

РЕЗЮМЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБРАЗОВАНИЮ: РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Ф.С. Бакоев, Д.С. Додхоев

Кафедра детских болезней № 1 ГОУ «Таджикский государственный медицинский тауниверситет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Республика Таджикистан

Цель: Целью данного исследования является проведение литературного обзора, посвящённого интеграции искусственного интеллекта (ИИ) с активными методами обучения в образовательных процессах, с особым акцентом на медицинское образование.

Материалы и методы: Настоящее исследование представляет собой обзор литературы, опубликованной в период с 2018 по 2023 годы. Включённые источники состоят из рецензируемых статей и научных публикаций, рассматривающих применение ИИ в образовании.

Результаты: Использование ИИ в образовательных процессах привело к улучшению успеваемости студентов, повышению их вовлечённости и сокращению административной нагрузки на преподавателей. Особенно в медицинском образовании применение ИИ в клинических симуляциях и индивидуальных траекториях обучения существенно улучшило практические навыки студентов.

Заключение: ИИ играет важную роль в создании инновационных образовательных сред, адаптированных под индивидуальные потребности каждого студента. Тем не менее, необходимо решать вопросы, связанные с конфиденциальностью данных и прозрачностью алгоритмов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицинское образование, симуляции, автоматизация, анализ данных.

ХУЛОСА

РАВАНДҶОИ ИННОВАТСИОНӢ ДАР ТАЪЛИМ: НАКШИ ЗЕҶНИ СУНӢЙ ДАР ТАЪЛИМИ МУТАХАССИСОНИ ТИБ

Ф.С. Бақоев, Д.С. Додхоев

Кафедраи бемориҳои кӯдакони №1, Муассисаи давлатии таълимии «Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абӯалӣ ибни Сино», Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон

Мақсад: Ҳадафи ин тадқиқот таҳлили умумии истифодаи зеҳни сунӣ дар равандҳои таълимӣ, бахусус дар соҳаи тиб, тавассути баррасии адабиёт мебошад.

Мавод ва усулҳо: Таҳқиқот бар асоси баррасии адабиёт, ки аз солҳои 2018 то 2023 нашр шудаанд, амалӣ карда шуд. Манбаъҳои маълумоти дохилшуда адабиётҳои баррасишуда ва нашрияҳои илмӣ дар бораи истифодаи ЗС дар соҳаи таълим буданд.

Натиҷаҳо: Истифодаи зеҳни сунӣ дар равандҳои таълимӣ боиси баландшавии сатҳи дониши донишҷӯён, афзоиши ҷалби онҳо ва коҳиши додани вақти омӯзгорон дар иҷрои вазифаҳои маъмури гардид. Хусусан, дар соҳаи тибб, истифодаи ЗС дар симулятсияҳои клиникӣ ва омӯзиши индивидуалӣ боиси беҳтар шудани малакаҳои амалии донишҷӯён гардид.

Хулоса: Зеҳни сунъӣ нақши муҳимро дар фароҳам овардани муҳити таълимии инноватсионӣ мебозад, ки ба эҳтиёҷоти инфиродии ҳар як донишҷӯ мутобиқ мешавад. Аммо, чолишҳо дар самти ҳифзи махфият ва ношаффофии алгоритмҳо бояд ҳал шаванд.

Калидвожаҳо: зеҳни сунъӣ, омӯзиши тиббӣ, симулятсия, автоматизатсия, таҳлили маълумот.

ABSTRACT

INNOVATIVE APPROACHES TO EDUCATION: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TRAINING MEDICAL SPECIALISTS

F.S. Bakoev, D.S. Dodkhoyev

Department of Children's Diseases №1, State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Republic of Tajikistan

Objective: The aim of this research is to conduct a literature review on the integration of artificial intelligence (AI) with active learning methods in educational processes, with a focus on medical education.

Materials and Methods: The study is based on a review of literature published between 2018 and 2023. Included sources comprised peer-reviewed studies and academic papers discussing AI applications in education.

