

УДК 378.147:004.8

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ
ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:
СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И РИСКОВ**

Алиева Сание Юнусовна

*Ассистент, Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический
университет имени Февзи Якубова», г. Симферополь, Россия,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9892-857X>, e-mail: saniealieva4@mail.ru*

Аннотация

Введение: актуальность исследования обусловлена стремительным внедрением генеративного искусственного интеллекта в высшее образование и недостаточной изученностью трансформации профессиональных функций преподавателя. Цель – систематизация способов применения генеративного искусственного интеллекта в деятельности преподавателя высшей школы. **Материалы и методы:** теоретический анализ отечественных и зарубежных исследований, включая библиометрические обзоры, а также вторичный анализ данных опроса преподавателей. **Результаты:** предложена авторская двухмерная классификация, включающая степень автономности искусственного интеллекта (ассистивный, консультативный, автономный уровни) и функциональные блоки профессиональной деятельности преподавателя (проектировочно-конструктивный, учебно-методический, оценочно-диагностический, организационно-коммуникативный). Выявлен неаддитивный характер взаимосвязи между компонентами классификации. Сформулированы принципы ответственной интеграции генеративного искусственного интеллекта в деятельность преподавателя. **Выводы:** генеративный искусственный интеллект выступает инструментом расширения возможностей преподавателя при ассистивном уровне автономности; ключевыми компетенциями становятся критическая оценка и верификация контента; перспективы исследования включают эмпирическую проверку классификации и разработку методик оценки верификационных компетенций.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, большие языковые модели, преподаватель высшей школы, профессиональные функции преподавателя, цифровые технологии обучения, дидактическая безопасность.

**TRANSFORMATION OF PROFESSIONAL FUNCTIONS OF A HIGHER
SCHOOL TEACHER IN THE CONTEXT OF GENERATIVE ARTIFICIAL
INTELLIGENCE INTEGRATION: SYSTEMATIZATION OF
OPPORTUNITIES AND RISKS**

Alieva Sanie Yunusovna

*Assistant, State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the
Republic of Crimea «Fevzi Yakubov Crimean Engineering and Pedagogical
University», Simferopol, Russia,
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9892-857X>, e-mail: saniealieva4@mail.ru*

Abstract

Introduction: the relevance of the study is due to the rapid introduction of generative artificial intelligence into higher education and the insufficient knowledge of the transformation of professional functions of a teacher. The aim is to systematize the ways of using generative artificial intelligence in the activities of a higher school teacher. **Materials and Methods:** theoretical analysis of domestic and foreign studies, including bibliometric reviews, as well as secondary analysis of teacher survey data. **Results:** an original two-dimensional classification is proposed, including the degree of artificial intelligence autonomy (assistive, consultative, autonomous levels) and functional blocks of teacher professional activity (design-constructive, educational-methodological, assessment-diagnostic, organizational-communicative). The non-additive nature of the relationship between the classification components is revealed. Principles for the responsible integration of generative artificial intelligence into teacher activities are formulated. **Conclusions:** generative artificial intelligence acts as a tool for expanding teacher capabilities at the assistive level of autonomy; the key competence is critical evaluation and verification of content; prospects of the research include empirical testing of the classification and development of methods for assessing verification competencies.

Keywords: generative artificial intelligence, large language models, higher school teacher, professional functions of a teacher, digital learning technologies, didactic safety.

Введение

Актуальность настоящего исследования обусловлена стремительным внедрением генеративного искусственного интеллекта (ИИ) в сферу высшего образования, начавшимся с 2023 года, когда большие языковые модели стали общедоступными. Как отмечают Р.Р. Гасанова и Е.А. Романова, «беспрецедентный темп развития и применение искусственного интеллекта в высшей школе привлекает профессорско-преподавательский состав к анализу и обсуждению проблемы возможностей, рисков и границ использования ИИ» [1, с. 1]. Данный процесс, как показано в работах ряда авторов, носит лавинообразный характер и требует осмысления с позиций педагогической науки.

