

Научная статья
УДК 371.3:004.9
DOI: 10.25683/VOLBI.2026.75.1655

Nikita Andreevich Ivanov
 Candidate of Pedagogy,
 Senior Lecturer
 of the Department of Modern Educational Technologies,
 Siberian Federal University
 Krasnoyarsk, Russian Federation
 naivanov@sfu-kras.ru

Olesya Mikhailovna Dolidovich
 Doctor of History, Associate Professor,
 Head of the Department
 of Modern Educational Technologies,
 Siberian Federal University
 Krasnoyarsk, Russian Federation
 odolidovich@sfu-kras.ru

Oksana Anatolyevna Ostylovskaya
 Candidate of Pedagogy, Associate Professor,
 Associate Professor
 of the Department of Modern Educational Technologies,
 Siberian Federal University
 Krasnoyarsk, Russian Federation
 oostylovskaya@sfu-kras.ru

Angelina Sergeevna Gracheva
 Student of the Department
 of Modern Educational Technologies,
 field of training
 44.03.01.32 — Pedagogical Design
 of the digital educational environment,
 Siberian Federal University
 Krasnoyarsk, Russian Federation
 angelinagracheva794@yandex.ru

Никита Андреевич Иванов
 канд. пед. наук,
 старший преподаватель
 кафедры современных образовательных технологий,
 Сибирский федеральный университет
 Красноярск, Российская Федерация
 naivanov@sfu-kras.ru

Олеся Михайловна Долидович
 д-р ист. наук, доцент,
 заведующий кафедрой
 современных образовательных технологий,
 Сибирский федеральный университет
 Красноярск, Российская Федерация
 odolidovich@sfu-kras.ru

Оксана Анатольевна Остыловская
 канд. пед. наук, доцент,
 доцент кафедры
 современных образовательных технологий,
 Сибирский федеральный университет
 Красноярск, Российская Федерация
 oostylovskaya@sfu-kras.ru

Ангелина Сергеевна Грачева
 студент кафедры
 современных образовательных технологий,
 направление подготовки
 44.03.01.32 — Педагогический дизайн
 цифровой образовательной среды,
 Сибирский федеральный университет
 Красноярск, Российская Федерация
 angelinagracheva794@yandex.ru

СТРАТЕГИИ СКАФФОЛДИНГА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

5.8.2 — Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)

***Аннотация.** В условиях стремительной цифровизации образования традиционные педагогические подходы претерпевают существенную трансформацию, требуют адаптации к новым технологическим и коммуникативным реалиям. Актуализируется потребность в педагогически осмысленной, не формализованной поддержке обучающихся средствами информационно-коммуникационных технологий. Одним из перспективных видов такой поддержки является скаффолдинг. Предметом представленного в статье исследования выступили современные стратегии цифрового скаффолдинга в образовательном контексте. Цель работы состояла в систематизации и педагогическом обосновании эффективности данных стратегий, выявлении перспектив их развития. В рамках исследования была выдвинута гипотеза: оптимальная эффективность цифрового скаффолдинга достигается в интеграции возможностей искусственного интеллекта, педагогической*

поддержки и сопровождения, с попутным развитием метакогнитивной саморегуляции обучающихся. Методология исследования основана на обзорном и сравнительном анализе публикаций (2021—2026 гг.) из баз Scopus, eLibrary и «КиберЛенинка». В результате классифицированы четыре вида поддержки (инструктивная, метакогнитивная, аффективная, социальная), обоснованы критерии их педагогической целесообразности. Сформулированы параметры оценки качества цифрового скаффолдинга, практические рекомендации и направления дальнейших исследований. Результаты могут быть использованы методистами, преподавателями и исследователями в области цифровой дидактики и педагогического дизайна. Ограничения работы связаны с недостатком лонгитюдных эмпирических данных. Определены перспективные направления исследований, в частности разработка этических и нормативных рамок ИИ-аналитики в учебных средах, сравнение

эффективности моделей цифровой поддержки в разных этнических и национальных группах, с учетом их образовательных традиций, а также изучение влияния цифрового скаффолдинга на развитие креативности, толерантности к неопределенности и учебной самостоятельности обучающихся.

Для цитирования: Иванов Н. А., Долидович О. М., Остыльовская О. А., Грачева А. С. Стратегии скаффолдинга в условиях цифровой образовательной среды: тенденции и перспективы развития // Бизнес. Образование. Право. 2026. № 2(75). С. 295—300. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.75.1655.