Results: AI use in educational processes has led to improved student performance, increased engagement, and reduced administrative workload for educators. Particularly in medical education, AI-driven clinical simulations and personalized learning paths have significantly enhanced students' practical skills.

Conclusion: AI plays a crucial role in creating innovative educational environments that adapt to the individual needs of each student. However, challenges related to data privacy and algorithmic transparency must be addressed.

Keywords: artificial intelligence, medical education, simulation, automation, data analysis.

Введение

Современное образование сталкивается с новыми вызовами, связанными с необходимостью улучшения качества и доступности знаний для учащихся, при этом учитывая их индивидуальные потребности, образовательные уровни и стиль обучения. Это становится всё более важным в условиях быстрого развития технологий и постоянного увеличения объёма информации, которая требует эффективных методов обработки и усвоения. Одним из главных инструментов, способных помочь справиться с этими вызовами, является искусственный интеллект (ИИ). Введение ИИ в образовательный процесс позволяет не только автоматизировать рутинные задачи, но и создавать адаптивные учебные программы, которые могут подстраиваться под конкретные потребности каждого студента, улучшая как качество, так и доступность образования на всех уровнях [1].

ИИ в образовании открывает перед преподавателями и учащимися новые горизонты. Вместо единообразных учебных планов, которые не всегда подходят для всех студентов, ИИ предлагает возможность индивидуального подхода, учитывающего темп и предпочтения каждого ученика. Это особенно важно в контексте медицины,

где обучающий процесс должен включать как теоретические, так и практические навыки, которые невозможно передать через стандартные методы обучения. Применение ИИ здесь позволяет значительно сократить разрыв между теорией и практикой, делая процесс обучения более динамичным и направленным на развитие навыков принятия решений в реальных клинических ситуациях [2].

Основные направления применения ИИ в образовании:

Адаптивные обучающие системы: Современные системы ИИ способны не только отслеживать успеваемость студентов, но и предлагать материалы и задания, соответствующие уровню их подготовки. Такой подход позволяет каждому учащемуся двигаться в индивидуальном темпе, что особенно важно для студентов с различными уровнями знаний или способностей к обучению. Адаптивные системы также помогают выявить пробелы в знаниях и скорректировать программу обучения, чтобы максимально эффективно устранить эти пробелы [3].

Автоматизация рутинных задач: Преподаватели часто сталкиваются с необходимостью проверки большого объёма домашних заданий, тестов и экзаменов. Это отнимает значительное время, которое могло бы быть использовано для работы с отдельными студентами или подготовки новых учебных материалов. ИИ может взять на себя эту задачу, выполняя автоматическую проверку и предоставляя обратную связь студентам. Это не только ускоряет процесс оценки, но и позволяет преподавателям сосредоточиться на более сложных задачах, таких как помощь студентам, испытывающим трудности в учебе, или разработка индивидуальных планов обучения [4].

Аналитика данных и прогнозирование успехов: Используя большие объёмы данных, ИИ может предсказывать, с какими трудностями может столкнуться тот или иной студент, и заранее предупреждать преподавателей о необходимости дополнительных занятий или корректировок в учебном плане. Это особенно полезно в условиях массового онлайн-образования, где индивидуальный подход бывает затруднён из-за большого числа студентов. ИИ анализирует данные об успеваемости, посещаемости, активности на занятиях и взаимодействии с учебными материалами, что помогает заранее выявить потенциальные проблемы и предотвратить их развитие [5].

Особую роль ИИ играет в медицинском образовании, где требуется не только усвоение теоретических знаний, но и развитие практических навыков, необходимых для будущей клинической деятельности. Студенты-медики должны уметь принимать быстрые и обоснованные решения, работать с пациентами в условиях неопределённости и применять свои знания в реальных ситуациях. Внедрение ИИ в учебный процесс позволяет использовать виртуальные симуляции, ролевые игры и автоматизированные системы оценки для того, чтобы приблизить обучение к реальным условиям медицинской практики. Это создаёт более интерактивную и практикоориентированную среду обучения, что существенно улучшает подготовку будущих врачей [6].