Так, библиометрические анализы, проведенные В. Чжу, Л. Вэй и Ю. Цинь и охватывающие период 2023–2024 годов, фиксируют значительный рост исследовательского интереса к данной проблематике. В частности, анализ 2952 публикаций из базы Web of Science за период 1990–2024 годов продемонстрировал, что после появления в конце 2022 года генеративных моделей искусственного интеллекта количество публикаций в 2023 году подскочило до 612, а по состоянию на 2024 год было опубликовано уже 1216

статей [12]. Следовательно, научное сообщество активно реагирует на вызовы, связанные с интеграцией ИИ в образование.

Однако, как отмечается в систематическом обзоре Цз. Ляна, Дж.М. Стивенса и Г.Т.Л. Брауна, распределение исследовательского внимания крайне неравномерно. Указанные авторы подчеркивают, что «по сравнению с ИИ, ориентированным на студентов или администрацию, мало внимания уделено влиянию ИИ на точку зрения преподавателей или их практику в области учебного плана, обучения и оценки» [9, с. 1]. Таким образом, обнаруживается проблемный разрыв между активным изучением того, как ИИ влияет на обучение студентов, и недостаточной исследованностью вопросов трансформации профессиональной деятельности самого преподавателя.

В российской практике внедрение генеративного искусственного интеллекта в деятельность преподавателя высшей школы носит фрагментарный характер. Как показано в исследовании И.Е. Москалёва, несмотря на растущий интерес преподавателей к возможностям генеративных нейросетей, до настоящего времени не выработано единого отношения и четких рекомендаций по использованию инструментов ИИ в образовательном процессе [2]. В частности, отсутствует системное понимание того, какие именно профессиональные функции преподавателя могут быть эффективно поддержаны искусственным интеллектом, а какие не подлежат делегированию.

Как показано в систематическом обзоре О. Цаваки-Рихтер с соавторами, большинство существующих работ описывают либо технические возможности нейросетей, либо риски, связанные в первую очередь со списыванием и обманом со стороны студентов [11]. Целостного взгляда на самого преподавателя как субъекта профессиональной деятельности в новых условиях, как следует из анализа, до сих пор не предложено.

В контексте вышеизложенного цель данной статьи состоит в том, чтобы предложить систематизацию способов применения генеративного

искусственного интеллекта в деятельности преподавателя высшей школы на основе анализа современной отечественной и зарубежной литературы.

Материалы и методы

Теоретическую базу настоящего исследования составили работы отечественных и зарубежных авторов по проблемам интеграции искусственного интеллекта в образование. Среди отечественных исследователей следует выделить Р.Р. Гасанову и Е.А. Романову, анализирующих проблемы, возможности и риски внедрения искусственного интеллекта в высшей школе [1], а также О.В. Яковлеву, изучающую вопросы профессиональной этики и отношение будущих педагогов к использованию генеративных нейросетей в образовательной практике [5]. Кроме того, значимыми для настоящего исследования стали данные мониторинга применения искусственного интеллекта в российских вузах, представленные И.Е. Москалёвым [2]. Среди зарубежных публикаций наиболее значимыми для настоящего исследования стали работы Е. Каснечи с соавторами, посвященные возможностям и ограничениям больших языковых моделей в образовании [8], Х. Кромптон и Д. Бёрк, представивших обзор состояния исследований по искусственному интеллекту в высшем образовании [7], а также систематический обзор О. Цаваки-Рихтер с соавторами, в котором был поставлен вопрос о месте педагога в исследованиях по искусственному интеллекту [11].

Методологическую базу исследования составили теоретический анализ и синтез научной литературы по проблеме интеграции генеративного искусственного интеллекта в высшее образование, моделирование функциональных блоков деятельности преподавателя высшей школы (на основе типологии профессиональных функций В.А. Сластёнина, И.Ф. Исаева и Е.Н. Шиянова [4]).