Original article

SCAFFOLDING STRATEGIES IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT: TRENDS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

5.8.2 — Theory and methodology of training and education (by areas and levels of education)

Abstract. *The rapid digitalization of education is leading to significant changes in traditional pedagogical approaches, which now need to adapt to new technological and communicative realities. There is a growing need for pedagogically meaningful, non-formalized support for learners using information and communication technologies. One promising form of such support is digital scaffolding. The article examines modern strategies of digital scaffolding in an educational context. The goal of the research is to systematize and pedagogically justify the effectiveness of these strategies and identify prospects for their development. The study hypothesizes that optimal effectiveness of digital scaffolding is achieved through the integration of artificial intelligence capabilities, pedagogical support, and the development of students' metacognitive self-regulation. The research methodology is based on a review and comparative analysis of publications from 2021 to 2026 in the Scopus, eLibrary, and CyberLeninka databases. The study classifies four types of support (instructional, meta-*

Ключевые слова: адаптивное обучение, искусственный интеллект в образовании, коллаборативное обучение, метакогнитивная регуляция, образовательная аналитика, педагогическая поддержка, персонализация обучения, скаффолдинг, цифровая дидактика, цифровая образовательная среда

cognitive, affective, and social) and substantiates criteria for their pedagogical appropriateness. It also formulates parameters for assessing the quality of digital scaffolding, practical recommendations, and directions for further research. The results can be useful for methodologists, teachers, and researchers in the field of digital didactics and pedagogical design. The limitations of the work are related to the lack of longitudinal empirical data. Promising areas of research include developing ethical and regulatory frameworks for AI analytics in educational environments, comparing the effectiveness of digital support models in different ethnic and national groups, and studying the impact of digital scaffolding on the development of creativity, tolerance to uncertainty, and learning independence among students.

Keywords: *adaptive learning, artificial intelligence in education, collaborative learning, metacognitive regulation, educational analytics, pedagogical support, personalization of learning, scaffolding, digital didactics, digital educational environment*

For citation: Ivanov N. A., Dolidovich O. M., Ostylovskaya O. A., Gracheva A. S. Scaffolding strategies in the digital educational environment: trends and development prospects. *Biznes. Obrazovanie. Pravo = Business. Education. Law.* 2026; 2(75):295—300. DOI: 10.25683/VOLBI.2026.75.1655.

Введение

Актуальность. Современная сфера образования сегодня находится в стадии активной цифровой трансформации. Этот процесс меняет не только форматы взаимодействия субъектов образовательных отношений, но и принципы организации познавательной деятельности, что ведет к системному обновлению основных элементов педагогического процесса. Внедрение платформ дистанционного обучения, виртуальных лабораторий и интеллектуальных образовательных систем формирует новую экосистему обучения, воспитания и развития. В данных условиях требуются переосмысление и технологическая адаптация традиционных механизмов педагогической поддержки. Значимую роль приобретает стратегия цифрового скаффолдинга, которая в дидактическом контексте смещает фокус на персонализированное обучение, выступая альтернативой традиционной парадигме.

Изученность проблемы. Теоретико-методологические основы скаффолдинга восходят к социокультурной теории обучения Л. С. Выготского. В 1930-е гг. он сформулировал положение о «зоне ближайшего развития», согласно которой учащийся способен лучше решать сложные задачи (которые пока находятся за пределами его самостоятельных

умений) под руководством взрослого или в сотрудничестве с равными [1]. Термин «скаффолдинг» Л. С. Выготский не использовал, но его положение о временной помощи как условии перехода к самостоятельному действию легло в основу дальнейших разработок [2].

В переводе с английского слово «скаффолдинг» буквально означает «строительные леса», которые используются при возведении конструкции и постепенно демонтируются и убираются полностью по мере завершения ее строительства [3]. В 1976 г. американские психологи Д. Вуд, Дж. Брунер и Г. Росс ввели этот термин в научный оборот в работе, посвященной тьюторскому сопровождению детей при решении задач. В отечественной педагогике аналогичные принципы развивались в рамках теории поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина и теории развивающего обучения Д. Б. Эльконина и В. В. Давыдова, где помощь рассматривалась не как замена активности ученика, а как условие ее становления.

