



РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Хуррамов Фаррух Мусинович
Рахматуллаев Адхам Абадбекович

Ташкентский государственный медицинский университет, г.
Ташкент, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19754042>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 21-aprel 2026 yil
Ma'qullandi: 23-aprel 2026 yil
Nashr qilindi: 25-aprel 2026 yil

KEY WORDS

искусственный интеллект,
медицинское образование, адаптивное
обучение, виртуальные пациенты,
объективный структурированный
клинический экзамен, академическая
добросовестность, Университет 4.0..

ABSTRACT

Статья посвящена системному анализу роли искусственного интеллекта в оптимизации учебного процесса в медицинском вузе с позиций стратегического управления высшей школой. Рассмотрены предпосылки перехода от лекционно-семинарской парадигмы к адаптивному обучению, возможности построения индивидуальных образовательных траекторий, применение больших языковых моделей и виртуальных пациентов в симуляционном обучении и автоматизации объективного структурированного клинического экзамена. На основе современных мета-аналитических данных показано статистически значимое улучшение усвоения знаний и удовлетворённости обучающихся при ИИ-ассистированном проблемно-ориентированном обучении. Обсуждаются риски «потёмкинской компетентности», вопросы институциональной этики, адаптации антиплагиат-систем и формирования цифровой культуры у студентов-медиков. Предложены стратегические ориентиры для администрации медицинских вузов в рамках концепции «Университет 4.0»..

Введение. Высшее медицинское образование находится в фазе глубинной структурной трансформации, обусловленной не только накоплением биомедицинских знаний беспрецедентной плотности, но и радикальной перестройкой профессиональных ожиданий, предъявляемых к выпускнику XXI века. Удвоение массива клинически значимой информации происходит каждые 72-84 дня, что делает традиционную линейную модель передачи знаний от преподавателя к обучающемуся архаичной и малоэффективной [1, 2]. Именно на этом фоне интеграция инструментов искусственного интеллекта (ИИ) перестаёт быть технологической экзотикой и превращается в системную предпосылку комплексной

оптимизации учебных планов, оценки компетенций и управления академическими ресурсами [3, 4].

Если первая волна цифровизации медицинских вузов сводилась преимущественно к замене бумажного документооборота и внедрению систем управления обучением, то современный этап характеризуется переходом к когнитивно-ассистирующим платформам, способным моделировать индивидуальные траектории, прогнозировать академический риск и дополнять клиническое мышление студента алгоритмами дифференциальной диагностики [5, 6]. Обзорные работы последних двух лет фиксируют взрывной прирост публикаций: в одном из актуальных обзоров 52% всех статей о применении ИИ в додипломном медицинском образовании появились в течение восьми месяцев, предшествовавших апрелю 2024 года, что отражает нелинейный характер адаптации высшей школы [7]. Для административно-управленческого звена это означает необходимость не реактивного, а стратегического управления – с построением новой архитектуры, в которой алгоритм выступает не заменой преподавателя, а инструментом перераспределения его когнитивной нагрузки в сторону наставничества, рефлексии и формирования профессиональной идентичности будущего врача [8, 9].

Трансформация образовательных парадигм: от лекционно-семинарской модели к адаптивному обучению. Классическая лекционно-семинарская организация учебного процесса, долгое время остававшаяся несущей конструкцией медицинского образования, плохо согласуется с гетерогенностью когнитивных стилей, предшествующего опыта и скорости усвоения материала у современных студентов. Адаптивные платформы на основе машинного обучения способны анализировать поведенческие траектории каждого обучающегося – латентность ответов, паттерны ошибок, устойчивость воспроизведения понятий – и в реальном времени модифицировать последовательность дидактических единиц, глубину теоретического погружения и плотность повторений [10, 11]. По существу, речь идёт о переходе от инвариантной программы к динамической образовательной траектории, где цифровой двойник учебного плана непрерывно реконфигурируется под конкретного обучающегося.