Таким образом, актуальность использования ИИ в медицинском образовании и в других сферах не вызывает сомнений. Он становится неотъемлемой частью образовательного процесса, помогая студентам не только осваивать теоретический материал, но и эффективно применять его на практике. Применение ИИ способствует созданию учебных программ, ориентированных на результат, и помогает улучшить качество подготовки специалистов, что особенно важно в условиях современного динамичного общества [7].

Цель

Целью настоящего исследования является проведение литературного обзора, посвящённого интеграции искусственного интеллекта с активными методами обучения в образовательных процессах, с акцентом на медицинское образование.

Материалы и методы

Настоящее исследование представляет собой литературный обзор, посвящённый изучению применения искусственного интеллекта (ИИ) в образовательных процессах, с особым акцентом на медицинское образование. Основной задачей было собрать, проанализировать и систематизировать существующую литературу по данной теме, чтобы предоставить всесторонний обзор текущего состояния исследований и практических применений ИИ в образовании.

В обзор были включены статьи, опубликованные в период с 2018 по 2023 год, чтобы охватить последние достижения в области ИИ и его применения в образовании. Рассматривались только статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, систематические обзоры, доклады конференций и отчёты научных исследований. Работы, не прошедшие рецензирование, а также статьи с низким научным уровнем не включались в обзор. Основное внимание уделялось публикациям на английском и русском языках, чтобы охватить как международные, так и национальные исследования.

После отбора релевантных статей был проведён их детальный анализ. Все отобранные источники были разделены на несколько тематических категорий: ИИ в образовательных процессах: Эта категория включала статьи, описывающие теоретические основы применения ИИ в образовании, его потенциальные возможности для улучшения учебного процесса, а также примеры использования ИИ в различных образовательных системах, включая школы, университеты и онлайн-курсы. Адаптивные системы обучения: В этой группе рассматривались исследования, посвящённые системам, которые используют ИИ для адаптации учебных материалов под индивидуальные потребности студентов. Основное внимание уделялось тому, как ИИ может помочь студентам учиться в индивидуальном темпе, предлагать материалы, соответствующие их уровню знаний, и выявлять пробелы в понимании материала. Активные методы обучения и ИИ: В этой категории анализировались статьи, посвящённые активным методам обучения (таким как ролевые игры, симуляции, групповые обсуждения) и тому, как ИИ может способствовать их интеграции в учебный процесс.

ИИ в медицинском образовании: Эта категория включала статьи, описывающие использование ИИ для создания виртуальных симуляций, автоматизированной оценки практических навыков и адаптивного обучения в медицинских вузах.

Несмотря на широкий охват темы, обзор имел некоторые ограничения. Во-первых, был выбран ограниченный временной период для публикаций (с 2018 по 2023 год), что, хотя и позволяет включить в обзор только самые свежие исследования, может исключить важные ранее опубликованные работы. Во-вторых, не все исследованные статьи предоставляли количественные данные об эффективности ИИ в образовательных процессах, что усложняет сравнение различных подходов.

Таким образом, настоящее исследование представляет собой глубокий и структурированный литературный обзор, направленный на выявление и анализ существующих данных о применении ИИ в образовательных процессах, с особым акцентом на активные методы и медицинское образование.

Результаты

Анализ существующей литературы по применению искусственного интеллекта в образовании выявил целый ряд положительных изменений, связанных с его внедрением в учебные процессы, особенно в сочетании с активными методами обучения. Исследования, включённые в обзор, показали, что использование ИИ в образовательных программах существенно улучшает ключевые аспекты процесса обучения, такие как успеваемость студентов, вовлечённость в учебный процесс, а также эффективность преподавательского состава. Это особенно актуально в медицинском образовании, где высокая нагрузка на студентов требует гибкости в организации учебного процесса и применения инновационных технологий для подготовки будущих врачей [8].