С конца 1990-х гг. концептуальные идеи скаффолдинга начали активно внедрять в системы электронного обучения. Впоследствии появление интеллектуальных обучающих систем позволило алгоритмизировать учебные подсказки, а с начала 2000-х гг. развитие аналитики учебных данных

и адаптивных платформ сделало поддержку более индивидуализированной. Современные исследования активно используют и видоизменяют эти идеи применительно к цифровой среде. Зарубежные исследователи (Дж. Ву [4], Д. ван Гардерен [5], О. Завацки-Рихтер [6], С. Коэс Хандаянто [7], Р. Лакин [8], Э. Панадеро [9], Н. Селвин [10], Г. Фига-Таламанка [11], У. Холмс [12], Г. Шталь [13] и др.) эмпирически обосновали эффективность разных видов цифровой поддержки — аффективной, инструктивной и метакогнитивной, проанализировали дидактический потенциал ИИ-тьюторства, адаптивных платформ и коллаборативных сред в развитии метакогнитивной саморегуляции и учебной самостоятельности обучающихся. Отечественные ученые (Т. В. Букина [14], О. И. Быковских [2], Е. А. Воронина и М. Л. Курьян [3], А. А. Марголис [15], Е. И. Соколова [16] С. В. Титова [17] и др.) рассматривают существенные характеристики скаффолдинга и его классификацию, а также применение скаффолдинга в контексте обучения академическому письму, обратной связи для реализации саморегулируемого обучения и развития метакогнитивных умений, предметно-языкового интегрированного обучения, воплощения и модернизации адаптивных интеллектуальных образовательных систем посредством искусственного интеллекта.

Целесообразность разработки темы обусловлена тремя взаимосвязанными факторами. Во-первых, активный переход к гибридным и дистанционным форматам обучения актуализирует потребность в четко обозначенных и системно выстроенных стратегиях цифровой поддержки, способных компенсировать физическое отсутствие преподавателя и обеспечить непрерывность образовательного процесса [6]. Во-вторых, в условиях экспоненциального роста внедрения ИИ-тьюторов и адаптивных систем эмпирические данные об их долгосрочной дидактической эффективности остаются противоречивыми, что требует критического осмысления и систематизации подходов к их применению [12]. В-третьих, требования нормативных документов, включая национальные проекты в сфере образования и стратегии цифровой трансформации, прямо указывают на необходимость развития компетенций саморегуляции и цифровой грамотности, что коррелирует с целевыми установками скаффолдинга.

Несмотря на растущий интерес к данной теме, анализ педагогической теории и практики демонстрирует отсутствие единой классификации цифровых стратегий скаффолдинга. Кроме того, в русскоязычных исследованиях международный термин «скаффолдинг» используется значительно реже, чем в зарубежных, что актуализирует задачу его концептуализации и адаптации к российским образовательным реалиям [15; 16].

Цель данного исследования заключается в систематизации современных стратегий цифрового скаффолдинга, обосновании условий их эффективности, а также выявлении перспективных направлений научно-практических разработок.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- 1) классифицировать основные типы стратегий цифровой поддержки и оценить их педагогическую целесообразность;
- 2) выявить дидактические принципы и механизмы оценки эффективности скаффолдинга;
- 3) определить ключевые ограничения и риски существующих практик;

- 4) сформулировать рекомендации для образовательной практики и обозначить направления дальнейших исследований.

Научная новизна. Уточнена систематизация современных стратегий цифрового скаффолдинга в рамках единой классификации, включающей четыре взаимосвязанных типа поддержки: инструктивный, метакогнитивный, аффективный (эмоциональный) и социальный. Выдвинутая в работе гипотеза служит основой для разработки новых научных идей об эффективности цифрового скаффолдинга.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии представлений о цифровом скаффолдинге за счет интеграции его принципов с возможностями образовательной аналитики и ИИ-тьюторства. **Практическая значимость** исследования определяется возможностью использования полученных результатов методистами, разработчиками образовательных платформ и преподавателями.

Основная часть

Методология исследования. Теоретико-методологическую основу исследования составляет системный подход как общенаучный, позволяющий рассмотреть проблематику цифрового скаффолдинга комплексно, во взаимосвязи с различными факторами обучения в цифровой среде.

Исследование выполнено в формате обзора и анализа современных тенденций реализации и развития скаффолдинга в цифровой образовательной среде (на материале зарубежных и российских научных статей). В качестве источников данных для зарубежных исследований использовалась библиографическая база *Scopus*, для российских — *eLibrary.ru* (РИНЦ) и «КиберЛенинка». Поиск проводился преимущественно за период с 2021 по 2026 г. (последние пять лет), что позволило охватить этап активной цифровизации образования и постпандемийную трансформацию онлайн-обучения.