Результаты

На основе анализа современных отечественных и зарубежных исследований в настоящей работе предлагается авторская двухмерная модель классификации способов применения генеративного ИИ. Первое измерение в данной модели представляет собой степень автономности ИИ при выполнении педагогической задачи. Второе измерение – функциональный блок профессиональной деятельности преподавателя.

В соответствии с анализом практик использования и рекомендаций, представленных в исследовании Е. Каснечи с соавторами о необходимости развития компетенций и критического подхода, можно выделить три уровня автономности ИИ при выполнении педагогических задач [8].

Первый, ассистивный уровень, предполагает, что ИИ выступает в роли генератора идей, тогда как преподаватель активно отбирает, редактирует и адаптирует сгенерированное содержание. Требования к компетенциям педагога здесь минимальны и включают владение базовыми навыками формулировки запросов (пром프트-инжиниринг) и критической оценки результатов.

Второй, консультативный уровень означает, что ИИ генерирует варианты с обоснованием и сравнением альтернатив (например, с указанием уровня сложности по таксономии Блума или оценкой временных затрат), а педагог принимает решение на основе предоставленного анализа.

Третий, автономный (агентный) уровень характеризуется тем, что преподаватель передает искусственному интеллекту выполнение регулярных задач по заданному алгоритму, например, автоматическую генерацию тренировочных заданий или тестовых материалов. Реализация данного уровня требует от преподавателя компетенций в области разработки системы промптов, настройки параметров генерации и проведения регулярного мониторинга качества генерируемого материала.

Переходя ко второму измерению предложенной модели – функциональным блокам деятельности преподавателя, необходимо обратиться к анализу традиционно выделяемых профессиональных функций педагога

высшей школы. Как показано в работах В.А. Сластёнина, И.Ф. Исаева и Е.Н. Шиянова, к таким функциям относят проектировочную, конструктивную, организационную, коммуникативную и гностическую [4]. Опираясь на перечень профессиональных функций В.А. Сластёнина с соавторами [4] и пять категорий использования ИИ из обзора Х. Кромптон и Д. Бёрк [7], в настоящем исследовании выделены четыре ключевые функции преподавателя, поддерживаемые генеративным ИИ и систематизированные в таблице.

Таблица

**Функции преподавателя высшей школы и возможности их поддержки
генеративным искусственным интеллектом**

Функция	Содержание функции	Примеры поддержки искусственного интеллекта	Требуемый уровень автономности
Проектировочно-конструктивная	Разработка рабочей программы, календарно-тематических планов, сценариев занятий	Генерация структуры курса, вариантов активных методов обучения, трансформация текста по уровням сложности	Ассистивный / консультативный
Учебно-методическая	Создание тестов, кейсов, задач, презентаций, инструкций	Генерация заданий с указанием уровня сложности, структурированных кейсов, презентаций «под ключ»	Ассистивный
Оценочно-диагностическая	Проверка работ, анализ ошибок, обратная связь, разработка критериев оценивания	Предварительная проверка эссе, выявление типичных ошибок, генерация критериев и дополнительных заданий	Ассистивный
Организационно-коммуникативная	Коммуникация со студентами, объявления, дискуссии, тьюторство	Шаблоны анонсов, вопросы для дискуссии, адаптация текстов для разных категорий обучающихся	Ассистивный / консультативный

Практическим подтверждением эффективности «ассистивного уровня» взаимодействия является опыт использования мультимодальных нейросетей в педагогической деятельности. В частности, в работе М.С. Овчаренко продемонстрирована возможность применения сервиса Gamma App для автоматизированной генерации мультимедийных презентаций по заданной теме, что позволяет преподавателю сократить рутинные временные затраты на техническое оформление учебного материала [3]. Однако, как отмечают

Д. Байду-Ану и Л.О. Анса, генеративный ИИ сопряжен с такими рисками, как генерация ложной информации, фабрикация источников, предвзятость данных и отсутствие понимания контекста [6]. Эти риски подтверждают необходимость сохранения за преподавателем функций критической оценки и верификации, что соответствует авторской модели, в которой высокие уровни автономности ИИ не рекомендуются для ответственных педагогических задач.

