий искусственного интеллекта в образовательной деятельности. *Информационное общество*. 2024;(2):77–86. URL: <http://infosoc.iis.ru/article/view/1019> (дата обращения: 13.08.2025).
37. Эхаева Р.М. Психолого-педагогические условия формирования информационной культуры младших школьников. *Известия Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова*. 2024;(1):21–27. <https://doi.org/10.36684/12-2024-33-1-21-27>

REFERENCES

1. Heidarian A., Shafizadeh H., Shariatmadari N. Designing a Model for Using Artificial Intelligence in Learning for Elementary School Students. *Journal of Management and Educational Perspective*. 2025;7(2):443–467. <https://doi.org/10.22034/jmep.2025.547563.1574>
2. Yim I.H.Y., Su J. Artificial Intelligence Literacy Education in Primary Schools: A Review. *International Journal of Technology and Design Education*. 2025;35(5):2175–2204. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-09979-w>
3. Alferyeva-Termisikos V.B., Shubovich V.G. Formation of Information Culture of Primary Schoolchildren through Artificial Intelligence Technologies. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Humanities*. 2024;(12–3):53–58. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <http://www.nauteh-journal.ru/index.php/2/2024/%E2%84%9612/3/c501a257-024b-4619-9ef7-586142d85a94> (accessed 13.08.2025).
4. Zakharova I.G., Vorobeva M.S., Boganyuk Yu.V. Support of Individual Educational Trajectories Based on the Concept of Explainable Artificial Intelligence. *The Education and Science Journal*. 2022;24(1):163–190. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-1-163-190>
5. Katkhanova Yu.F., Yu X., Korygin A.I. Artificial Intelligence in Educational Space. *Prepodavatel XXI vek*. 2022;(3–1):215–223. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.31862/2073-9613-2022-3-215-223>
6. Chai Ch.S., Lin P.-Y., Jong M.S.-Y., Dai Y., Chiu T.K.F., Qin J. Perceptions of and Behavioral Intentions towards Learning Artificial Intelligence in Primary School Students. *Educational Technology & Society*. 2021;24(3):89–101. [https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24\(3\).0007](https://doi.org/10.30191/ETS.202107_24(3).0007)
7. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 2020;8:75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
8. Chen X., Hu Zh., Wang Ch. Empowering Education Development through AIGC: A Systematic Literature Review. *Education and Information Technologies*. 2024;29:17485–17537. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12549-7>
9. Du L., Lv B. Factors Influencing Students' Acceptance and Use Generative Artificial Intelligence in Elementary Education: An Expansion of the UTAUT Model. *Education and Information Technologies*. 2024;29:24715–24734. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12835-4>
10. Lee K., Moon S.J. Experience Way of Artificial Intelligence PLAY Educational Model for Elementary School Students. *International Journal of Internet, Broadcasting and Communication*. 2020;12(4):232–237. <https://doi.org/10.7236/IJIBC.2020.12.4.232>
11. Susanti A.D.D. Developing 21st Century Skills in Elementary School Students through Artificial Intelligence. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*. 2025;8(1):66–77. <https://doi.org/10.24256/pijies.v8i1.6362>
12. Anam K., Sadli M., Wijaya H. Analysis of Artificial Intelligence (AI) Utilization for Improving Motor Skills Learning Outcomes among Elementary School Teacher Education (PGSD) Students. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 2024;3(2):202–209. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i2.2492>
13. Donenko S.L., Donenko L.N., Shatmanaliev B.A. Application of Artificial Intelligence and Innovative Technologies for Education in Primary School. *Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva*. 2025;(1–2):331–337. (In Russ., abstract in Eng.) <https://elibrary.ru/qfirqhq>