Результаты исследования. На сегодняшний день цифровая среда позволяет существенно варьировать объем педагогической поддержки, отслеживать индивидуальный прогресс учебной деятельности в реальном времени и автоматически корректировать сложность заданий. Однако вместе с новыми возможностями персонализации обучения, расширяемыми в условиях цифровой среды, возникают риски: избыточная автоматизация снижает познавательную активность учащихся, а неравный доступ к технологиям усугубляет образовательное неравенство. Кроме того, цифровые решения могут внедряться без достаточного педагогического обоснования, что приводит к номинальности поддержки и дополнительной нагрузке на преподавателей, а также цифровому выгоранию субъектов образования. Также к рискам следует отнести снижение концентрации внимания обучающихся и продуктивности их работы с информацией.

Анализ литературы показывает, что подходы к педагогической поддержке в цифровой среде остаются фрагментарными. В частности, наблюдается дефицит системных обзоров, интегрирующих различные аспекты скаффолдинга в единые рамки, что снижает возможность комплексного применения результатов в практике проектирования образовательных сред. Современный цифровой скаффолдинг выходит за рамки простых подсказок и включает четыре взаимосвязанных типа цифровой поддержки, каждый из которых решает специфические педагогические задачи

и опирается на определенные когнитивные механизмы. Поэтому формулировка нашей рабочей гипотезы такова: оптимальная эффективность цифрового скаффолдинга достигается в сочетании комбинации решений на основе искусственного интеллекта, с педагогической поддержкой, перетекающей в педагогическое сопровождение, вкупе с развитием метакогнитивной саморегуляции учащихся.

Для подтверждения гипотезы рассмотрим далее четыре взаимосвязанных вида цифрового скаффолдинга, которые мы определили в результате обобщения анализируемой литературы. Характеристика выделенных стратегий представлена в таблице, которая позволяет наглядно сопоставить инструменты, условия эффективности и типичные риски каждого типа поддержки.

Характеристика типов цифрового скаффолдинга

Педагогическая задача	Инструменты реализации	Условия эффективности	Риски
<i>Инструктивный скаффолдинг</i>			
Снижение когнитивной нагрузки на старте, фокус на основных аспектах содержания	Пошаговые алгоритмы, интерактивные тренажеры, чек-листы, разбор готовых примеров	Четкое ограничение по времени или количеству попыток; обязательный последующий переход к открытым задачам	Привыкание к готовым схемам, потеря способности выстраивать собственные стратегии решения
<i>Метакогнитивный скаффолдинг</i>			
Развитие саморегуляции и формирование навыков самообразования	Электронные дневники обучения, адаптивные вопросы-промпты, визуализация прогресса, рубрики самооценки	Систематичность; строгая привязка к конкретным учебным действиям, а не к абстрактным рекомендациям	Формальное заполнение без глубокого осмысления, отрыв рефлексии от реальной учебной практики
<i>Аффективный скаффолдинг</i>			
Поддержание мотивации, вовлеченности и адаптация под уровень активности	Мотивационные сообщения, персонализированная обратная связь, геймификация, системы анализа паттернов вовлеченности	Сочетание с содержательной рефлексией; использование не только для удержания внимания, но и для глубокой проработки	Поверхностная вовлеченность; замена эмпатии и реального взаимодействия с преподавателем на алгоритмическую реакцию
<i>Социальный скаффолдинг</i>			
Активизация взаимообучения, совместное конструирование знаний, распределение наставнических функций	Совместные документы, вики-системы, форумы с модерацией, инструменты распределения ролей	Четкое распределение ролей; структурированные протоколы обсуждения. своевременное педагогическое вмешательство	Превращение платформ в каналы обмена готовыми ответами; когнитивная перегрузка при отсутствии педагогического дизайна