Таким образом, предложенная двухмерная классификация позволяет дифференцированно подойти к определению того, какие педагогические задачи могут быть делегированы генеративному искусственному интеллекту, а какие требуют обязательного сохранения за преподавателем.

Обсуждение

Полученные в ходе настоящего исследования результаты позволяют не только классифицировать существующие практики использования генеративного искусственного интеллекта, но и выявить характер взаимосвязи между двумя ключевыми компонентами предложенной классификации – степенью автономности искусственного интеллекта и функциональными блоками деятельности преподавателя. Как показано в работах Е. Каснечи с соавторами, большинство существующих подходов рассматривают эти компоненты изолированно, тогда как их системное сопряжение открывает новые возможности для понимания границ безопасного делегирования педагогических задач генеративным нейросетям [8].

Взаимосвязь двух компонентов предложенной классификации носит не аддитивный, а ограничивающий характер. Степень автономности генеративного искусственного интеллекта задает верхнюю границу допустимого делегирования функций преподавателя для каждого функционального блока. Чем выше уровень автономности, тем меньшее количество функций может быть безопасно передано искусственному интеллекту.

Ассистивный уровень автономности, при котором искусственный интеллект выступает в роли генератора идей и черновых вариантов, является совместимым со всеми выделенными функциональными блоками. Как показано в исследовании Х. Кромптон и Д. Бёрк, именно такой тип взаимодействия с искусственным интеллектом наиболее гармонично усиливает, но не подменяет профессиональную компетентность педагога [7]. Консультативный уровень, при котором искусственный интеллект не только генерирует варианты решений, но и предоставляет их обоснование, сужает спектр безопасного применения, оставаясь совместимым прежде всего с проектировочно-конструктивной и организационно-коммуникативной функциями. Автономный (агентный) уровень, при котором искусственный интеллект выполняет регулярные задачи без оперативного вмешательства преподавателя, вступает в противоречие с принципом дидактической безопасности и не рекомендуется для реализации ни одной из функций преподавателя. Как подчеркивают Р.Р. Гасанова и Е.А. Романова, «ИИ служит лишь средством достижения образовательных целей», и «необходимо четко осознавать, какую конкретно педагогическую задачу мы хотим решить», поскольку «цель обучения в высшей школе заключается не просто в достижении студентами академических результатов, но и в развитии личности, социализации, формировании мировоззрения» [1, с. 508; 511].

В этой связи в настоящем исследовании предлагается формулирование педагогических условий, соблюдение которых позволяет минимизировать потенциальные угрозы и реализовать дидактический потенциал генеративного ИИ.

Первое условие – сохранение приоритета экспертной оценки преподавателем. Предполагается, что генеративный искусственный интеллект генерирует варианты и черновики, тогда как окончательное решение и ответственность за принятые решения остаются за преподавателем. Ответственность за результаты использования генеративного искусственного

интеллекта лежит на самом преподавателе как конечном пользователе инструмента, и использование нейросетей не освобождает педагога от ответственности за образовательные результаты обучающихся.

Второе условие – верификация как обязательный этап работы с генеративным искусственным интеллектом. В соответствии с этим принципом необходимо, чтобы каждый сгенерированный учебно-методический материал подлежал обязательной проверке на предмет фактической точности, методической обоснованности и соответствия дидактическим принципам (научности, доступности, систематичности и последовательности). Генеративные модели склонны к генерированию правдоподобных, но фактически неверных утверждений, что делает верификацию не просто желательной, а необходимой процедурой. При этом объем и глубина верификации, согласно данному принципу, должны прямо коррелировать с уровнем автономности использованного инструмента. Чем выше автономность, тем более тщательной должна быть проверка. Как показывают данные опроса, проведенного О.В. Яковлевой, студенты – будущие педагоги в качестве наиболее значимых рисков применения ИИ выделяют «сложности в определении уникальности, достоверности контента» и «привычку к "потреблению" готового контента» [5, с. 3–4], что подтверждает необходимость формирования у преподавателей верификационных компетенций.