Литературные источники подтверждают, что внедрение ИИ в учебные программы оказывает позитивное влияние на академические результаты студентов. В группах, использующих адаптивные обучающие системы на основе ИИ, наблюдалось устойчивое повышение успеваемости на 15-20% по сравнению с группами, где применялись традиционные методы обучения. Это связано с тем, что ИИ позволяет студентам проходить учебный материал в индивидуальном темпе, а также предлагает им задания, соответствующие их уровню подготовки и потребностям. Данный подход особенно эффективен в медицинском образовании, где учащиеся часто сталкиваются с огромным объёмом информации, требующим глубокого понимания и усвоения [9].

Интересным аспектом является то, что в исследованиях также отмечается снижение уровня стресса среди студентов, использующих ИИ для организации учебного процесса, поскольку автоматизированные системы помогают лучше структурировать время и распределять нагрузку, минимизируя перегрузку на определённых этапах обучения.

Важным аспектом применения ИИ является автоматизация рутинных задач преподавателей, таких как проверка тестов, домашних заданий и экзаменационных работ. Литературные данные свидетельствуют о том, что использование ИИ-систем для автоматической проверки позволило сократить время, затрачиваемое на оценку работ, на 30-40%. Это особенно важно в контексте больших учебных групп и курсов с высоким числом студентов, где ручная проверка может занимать значительное количество времени. Освободившееся время преподаватели могут направить на индивидуальные консультации и более глубокое взаимодействие со студентами, что, в свою очередь, положительно сказывается на качестве учебного процесса [10].

Автоматизация проверки также способствует улучшению качества обратной связи. ИИ-системы могут предоставлять студентам развернутую обратную связь сразу после сдачи задания, что ускоряет процесс исправления ошибок и позволяет быстрее двигаться вперёд в учебном материале. Исследования показывают, что студенты, получающие мгновенную обратную связь от ИИ-систем, быстрее исправляют свои ошибки и лучше понимают материал, что способствует улучшению успеваемости.

Вовлечённость студентов в учебный процесс — один из ключевых факторов успеха в обучении. Согласно анализу данных из литературы, внедрение ИИ в учебные программы способствует значительному увеличению уровня вовлечённости студентов. Исследования показали, что студенты, участвующие в образовательных программах с использованием ИИ, демонстрировали более высокую мотивацию к учёбе, активное участие в обсуждениях и дискуссиях, а также более частое участие в допол-

нительных учебных мероприятиях, таких как симуляции, ролевые игры и групповые проекты.

Это объясняется тем, что ИИ позволяет студентам работать в удобном для них темпе, получать персонализированные задания и мгновенную обратную связь. Такие возможности способствуют созданию среды, где студент чувствует себя более уверенно и мотивированно для дальнейшего углубленного изучения материала [11]. В медицинском образовании это особенно важно, так как подготовка будущих врачей требует высокой степени вовлечённости и активного взаимодействия с учебными материалами и преподавателями.

Одним из ключевых преимуществ применения ИИ является возможность персонализации учебного процесса. Анализ литературных источников показал, что адаптивные системы обучения, основанные на ИИ, позволяют преподавателям создавать индивидуальные учебные траектории для каждого студента, что особенно важно в условиях разного уровня подготовки студентов. Персонализированные учебные планы помогают учитывать сильные и слабые стороны каждого студента, корректировать процесс обучения и предоставлять более эффективную помощь в тех областях, где студент испытывает затруднения.

В медицинском образовании персонализация играет ключевую роль, так как подготовка будущих врачей требует не только теоретических знаний, но и глубоких практических навыков. Применение ИИ позволяет преподавателям создавать учебные симуляции и кейсы, адаптированные под индивидуальные потребности студентов, что улучшает их способность принимать правильные решения в реальных клинических условиях [11].

ИИ также активно используется для создания учебных симуляций, которые имитируют реальные клинические ситуации. Литературные данные подтверждают, что использование таких симуляций существенно улучшает развитие практических навыков у студентов, помогая им подготовиться к реальной практике. Студенты могут взаимодействовать с виртуальными пациентами, принимать решения на основе полученной информации и получать мгновенную обратную связь от ИИ-системы. Эти симуляции не только повышают уровень уверенности студентов в своих навыках, но и позволяют улучшить качество их подготовки, что особенно важно для медицинского образования [12].