Инструктивный скаффолдинг эффективен на начальных этапах освоения сложных тем, т. к. снижает когнитивную нагрузку и позволяет сосредоточиться на ключевых аспектах содержания [5]. Однако при чрезмерной длительности данной поддержки и без постепенного ее снижения учащиеся привыкают к готовым схемам и теряют способность выстраивать собственные стратегии решения. **Метакогнитивный скаффолдинг** направлен на развитие саморегуляции: планирование, самопроверку, рефлексия, оценку стратегий мышления. Исследования показывают, что именно этот тип поддержки обеспечивает устойчивый долгосрочный эффект, т. к. способствует формированию навыков самообразования [9], развитию саморегуляции и научного мышления [7], переносу знаний в другие ситуации [4]. **Аффективный (эмоциональный) скаффолдинг** выражается в наличии на платформах модулей, реагирующих на задержки, повторные попытки, частоту обращений к справке, и подстраивают тон сообщений под уровень активности [11]. Однако автоматическая реакция на поведение не способна полноценно заменить реальное взаимодействие с преподавателем и эмпатию. **Социальный скаффолдинг** в цифровой среде предполагает такую модель поддержки, где функции тьютора или наставника распределяются между преподавателем, ИИ-ассистентом и группой сверстников. Такая модель особенно эффективна в проектной и исследовательской деятельности, где требуется совместное решение открытых задач. Коллаборативные платформы активизируют взаимообучение и взаимоподдержку, но требуют обеспечения условий для предотвращения когнитивной перегрузки [13].

В плане технологической инфраструктуры базовыми для цифрового скаффолдинга по-прежнему остаются системы управления обучением (*LMS*), в частности *LMS Moodle*. Однако с точки зрения скаффолдинга их потенциал раскрывается при интеграции с аналитическими и адаптивными модулями, в т. ч. на базе искусственного интеллекта в целях сбора и анализа учебных данных как для каждого обучающегося персонально, так и относительно курса в целом [17]. Интеллектуальные обучающие системы (*ITS*) и ИИ-ассистенты, будучи одними из инструментов цифрового скаффолдинга, демонстрируют наиболее высокие результаты в дисциплинах с четкой структурой знаний (математика, программирование, естественные науки), где алгоритмы могут анализировать ошибки и корректировать сложность заданий в реальном времени [8]. В гуманитарных и творческих областях эффективность снижается из-за сложности формализации критериев качества и необходимости интерпретации смыслов [10]. Здесь цифровая поддержка наиболее эффективна как инструмент организации дискуссии, структурирования аргументации, а не как источник «правильных ответов».

С учетом текущих реалий развития цифровых технологий, будущее скаффолдинга не мыслится без искусственного интеллекта. Искусственный интеллект успешно используется для удовлетворения персональных потребностей в обучении, учета индивидуальных способностей и особенностей обучающихся, и это может быть воплощено в формате цифрового ассистента, формирующего рекомендации лекций на основе запросов и компетенций студентов, анализа и выдачи информации о сильных

и слабых сторонах в стратегиях обучения конкретного учащегося [14]. Это свидетельствует о том, что искусственный интеллект фактически уже выполняет ключевые функции скаффолдинга — оперативное прояснение затруднений и адаптивную поддержку в зоне ближайшего развития, становясь масштабируемым и доступным инструментом персонализированной помощи в цифровой образовательной среде.

Критический анализ перечисленных дидактических возможностей цифрового скаффолдинга приводит нас к парадоксу: чем детальнее и нагляднее поддержка, тем ниже вероятность самостоятельного переноса навыков в новые ситуации. Ответом на этот вызов становятся эффективные стратегии цифрового скаффолдинга в обучении, которые следуют принципу постепенного уменьшения помощи. Между тем оценка эффективности скаффолдинга в цифровой среде требует многоуровневого подхода. Краткосрочные метрики (скорость выполнения, точность ответов) не могут заменить долгосрочные показатели, связанные со способностью применять знания в нестандартных ситуациях, стратегическим мышлением. Поэтому количественные данные аналитики целесообразно дополнять качественными (интервью, анализ рефлексивных записей, портфолио), что позволяет отследить не только результат, но и траекторию становления учебной самостоятельности.

Рассматривая проблему возможных рисков и этических аспектов цифрового скаффолдинга, необходимо подчеркнуть, что автоматизация поддержки обучения сопряжена с проблемой непонимания студентами логики появления алгоритмизированных подсказок. Избыточная персонализация может формировать так называемые «информационные пузыри», сужающие образовательный опыт и тем самым минимизирующие вероятность столкновения с альтернативными точками зрения, что, между тем, критически важно для развития критического мышления.