14. Kalinchenko D.Yu. Organization of Work on Formation of Information Culture of Elementary School Students. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2021;10(2):139–142. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.26140/anip-2021-1002-0033>
15. Bedrin V.S. Information Culture of Personality as a Pedagogical Problem. *Mir nauki, kultiry i obrazovaniya*. 2023;(6):320–322. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2023-6103-320-322>
16. Krstić L., Aleksić V., Krstić M. Artificial Intelligence in Education: A Review. In: 9th International Scientific Conference “Technics and Informatics in Education – TIE 2022”. Kragujevac: University of Kragujevac; 2022. p. 223–228. <https://doi.org/10.46793/TIE22.223K>
17. Loebis I.A., Lim S. The Effect of Artificial Intelligence in Adaptive Learning on Improving Student Understanding in Elementary School. *Journal of Multidisciplinary Sustainability Asean*. 2025;2(2):54–64. Available at: <https://journal.ypidathu.or.id/index.php/multidisciplinary/article/view/2240/1564> (accessed 13.08.2025).
18. Istomina O.B. Artificial Intelligence in the Modern Educational Space: Pros and Cons. *Professional Education in the Modern World*. 2025;15(1):13–18. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2025-1-2>
19. Kazantseva E.M., Zhdanova E.V. Formation of Information Culture of Primary School Students Using the Resources of Electronic Information and Educational Environment (EIEE) Moodle. *Primary Education*. 2020;8(4):32–36. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.12737/1998-0728-2020-32-36>
20. Kalinchenko A.V., Kalinchenko D.Yu. Use of Network Educational Technologies in the Process of Formation of Information Culture of Junior Schoolchildren. *Psychological-Pedagogical Journal “Gaudeamus”*. 2020;19(3):31–36. (In Russ., abstract in Eng.) [https://doi.org/10.20310/1810-231X-2020-19-3\(45\)-31-36](https://doi.org/10.20310/1810-231X-2020-19-3(45)-31-36)
21. Kostina L.M., Nikolaeva A.V., Shvetsova N.V. Students’ Views about Artificial Intelligence in the Organization of Personalized Education. *Psikhologiya obrazovaniya v polikulturnom prostranstve*. 2024;(4):63–71. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <https://elsu.ru/journal/issues/382/articles/4876/> (accessed 13.08.2025).
22. Latysheva L.P., Olekhov A.A., Skornyakova A.Yu., Cheremnykh E.L., Melnikova E.V., Lapteva T.D. Teaching Schoolchildren in the Basics of Artificial Intelligence Technologies in Conditions of Additional Education. *Informatics in School*. 2023;(1):32–41. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2023-22-1-32-41>
23. Avetisyan A.I. Artificial Intelligence in the Humanitarian Field: Threats and Opportunities. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2024;94(7):623–628. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.31857/S0869587324070028>
24. Alisov E.A., Kalinchenko D.Yu. Development of the Ideas of Primary School Students about Information Security in the Process of Forming Information Culture. *Tambov University Review. Series: Humanities*. 2021;26(191):137–143. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.20310/1810-0201-2021-26-191-137-143>
25. Galaguzova M.A., Perekalskiy I.N. Transformation of Education with the Introduction of Artificial Intelligence: Problem Statement. *Values and Meanings*. 2024;(1):84–94. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24412/2071-6427-2024-1-84-94>
26. Golovachev N.S. Analysis of the Results of Applying Artificial Intelligence to Enhance Students’ Research Potential. In: Current Issues in Education: proceedings of the National Scientific and Methodological Conference with International Participation. Novosibirsk: SGUGiT; 2024. p. 50–56. <https://doi.org/10.33764/2618-8031-2024-1-50-56>
27. Sadykova G.V., Kayumova A.R. Artificial Intelligence Technologies in the Russian Educational Context: Educators’ Views. *Prospects of Science and Education*. 2024;(6):720–732. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.32744/pse.2024.6.45>
28. Ma Z., Xin C., Zheng H. Construction of a Teaching System Based on Big Data and Artificial Intelligence to Promote the Physical Health of Primary School Students. *Mathematical Problems in Engineering*. 2021;(1):1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/9777862>
29. Mirghasemi S.H., Shirvani K.E., Tajari T. Design and Validation of a Future School Model Based on the Role of Artificial Intelligence in Elementary Schools. *Sociology of Education*. 2024;10(3):1–18. <https://doi.org/10.22034/ijes.2024.2038309.1605>
30. Rathore A.A., Sultana N., Zareen S.J., Ahmed A. Artificial Intelligence and Curriculum Prospects for Elementary School. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*. 2023;11(4):4635–4644. <https://doi.org/10.52131/pjhs.2023.v11i4.1909>
31. Sudjitjoon W., Khodchamong N., Hengpraprom S., Hengpraprom K. Development of Artificial Intelligence Indicator for Elementary Students. *International Journal of Health Sciences*. 2022;6(S8):2997–3006. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS8.12733>