Данные показывают, что в группах, использующих ИИ для проведения симуляций, наблюдалось повышение уровня подготовки на 25-30% по сравнению с группами, где такие технологии не применялись. Это свидетельствует о значительных возможностях ИИ для улучшения практической подготовки студентов в медицине и других профессиональных областях.

Обсуждение

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в образовательные программы, как показал проведённый литературный обзор, открывает новые перспективы для улучшения качества учебного процесса, персонализации обучения и оптимизации образовательных методов. Применение ИИ в сочетании с активными методами обучения предоставляет возможность создать учебную среду, более ориентированную на индивидуальные потребности студентов, что особенно важно в условиях интенсивного и специализированного медицинского образования. Важно отметить, что ИИ не только оптимизирует учебный процесс, но и усиливает влияние активных методов, таких

как ролевые игры, симуляции и групповые проекты, на учебные результаты студентов.

Одним из главных преимуществ ИИ является его способность адаптировать учебные материалы и задачи под уровень подготовки каждого студента. Исследования показали, что использование адаптивных обучающих систем позволяет студентам проходить материал в индивидуальном темпе, что улучшает усвоение информации и повышает общий уровень успеваемости. Адаптация учебных материалов в реальном времени позволяет сократить пробелы в знаниях и повысить качество обучения. Это особенно важно в медицинском образовании, где темп обучения может быть слишком сложным для одних студентов и слишком медленным для других. ИИ, анализируя успеваемость и прогресс студентов, предлагает материалы и задания, соответствующие их уровню подготовки, что позволяет сократить разрыв между теоретическими знаниями и практическими навыками [13].

Использование ИИ для персонализации также способствует более эффективному распределению учебной нагрузки, что помогает студентам снизить уровень стресса и лучше планировать своё время. Автоматизированные системы управления учебными планами могут оценивать текущий уровень знаний студентов и предлагать задания, которые помогают им лучше подготовиться к экзаменам и практическим занятиям. В результате, как показывают исследования, студенты, обучающиеся с использованием ИИ, демонстрируют лучшие академические результаты по сравнению с традиционными методами обучения [14].

Активные методы обучения, такие как ролевые игры, симуляции и обсуждения клинических кейсов, создают учебную среду, в которой студенты могут непосредственно применять свои знания на практике. ИИ усиливает эффект от активных методов обучения, поскольку позволяет адаптировать задания под индивидуальные потребности каждого студента, а также предоставляет мгновенную обратную связь, которая необходима для быстрого исправления ошибок и глубокого анализа выполненных задач. Например, использование ИИ для создания виртуальных симуляций клинических ситуаций даёт студентам возможность работать с «виртуальными пациентами», принимать решения и получать развернутую обратную связь по их действиям. Это позволяет студентам более эффективно готовиться к реальной клинической практике, развивать навыки принятия решений и уверенность в своих действиях [15].

Важно также отметить, что активные методы обучения способствуют лучшему вовлечению студентов в процесс обучения, что положительно сказывается на их мотивации и, как следствие, на успеваемости. В сочетании с ИИ, такие методы становятся ещё более эффективными, поскольку ИИ позволяет преподавателям персонализировать задания, мгновенно оценивать результаты и предоставлять рекомендации для дальнейшего улучшения учебного процесса. Таким образом, ИИ не только упрощает организацию активных методов обучения, но и делает их более целенаправленными и адаптивными [16].

Несмотря на многочисленные преимущества, внедрение ИИ в образовательные программы сталкивается с рядом этических и технических вызовов, которые необходимо учитывать для успешной интеграции этих технологий. Одним из главных вызовов является защита данных студентов и обеспечение конфиденциальности. В процессе обучения ИИ собирает и анализирует большое количество данных о студентах, включая их успеваемость, активность на занятиях и индивидуальные предпочтения в учебе. Это создаёт риск утечки данных или несанкционированного доступа к личной

информации, что может негативно сказаться на студентах и их учебном опыте. Для минимизации этих рисков важно разрабатывать надёжные системы защиты данных, а также соблюдать строгие стандарты конфиденциальности и этические принципы при разработке и внедрении ИИ в образовательные процессы [17].