Мета-аналитические данные, полученные Wei H. и соавт. (2025), подтверждают, что интеграция ИИ в проблемно- и кейс-ориентированное обучение статистически значимо повышает качество усвоения знаний на 46% (95% ДИ 0,18–0,73; $p=0,001$) и существенно улучшает удовлетворённость обучающихся ($SM=0,7$; 95% ДИ 0,47–0,92) по сравнению с классическими форматами [12]. Эти результаты принципиальны для деканских решений о перераспределении аудиторной нагрузки: сокращение доли фронтальных лекций в пользу гибридных форматов с ИИ-ассистированием не ухудшает, а улучшает образовательные исходы. Параллельно интеллектуальные тьюторские системы обеспечивают формативную обратную связь с латентностью, недостижимой для преподавателя, работающего с потоком в 150-200 студентов, что особенно важно в базовых дисциплинах первого и второго курсов [13, 14].

Ниже представлена обобщающая характеристика ключевых методов, посредством которых ИИ оптимизирует архитектуру учебных планов в медицинском вузе.

Таблица 1

Основные методы оптимизации учебных планов медицинского вуза с использованием технологий искусственного интеллекта

Направление оптимизации	Инструмент ИИ	Достижимый образовательный эффект
Индивидуализация траектории	Адаптивные обучающие платформы (рекомендательные системы)	Согласование темпа и глубины изучения материала с когнитивным профилем обучающегося
Формативное оценивание	Интеллектуальные тьюторские системы, LLM-ассистенты	Немедленная диагностическая обратная связь, идентификация пробелов
Генерация контента	Большие языковые модели для создания клинических виньеток и тестовых заданий	Расширение банка валидных заданий, снижение кадровой нагрузки
Прогностическая аналитика	Модели выявления академического риска	Раннее выявление «группы внимания» деканата, таргетированная поддержка
Управление расписанием и ресурсами	Оптимизационные алгоритмы и планировщики на основе ИИ	Повышение эффективности использования симуляционных и клинических баз

Важным эффектом адаптивизации становится смещение роли профессорско-преподавательского состава: от линейной трансляции материала – к супервизии когнитивного развития, критическому сопровождению клинического мышления и формированию профессиональных ценностей, которые не подлежат алгоритмизации [15, 16].

Оптимизация симуляционного обучения и объективной оценки. Симуляционное обучение исторически страдало от двух структурных ограничений – высокой ресурсоёмкости стандартизированных пациентов (СП) и ограниченного числа сценариев, доступных каждому обучающемуся до финальной аттестации. Внедрение виртуальных пациентов нового поколения, построенных на генеративных нейросетевых архитектурах, принципиально меняет эту картину. Такие системы поддерживают свободный клинический диалог, адаптируют свои ответы к стилю и полноте сбора анамнеза, имитируют эмоциональные реакции, а в наиболее продвинутых реализациях сопряжены с роботизированными социальными интерфейсами, моделирующими неврологический статус и физикальные находки [17, 18].

Пилотные исследования, проведённые в Indiana University School of Medicine (Lutz и соавт., 2025), продемонстрировали, что ИИ-синтезированные пациенты на базе GPT-4o получили от студентов второго года средние оценки по шкале Лайкерта 7,5 баллов за полезность, 7,5 за реалистичность и 9,5 за удобство доступа, при этом 100% участников рекомендовали интегрировать инструмент в программу подготовки к ОСКЭ [19]. Это

убедительно подтверждает принципиальную возможность масштабного расширения практики клинического интервью без пропорционального роста затрат на актёрво-стандартизированных пациентов.

Отдельного внимания заслуживает автоматизация объективного структурированного клинического экзамена. Традиционный ОСКЭ требует значительного экзаменаторского корпуса, подвержен вариабельности оценок и логистически уязвим. Алгоритмы обработки естественного языка обеспечивают валидный скоринг диалогов обучающегося с виртуальным пациентом по заранее заданным чек-листам компетенций, сопровождая его развёрнутой описательной обратной связью [20, 21]. Сравнительные работы показывают, что ИИ-экзаменаторы демонстрируют высокую конкордантность с оценками опытных преподавателей при одновременном снижении межэкзаменаторской дисперсии [22].