Третье условие – выбор оптимального уровня автономности генеративного искусственного интеллекта. Условие устанавливает соответствие между педагогической задачей и допустимой степенью автономности используемого инструмента. Для ответственных педагогических задач, к числу которых относятся разработка контрольно-измерительных материалов, формулировка заданий промежуточной аттестации, а также подготовка критериев оценивания, допустим только ассистивный уровень автономности, при котором искусственный интеллект выполняет вспомогательную функцию генерации черновиков. Более высокие уровни автономности – консультативный и тем

более автономный – возможны исключительно для вспомогательных задач, не имеющих критического значения для оценки качества подготовки обучающихся. Данное условие непосредственно вытекает из выявленного в настоящем исследовании ограничивающего характера взаимосвязи между автономностью и функциональными блоками.

Четвертое условие – документирование использования генеративного искусственного интеллекта – предполагает прозрачность процедур применения нейросетей в педагогической деятельности. Преподавателю рекомендуется фиксировать сам факт использования генеративного искусственного интеллекта при создании конкретного учебно-методического материала, а также характер доработок, внесенных вручную после автоматической генерации. Данное педагогическое условие создает основу для последующего анализа эффективности применения генеративного искусственного интеллекта в образовательной практике.

Сравнение сформулированных педагогических условий с результатами исследований других авторов подтверждает, что предложенный подход восполняет существующий пробел, связанный с отсутствием нормативных ориентиров для преподавателей, использующих генеративный искусственный интеллект. Предложенные педагогические условия ответственной интеграции искусственного интеллекта в профессиональном образовательном процессе могут быть положены в основу разработки рекомендаций по использованию генеративного искусственного интеллекта в высшей школе.

Заключение

Проведенный в настоящей статье анализ позволяет сделать несколько ключевых выводов. Во-первых, генеративный искусственный интеллект в контексте профессиональной деятельности преподавателя высшей школы выступает инструментом расширения педагогических возможностей, а не средством замены самого преподавателя. Наиболее эффективное и безопасное применение, как показано в исследовании, соответствует ассистивному уровню

автономности, при котором ИИ генерирует черновые варианты запрашиваемых материалов, а преподаватель осуществляет их критическую оценку, отбор и адаптацию к конкретным образовательным условиям.

Во-вторых, предложенная в настоящей работе двухмерная классификация (основаниями которой выступают степень автономности ИИ и функциональные блоки деятельности преподавателя) позволяет системно подойти к интеграции генеративного ИИ в профессиональную деятельность, выделяя зоны риска для каждого параметра и способствуя более осознанному и безопасному использованию генеративного искусственного интеллекта.

В-третьих, ключевыми навыками преподавателя высшей школы в условиях активного внедрения генеративного искусственного интеллекта становятся способность к критической оценке и верификации сгенерированного материала, а также сохранение ответственности за конечный методический продукт.

Перспективы дальнейших исследований в данной области включают эмпирическую проверку предложенной классификации на выборках преподавателей различных дисциплин, разработку методик измерения и оценки сформированности верификационных компетенций у педагогов, а также проведение лонгитюдных исследований динамики профессиональных навыков и компетенций при регулярном использовании генеративного ИИ в педагогической практике.

Список источников

1. Гасанова Р. Р., Романова Е. А. Искусственный интеллект в высшей школе: проблемы, возможности, риски // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2024. Т. 21. № 4. С. 501–515. <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2024-21-4-501-515>
2. Москалёв И. Е. Применение систем генеративного искусственного интеллекта в высшем образовании // Научные исследования и инновации. 2024. Т. 18. № 4. С. 107–120.
3. Овчаренко М. С. Практический опыт использования нейронных сетей в учебно-научной деятельности // Инновационные исследования в современном мире. Санкт-Петербург : МИПИ им. Ломоносова, 2023. С. 24–30.
4. Сластенин В. А. Педагогика : учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластенина. Москва : Академия, 2013. 576 с.