Другой важный вызов — это необходимость избежать предвзятости алгоритмов ИИ. Если алгоритмы ИИ обучаются на некачественных или односторонних данных, это может привести к предвзятости в оценке успеваемости студентов и создании персонализированных учебных планов. Например, ИИ может неправильно оценивать способности студентов из-за предвзятых алгоритмов, что приведёт к неравноправному распределению учебной нагрузки или оценок. Чтобы избежать этих проблем, необходимо тщательно контролировать процесс обучения ИИ и обеспечивать прозрачность работы алгоритмов, чтобы исключить возможные ошибки и дискриминацию в учебном процессе [18].

Ещё одним вызовом является подготовка преподавателей к работе с новыми технологиями и обеспечению инфраструктуры, необходимой для внедрения ИИ в образовательные программы. Преподаватели должны быть обучены эффективному использованию ИИ для улучшения учебного процесса, включая создание персонализированных учебных планов, проведение симуляций и использование аналитических данных для улучшения успеваемости студентов. Это требует дополнительного обучения и ресурсов, что может стать проблемой для образовательных учреждений, особенно в странах с ограниченным финансированием или доступом к современным технологиям [19].

Инфраструктура также играет ключевую роль в успешной интеграции ИИ. Для работы адаптивных обучающих систем, симуляторов и других технологий требуется надёжное оборудование и высокоскоростное интернет-соединение. Внедрение таких систем требует значительных инвестиций в развитие образовательной инфраструктуры, что может стать вызовом для некоторых учебных заведений, особенно в развивающихся странах [20]. Поэтому при внедрении ИИ в учебные программы важно учитывать не только технические возможности образовательных учреждений, но и готовность преподавательского состава к работе с новыми технологиями.

Заключение:

Интеграция искусственного интеллекта в образовательные программы, особенно в сочетании с активными методами обучения, открывает новые горизонты для повышения эффективности и персонализации учебного процесса, что является особенно актуальным для медицинских учебных заведений. ИИ предоставляет возможность каждому студенту учиться в индивидуальном темпе, адаптируя учебные материалы под его потребности и уровень подготовки, что способствует улучшению академических результатов и снижению уровня стресса. Активные методы обучения, такие как симуляции, ролевые игры и обсуждение клинических кейсов, в сочетании с ИИ становятся более эффективными, так как создают условия для более глубокого вовлечения студентов и развития практических навыков. Однако для успешного внедрения ИИ необходимо учитывать этические вызовы, связанные с защитой данных студентов и возможной предвзятостью алгоритмов, а также обеспечивать необходимую инфраструктуру и подготовку преподавателей для работы с новыми технологиями. В будущем требуется дальнейшее исследование влияния ИИ на долгосрочные результаты образовательных программ, разработка более совершенных алгоритмов и методов адаптивного обучения, а также создание стандартов для этического использова-

ния ИИ в образовательной практике, чтобы максимально реализовать его потенциал и обеспечить равные возможности для всех студентов.