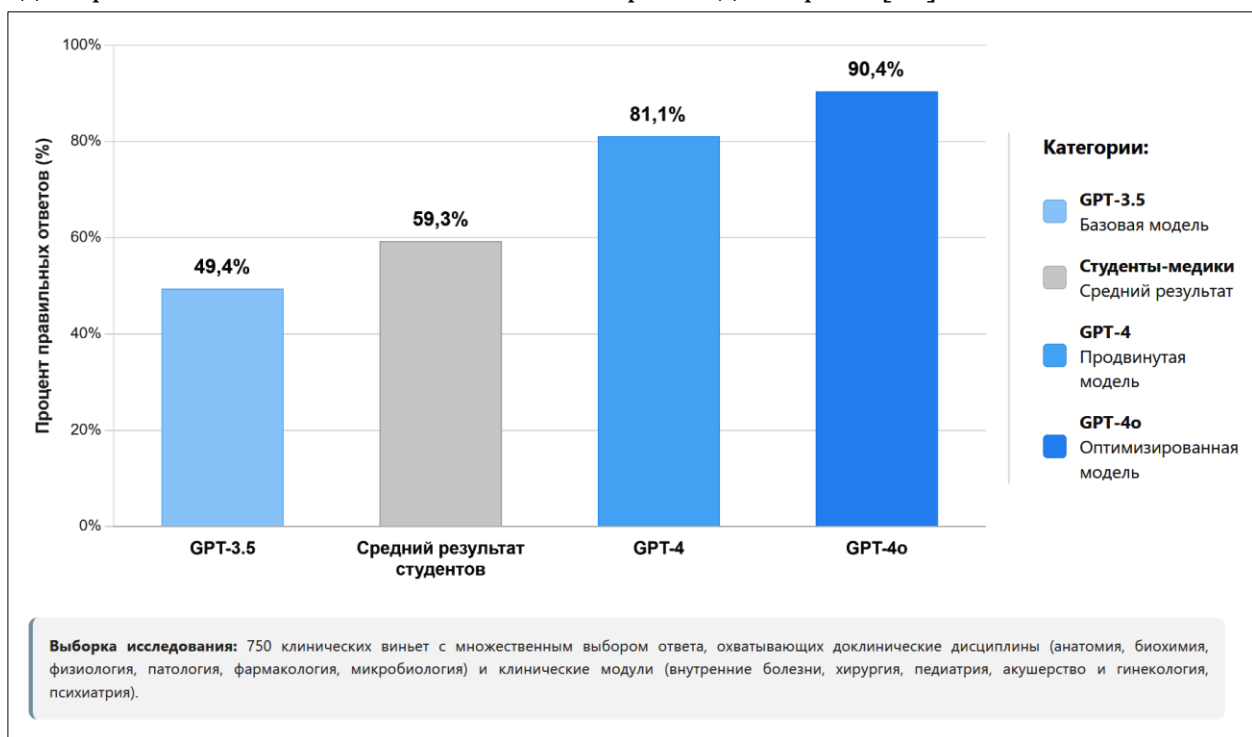


Рис. 1. Точность ответов последовательных версий ChatGPT на экзаменационные задания USMLE в сопоставлении со средним уровнем медицинских студентов по данным Vicknell B.T., Butler D. и соавт. (2024)

Такая динамика демонстрирует не только технологический прогресс языковых моделей, но и потенциал их использования как управляемого эталона для калибровки сложности и валидности экзаменационных заданий в медицинских вузах [23, 24].

Влияние на академическую успеваемость и клиническое мышление. Корректная интерпретация эффектов ИИ на академическую успеваемость требует отказа от редукционистского подхода, при котором результат определяется только процентом правильных ответов на тестах. Клиническое мышление как интегральная компетенция включает формирование клинической гипотезы, рефлексивный пересмотр дифференциального ряда, метакогнитивную регуляцию и устойчивость к когнитивным искажениям. Совокупный массив исследований 2023-2025 годов позволяет выделить несколько устойчивых закономерностей [25-27].

Во-первых, работы Kung T.H. и соавт. (2023), а затем Garabet R. и соавт. (2023) и Bicknell B.T. и соавт. (2024) зафиксировали переход больших языковых моделей от порогового уровня USMLE (около 60%) к уверенному превосходству над усреднённым результатом студентов-медиков, что создаёт как педагогическую возможность, так и риск: инструмент, превосходящий экзаменуемого, должен использоваться как тренажёр аргументации, а не как подсказчик ответа [28-30]. Во-вторых, систематические обзоры показывают, что ИИ-поддерживаемое обучение улучшает не столько поверхностное запоминание, сколько навыки применения знаний, интерпретации лабораторно-инструментальных данных и формулирования клинических решений [31, 32].