32. Yusuf F.A. Trends, Opportunities, and Challenges of Artificial Intelligence in Elementary Education – A Systematic Literature Review. *Journal of Integrated Elementary Education*. 2025;5(1):109–127. <https://doi.org/10.21580/jieed.v5i1.25594>
33. Magomeddibirova Z.A., Avaisov Sh.R. Towards the Use of Artificial Intelligence Technologies in the Educational Process. *Mir nauki, kultury i obrazovaniya*. 2025;(1):235–237. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2025-1110-235-238>
34. Nekrasova I.I., Shrainer B.A., Shmatkov M.N. Opportunities for Teaching the Basics of Artificial Intelligence in Modern School Technology Education. *Shkola i proizvodstvo*. 2023;(1):10–18. (In Russ., abstract in Eng.) https://doi.org/10.47639/0037-4024_2023_1_10
35. Platon A.V., Gavrulina Yu.I. Artificial Intelligence in Education: Evolution and Barriers. *Research Result. Pedagogy and Psychology of Education*. 2024;10(1):26–43. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.18413/2313-8971-2024-10-1-0-3>
36. Kharina O.A. Successful Practices of Artificial Intelligence Technologies in Educational Activities. *Information Society*. 2024;(2):77–86. (In Russ., abstract in Eng.) Available at: <http://infosoc.iis.ru/article/view/1019> (accessed 13.08.2025).
37. Ekhaeva R.M. Psychological and Pedagogical Conditions for the Formation of Information Culture of Junior School Children. *Izvestia (The News) of Kadyrov Chechen State University*. 2024;(1):21–27. (In Russ., abstract in Eng.) <https://doi.org/10.36684/12-2024-33-1-21-27>

Об авторах:

Шубович Валерий Геннадьевич, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова (432071, Российская Федерация, г. Ульяновск, площадь Ленина, д. 4, корп. 5), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3512-7653>, **SPIN-код:** 3696-4248, shubvg@mail.ru

Сайфутдинова Камиля Рамилевна, старший преподаватель кафедры информатики Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова (432071, Российская Федерация, г. Ульяновск, площадь Ленина, д. 4, корп. 5), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4252-625X>, **SPIN-код:** 4593-8731, kamila.ulspu@bk.ru

Петрищев Игорь Олегович, кандидат технических наук, доцент, ректор Ульяновского государственного педагогического университета имени И. Н. Ульянова (432071, Российская Федерация, г. Ульяновск, площадь Ленина, д. 4, корп. 5), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2247-2303>, **SPIN-код:** 2538-2877, pi3@mail.ru

Вклад авторов:

В. Г. Шубович – разработка методологии исследования; осуществление научно-исследовательского процесса; деятельность по созданию метаданных для первоначального и повторного использования; применение статистических и вычислительных методов для анализа данных исследования; написание черновика рукописи; критический анализ черновика рукописи.

К. Р. Сайфутдинова – разработка методологии исследования; осуществление научно-исследовательского процесса; деятельность по созданию метаданных для первоначального и повторного использования; визуализация результатов исследования; критический анализ черновика рукописи.

И. О. Петрищев – формулирование целей и задач исследования; разработка методологии исследования; административное управление планированием и проведением исследования; лидерство и наставничество в процессе планирования и проведения исследования; визуализация результатов исследования.

Доступность данных и материалов. Наборы данных, использованные и/или проанализированные в ходе текущего исследования, можно получить у авторов по обоснованному запросу.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Поступила 26.09.2025; одобрена после рецензирования 16.12.2025; принята к публикации 23.12.2025.

About the authors:

Valerii G. Shubovich, Dr.Sci. (Ped.), Cand.Sci. (Engr.), Associate Professor, Head of the Computer Science Chair, Ulyanovsk State University of Education (4, 5 bld. Lenin Square, Ulyanovsk 432071, Russian Federation), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-3512-7653>, **SPIN-code:** 3696-4248, shubvg@mail.ru

Kamilya R. Saifutdinova, Senior Lecturer of the Computer Science Chair, Ulyanovsk State University of Education (4, 5 bld. Lenin Square, Ulyanovsk 432071, Russian Federation), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-4252-625X>, **SPIN-code:** 4593-8731, kamila.ulspu@bk.ru

Igor O. Petrishchev, Cand.Sci. (Engr.), Associate Professor, Rector, Ulyanovsk State University of Education (4, 5 bld. Lenin Square, Ulyanovsk 432071, Russian Federation), **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2247-2303>, **SPIN-code:** 2538-2877, pi3@mail.ru

Authors' contribution:

V. G. Shubovich – development of methodology; conducting a research and investigation process; management activities to produce metadata for initial use and later re-use; application of statistical and computational to analyse study data; specifically writing the initial draft; specifically critical review.

K. R. Saifutdinova – development of methodology; conducting a research and investigation process; management activities to produce metadata for initial use and later re-use; specifically visualization; specifically critical review.

I. O. Petrishchev – formulation of overarching research goals and aims; development of methodology; management and coordination responsibility for the research activity planning and execution; oversight and leadership responsibility for the research activity planning and execution; specifically visualization.

Availability of data and materials. The datasets used and/or analysed during the current study are available from the authors on reasonable request.

All authors have read and approved the final manuscript.

Submitted 26.09.2025; revised 16.12.2025; accepted 23.12.2025.