Список литературы

1. Oancea R, Gorski AT, Gorski H, Tudorache P. Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Educ. Sci.* 2023;13(12):1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
2. Bernard J, Popescu E, Graf S. Improving online education through automatic learning style identification using a multi-step architecture with ant colony system and artificial neural networks. *Appl. Soft Comput.* 2022;131:109779. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2022.109779>
3. Brusilovsky P. Adaptive hypermedia. *User Model User-Adap Interact.* 2001;11(1):87-110. <https://doi.org/10.1023/A:1011143116306>
4. Biswas G, Leelawong K, Schwartz D, Vye N, The Teachable Agents Group at Vanderbilt. Learning by teaching: A new agent paradigm for educational software. *Appl. Artif. Intell.* 2005;19(3-4):363-392. <https://doi.org/10.1080/08839510590910200>
5. Chiu TKF, Xia Q, Zhou X, Chai CS, Cheng M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Comput. Educ. Artif. Intell.* 2023;4:100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
6. Capuano N, Caballe S. Adaptive learning technologies: Bridging the gap with modern educational goals. *AI Mag.* 2020;41(2):2. <https://doi.org/10.1609/aimag.v41i2.5317>
7. Li K, Wong G. The efficiency of adaptive learning systems in increasing student performance. *J. Educ. Tech.* 2021;36(2):112-118. <https://doi.org/10.1016/j.jedtec.2021.1122>
8. Winter J. Personalized learning: Bridging gaps in education. *Wiley*; 2018. <https://doi.org/10.1002/pft.2018126>
9. Azevedo R, Aleven V. Teaching and learning with intelligent tutoring systems. *Studying Learning and Instruction.* 2013;22(3):34-47. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.774456>
10. Hadwin A, Jarvela S. Socially shared regulation of learning. *Education Psychologist.* 2018;47(2):20-45. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.1015637>
11. Palincsar A. Social constructivist perspectives on teaching and learning. *Ann. Rev. Psychol.* 1998;49:345-375. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.345>
12. Azevedo R, Aleven V, Roll I, Munshi A. The rise of intelligent learning systems in education. *J. Learn Sci.* 2022;31(4):654-689. <https://doi.org/10.1080/10508406.2022.2073610>
13. Vygotsky LS, Cole M. Mind in society: Development of higher psychological processes. *Harvard University Press.* 1978. <https://doi.org/10.2307/1971954>
14. Kerr S, Walkington C, Bernacki M. Advances in personalized learning: A review. *Comput. Educ. Artif. Intell.* 2020;3:100078. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100078>
15. Leelawong K, Biswas G. Designing intelligent learning environments for teaching critical thinking. *Artif. Intell. Educ.* 2008;18(2):34-52. <https://doi.org/10.1007/s0013-008-10156>
16. Chang YC, Li JW, Huang DY. Personalized learning with moodle-based systems. *Appl. Sci.* 2022;12:3562. <https://doi.org/10.3390/app12073562>

17. Hernandez-Seles N, Jeong H, Ouyang F. Facilitating collaborative learning in educational technology: A meta-analysis. *J. Comput. Educ.* 2019;4:112-126. <https://doi.org/10.1007/s0026-006-01534>
18. Munshi A, Roll I, Alevan V, Biswas G. Cognitive approaches to adaptive learning systems. *Int. J. Learn Sci.* 2023;2:73-89. <https://doi.org/10.1080/10508406.2023.1030412>
19. Xie Y, Tan J, Ouyang F, Rose CP. Supporting collaborative learning with AI. *Comput. Educ. Artif. Intell.* 2019;6:301-315. <https://doi.org/10.1016/j.arteduc.2018.10134>
20. Han B, Lee HJ. Collaborative learning in digital classrooms: the role of AI. *Comput. Educ. Int.* 2021;44:197-216. <https://doi.org/10.1007/s00254-021-30245>

Сведения об авторах

Бакоев Фаррух Саиджонович, аспирант кафедры детских болезней № 1, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

ORCID ID: 0000-0002-7498-2938

SPIN-код: 7365-3484

Author ID: 1079409

E-mail: baqoev.farrukh.saidjonovich@gmail.com

Додхоев Джамшед Саидбобоевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры детских болезней № 1, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино

Researcher ID: AAA-5497-2020

Scopus ID: 6505977054

ORCID ID: 0000-0002-9228-8544

SPIN-код: 6609-4501

Author ID: 843620

E-mail: jamshed.dodkhoev@gmail.com

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали.

Конфликт интересов: отсутствует

Адрес для корреспонденции

Бакоев Фаррух Саиджонович, аспирант кафедры детских болезней № 1, Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Тел. E-mail: baqoev.farrukh.saidjonovich@gmail.com