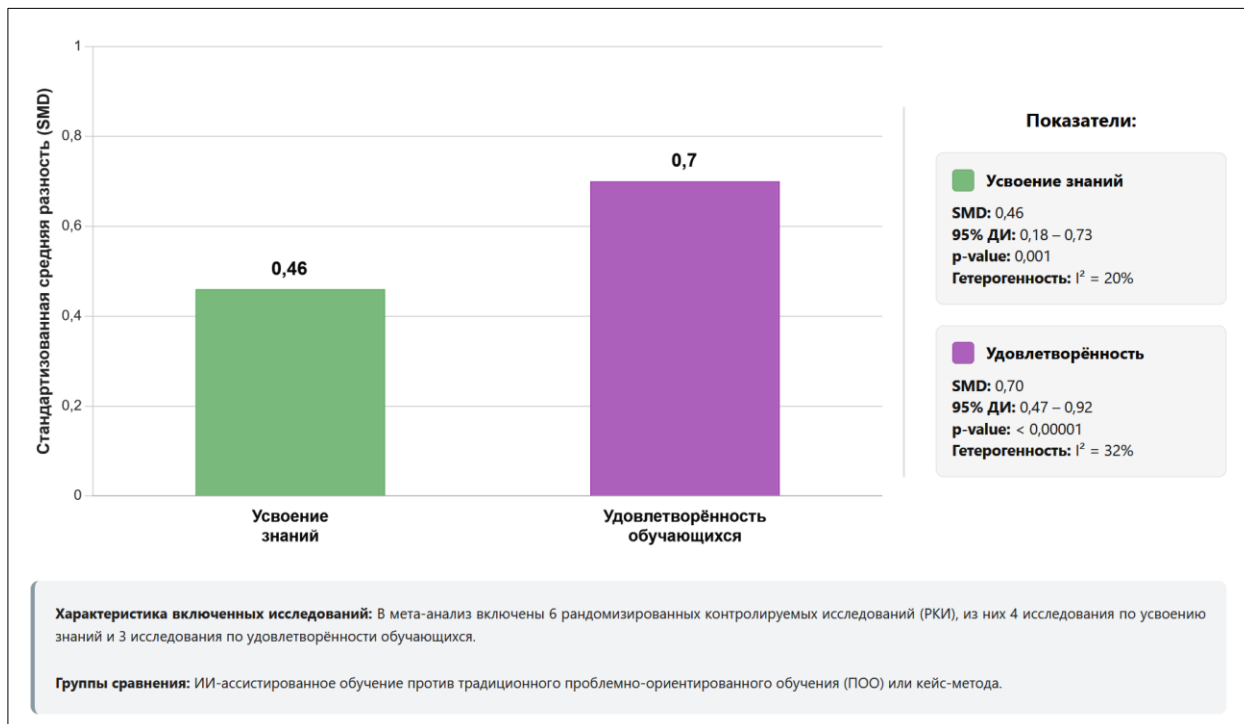


Рис. 2. Влияние ИИ-ассистированного проблемно-ориентированного обучения на усвоение знаний и удовлетворённость обучающихся по данным мета-анализа Wei H., Dai Y. и соавт. (2025)

Эти результаты особенно значимы при сопоставлении традиционного и адаптивного подходов к оценке, различия которых системно обобщены ниже.