Заключение

Таким образом, скаффолдинг сегодня трансформировался из вспомогательного педагогического приема в системный элемент образовательной среды, требующий междисциплинарного проектирования на стыке педагогики, когнитивной психологии и информационных технологий. Эффективность скаффолдинга достигается при диф-

ференцированном применении инструктивных, метакогнитивных, аффективных и социальных стратегий, адаптированных к этапам учебного процесса и когнитивным особенностям обучающихся. Необходим переход к моделям скаффолдинга, которые опираются на прогнозирование трудностей, прозрачность алгоритмов и поэтапное снижение педагогического влияния с акцентом на развитие учебной самостоятельности.

Практические рекомендации, которые мы предлагаем в завершение статьи:

1. Внедрение принципа «поддержки по запросу», при котором помощь оказывается только при выявлении устойчивых затруднений, что предотвращает формирование зависимости от системы.

2. Интеграция рефлексивных модулей и инструментов самооценки в цифровые среды для переноса навыков в новые контексты образования и жизни.

3. Разработка стандартов педагогической прозрачности ИИ-алгоритмов для обеспечения безопасного взаимодействия.

4. Создание профессиональных сообществ и методических лабораторий для совместного проектирования цифровых сценариев поддержки и обмена опытом.

Направления дальнейших исследований определяются выявленными ограничениями. Приоритетными становятся:

– разработка этических и нормативных рамок использования прогнозной аналитики и систем эмоционального распознавания в учебных средах (включая требования к объяснимости алгоритмов и защите данных);

– кросс-культурные сравнения эффективности моделей цифровой поддержки с учетом национальных образовательных традиций;

– изучение влияния цифровой поддержки на развитие креативности, толерантности к неопределенности и способности к самостоятельному поиску решений.

Реализация этих направлений позволяет перейти от фрагментарных технологических решений к целостной экосистеме образовательной поддержки, соответствующей вызовам цифровой эпохи и сохраняющей личностно-ориентированную направленность педагогического процесса. Скаффолдинг в цифровой среде должен быть не технологическим продуктом, а педагогической стратегией, где технологии усиливают, но не заменяют в полной мере человеческое наставничество.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Выготский Л. С. Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М. : АСТ : Астрель, 2010. 672 с.
2. Быковских О. И. Скаффолдинг как вид педагогической поддержки при реализации предметно-языкового интегрированного обучения // Калининградский вестник образования. 2022. № 2(14). С. 22—29.
3. Курьян М. Л., Воронина Е. А. Применение технологии педагогической поддержки («скаффолдинг») при обучении студентов эффективной обратной связи // Вестник Томского государственного университета. 2020. № 461. С. 183—191.
4. Wu J., Wang J., Lei S., Wu F., Gao X. The impact of metacognitive scaffolding on deep learning in a GenAI-supported learning environment // Interactive Learning Environments. 2025. Vol. 33. Iss. 9. Pp. 5166—5183. DOI: 10.1080/10494820.2025.2479162.
5. Instructional Scaffolding to Engage All Learners in Complex Science Text / D. Garderen, R. Juergensen, C. Smith et al. // Science scope. 2021. Vol. 44. Iss. 3. Pp. 37—43. DOI: 10.1080/08872376.2021.12291386.
6. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16. Iss. 1. Pp. 1—27. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
7. Коес Хандаянто С., Фаваиз С., Тауфик А. Использование электронного скаффолдинга для развития научного мышления студентов через обучение на основе запросов // Образование и наука. 2024. Т. 26. № 3. С. 69—90. (На англ. яз.) DOI: 10.17853/1994-5639-2024-3082.
8. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. London : Pearson, 2016. 60 p.

9. Panadero E., Romero M. To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy // *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*. 2014. Vol. 21. Iss. 2. Pp. 133—148. DOI: 10.1080/0969594X.2013.877872.
10. Selwyn N. Should robots replace teachers? AI and the Future of Education. Cambridge : Polity Press, 2019. 160 p.
11. Figà-Talamanca G. Digitally Scaffolded Vulnerability: Facebook's[□] Recommender System as an Affective Scaffold and a Tool for Mind Invasion // *Topoi*. 2024. Vol. 43. Pp. 631—643. DOI: 10.1007/s11245-024-10051-w.
12. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston : Center for Curriculum Redesign, 2019. 242 p.
13. Stahl G., Koschmann T., Suthers D. Computer-supported Collaborative Learning: An Historical Perspective // *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* / ed. R. K. Sawyer. Cambridge : Cambridge University Press, 2022. Pp. 409—426.
14. Букина Т. В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // *Общество: социология, психология, педагогика*. 2025. № 1. С. 76—83. DOI: 10.24158/spp.2025.1.9.
15. Марголис А. А. Зона ближайшего развития, скаффолдинг и деятельность учителя // *Культурно-историческая психология*. 2020. Т. 16. № 3. С. 15—26. DOI: 10.17759/chp.2020160303.
16. Соколова Е. И. Методика «скаффолдинг» в дискурсе академического письма // *Непрерывное образование: XXI век*. 2023. № 3(43). DOI: 10.15393/j5.art.2023.8654.
17. Титова С. В. Интеллектуальные системы обучения для персонализации и адаптации языковых курсов // *Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация*. 2024. № 4. С. 84—99. DOI: 10.55959/MSU-2074-1588-19-27-4-6.