5. Яковлева О. В. Искусственный интеллект и вопросы профессиональной этики в подготовке будущих учителей // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2024. Т. 9. Вып. 5. С. 391–396.
6. Baidoo-Anu D., Ansah L. O. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning // Journal of AI. 2023. Vol. 7. No. 1. P. 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
7. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field // International journal of educational technology in higher education. 2023. Vol. 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
8. Kasneci E., Sessler K., Küchemann S., Bannert M., Dementieva D., Fischer F., et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and individual differences. 2023. Vol. 103. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
9. Liang J., Stephens J. M., Brown G. T. L. A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment // Frontiers in education. 2025. Vol. 10. <https://doi.org/10.3390/info16090725>
10. Mulwani M. B., Sukadi M. C., Nzuzi M. G. Integration of a personalized generative AI into university instructional design: contributions, uses, and conditions for the effectiveness of active learning methods // American journal of educational research. 2026. Vol. 14. No. 3. P. 107–113. <https://doi.org/10.12691/education-14-3-5>
11. 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. No. 1. P. 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
12. Zhu W., Wei L., Qin Y. Artificial intelligence in education (AIEd): publication patterns, keywords, and research focuses // Information. 2025. Vol. 16, No. 9. DOI: 10.3390/info16090725. <https://doi.org/10.3390/info16090725>

References

1. Gasanova R.R., Romanova E.A. Iskustvennyj intellekt v vysshej shkole: problemy, vozmozhnosti, riski [Artificial intelligence in higher education: problems, opportunities, risks]. Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia]. 2024, vol. 21, no. 4, pp. 501–515. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2312-8631-2024-21-4-501-515>
2. Moskalev I.E. Primenenie sistem generativnogo iskustvennogo intellekta v vysshem obrazovanii [Application of generative artificial intelligence systems in higher education]. Nauchnye issledovaniya i innovacii [Research and Innovation]. 2024, vol. 18, no. 4, pp. 107–120. (In Russ.) DOI: 10.31249/scis/2024.04.04.
3. Ovcharenko M.S. Prakticheskij opyt ispolzovaniya nejronnyh setej v uchebno-nauchnoj dejatel'nosti [Practical experience of using neural networks in educational and scientific activities]. Innovacionnye issledovaniya v sovremennom mire. St. Petersburg : Lomonosov MIPI, 2023, pp. 24–30. (In Russ.)
4. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. Pedagogika [Pedagogy]. Moscow: Akademija, 2013, 576 p. (In Russ.)
5. Jakovleva O.V. Iskustvennyj intellekt i voprosy professional'noj jetiki v podgotovke budushhih uchitelej [Artificial intelligence and issues of professional ethics in the training of future teachers]. Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki [Pedagogy. Questions of theory and practice.]. 2024, vol. 9, no. 5, pp. 391–396. (In Russ.)
6. Baidoo-Anu D., Ansah L.O. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. Journal of AI. 2023, vol. 7, no. 1, pp. 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>

7. Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International journal of educational technology in higher education*. 2023, vol. 20, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
8. Kasneci E., Sessler K., Küchemann S., Bannert M., Dementieva D., Fischer F., et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*. 2023, vol. 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
9. Liang J., Stephens J.M., Brown G.T.L. A systematic review of the early impact of artificial intelligence on higher education curriculum, instruction, and assessment. *Frontiers in education*. 2025, vol. 10. <https://doi.org/10.3390/info16090725>
10. Mulwani M.B., Sukadi M.C., Nzuzi M.G. Integration of a personalized generative AI into university instructional design: contributions, uses, and conditions for the effectiveness of active learning methods. *American journal of educational research*. 2026, vol. 14, no. 3, pp. 107–113. <https://doi.org/10.12691/education-14-3-5>
11. 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, no. 1, pp. 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
12. Zhu W., Wei L., Qin Y. Artificial intelligence in education (AIEd): publication patterns, keywords, and research focuses. *Information*. 2025, vol. 16, no. 9. <https://doi.org/10.3390/info16090725>