REFERENCES

1. Vygotsky L. S. *Pedagogical psychology*. V. V. Davydov (ed.). Moscow, AST, Astrel', 2010. 672 p. (In Russ.)
2. Bykovskikh O. I. Scaffolding as a type of pedagogical support in the implementation of subject-language integrated learning. *Kaliningradskij Vestnik Obrazovaniya*. 2022;2(14):22—29. (In Russ.)
3. Kuryan M. L., Voronina E. A. Use of Pedagogic Support (Scaffolding) in Teaching Students Effective Feedback. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Tomsk State University Journal*. 2020;461:183—191. (In Russ.)
4. Wu J., Wang J., Lei S., Wu F., Gao X. The impact of metacognitive scaffolding on deep learning in a GenAI-supported learning environment. *Interactive Learning Environments*. 2025;33(9):5166—5183. DOI: 10.1080/10494820.2025.2479162.
5. Garderen D., Juergensen R., Smith C. et al. Instructional Scaffolding to Engage All Learners in Complex Science Text. *Science scope*. 2021;44(3):37—43. DOI: 10.1080/08872376.2021.12291386.
6. Zawacki-Richter O., Marin V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019;16(1):1—27. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
7. Koes Handayanto S., Fawaz S., Taufiq A. Using e-scaffolding to develop students' scientific reasoning through inquiry-based learning. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2024;26(3):69—90. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-3082.
8. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. London, Pearson, 2016. 60 p.
9. Panadero E., Romero M. To rubric or not to rubric? The effects of self-assessment on self-regulation, performance and self-efficacy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*. 2014;21(2):133—148. DOI: 10.1080/0969594X.2013.877872.
10. Selwyn N. Should robots replace teachers? AI and the Future of Education. Cambridge, Polity Press, 2019. 160 p.
11. Figà-Talamanca G. Digitally Scaffolded Vulnerability: Facebook's Recommender System as an Affective Scaffold and a Tool for Mind Invasion. *Topoi*. 2024;43:631—643. DOI: 10.1007/s11245-024-10051-w.
12. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston, Center for Curriculum Redesign publ., 2019. 242 p.
13. Stahl G., Koschmann T., Suthers D. Computer-supported Collaborative Learning: An Historical Perspective. *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. R. K. Sawyer (ed.). Cambridge, Cambridge University Press, 2022. Pp. 409—426.
14. Bukina T. V. Artificial Intelligence in Education: Current State and Development Prospects. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika = Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*. 2025;1:76—83. (In Russ.) DOI: 10.24158/spp.2025.1.9.
15. Margolis A. A. Zone of Proximal Development, Scaffolding and Teaching Practice. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-Historical Psychology*. 2020;16(3):15—26. DOI: 10.17759/chp.2020160303.
16. Sokolova E. I. Scaffolding methodology in the discourse of academic writing. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek = Lifelong education: the 21st century*. 2023;3(43). (In Russ.) DOI: 10.15393/j5.art.2023.8654.
17. Titova S. V. Intelligent Learning Systems for Personalizing and Adapting Language Courses // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 19. Lingvistika i mezhkul'turnaya kommunikatsiya = Lomonosov Linguistics and Intercultural Communication Journal*. 2024;4:84—99. (In Russ.) DOI: 10.55959/MSU-2074-1588-19-27-4-6.

Статья поступила в редакцию 03.05.2026; одобрена после рецензирования 30.05.2026; принята к публикации 01.06.2026.
The article was submitted 03.05.2026; approved after reviewing 30.05.2026; accepted for publication 01.06.2026.