Таблица 2

Сравнительная характеристика традиционного и адаптивного ИИ-оценивания в медицинском вузе

Параметр	Традиционное оценивание	Адаптивное ИИ-оценивание
Единица измерения	Итоговый балл за контрольную точку	Динамический профиль компетенций
Частота обратной связи	Периодическая, с задержкой	Непрерывная, в режиме реального времени
Индивидуализация	Унифицированные задания для всей группы	Подбор заданий под зону ближайшего развития

Оценка клинического рассуждения	Преимущественно опосредованная (MCQ)	Прямая, через анализ диалога с виртуальным пациентом
Межэкзаменаторская вариабельность	Высокая	Существенно снижена за счёт алгоритмической стандартизации
Прогностический потенциал	Ограниченный	Выявление академического риска за 6-8 недель до аттестации

Вместе с тем критический аналитический взгляд не позволяет абсолютизировать эти преимущества. Возникает устойчивая озабоченность по поводу так называемой «потёмкинской компетентности», при которой студент делегирует когнитивное усилие модели, демонстрируя корректные ответы без внутреннего понимания [33]. Ряд авторов подчёркивают, что без целенаправленного проектирования учебной среды ИИ способен парадоксальным образом ослаблять, а не укреплять клиническое мышление, если обучающийся использует его как субститут, а не как оппонента-спарринг-партнёра [34, 35].

Институциональная этика и регламентирование. Стратегическая ответственность за баланс между инновационной открытостью и академической добросовестностью ложится на администрацию вуза. Глобальный обзор политик ведущих университетов, проведённый Moorhouse B.L. и соавт. (2023), и его последующие обновления 2024-2025 годов показывают, что институции смещаются от реактивных запретов к нюансированным рамкам допустимого использования, в которых разрешённая практика дифференцируется по типу задания, этапу подготовки и декларируемой прозрачности применения ИИ [36, 37]. Для медицинского вуза этот вопрос осложняется профессиональной спецификой: будущий врач несёт юридическую и моральную ответственность за клиническое решение, и поэтому учебная среда должна формировать у него зрелое, рефлексивное, а не пассивно-зависимое отношение к алгоритмическим подсказкам [38].

Внутривузовская политика использования генеративного ИИ должна, как минимум, регулировать обязательную декларацию применения инструментов в академических работах, устанавливать перечень задач, в которых такое применение недопустимо (например, итоговые курсовые диагностические задачи), и определять санкционные градации за сокрытие использования. Параллельно требуется адаптация антиплагиат-систем нового поколения, способных не только идентифицировать лексическое совпадение, но и распознавать структурно-стилистические маркеры сгенерированного текста, хотя надёжность такого распознавания остаётся ограниченной и не может служить единственным основанием для академических санкций [39, 40].

Формирование цифровой культуры студента-медика выходит далеко за пределы технических навыков. Она включает понимание принципов работы алгоритмов, критическую оценку достоверности их выводов, осведомлённость о систематических смещениях и рисках дискриминации, возникающих при недостаточно репрезентативных обучающих выборках [41, 42]. Именно поэтому курс цифровой медицины и этики ИИ целесообразно встраивать

вертикально через всю образовательную программу, а не выносить в факультативный модуль. Параллельно профессорско-преподавательский состав нуждается в собственной программе повышения квалификации, без которой любая технологическая инициатива рискует остаться декларативной [43].

Заключение. Стратегическое видение «Университета 4.0» в медицине предполагает не точечное внедрение отдельных ИИ-инструментов, а системную перестройку управленческой архитектуры вуза, в которой данные о каждом обучающемся, каждой учебной единице и каждом клиническом сценарии образуют единый аналитический контур. Ключевыми шагами эффективного управления образовательными ресурсами становятся разработка институциональной дорожной карты цифровой трансформации с горизонтом 5-7 лет, создание междисциплинарных команд, объединяющих клиницистов, специалистов по данным и методистов, инвестирование в симуляционные центры нового поколения с интегрированными виртуальными пациентами и построение системы непрерывного мониторинга образовательных исходов [44]. Одновременно критически необходимо сохранить то, что не поддаётся алгоритмизации – профессиональную эмпатию, клиническую мудрость, способность к моральному выбору у постели больного. Только при этом условии медицинский вуз сможет выпускать врача, партнёрствующего с ИИ, а не конкурирующего с ним и не подчиняющегося ему.

Список литературы:

1. Gordon M, Daniel M, Ajiboye A, et al. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84. *Med Teach*. 2024;46(4):446–470.
2. Sriram A, Ramachandran K, Krishnamoorthy S. Artificial Intelligence in Medical Education: Transforming Learning and Practice. *Cureus*. 2025;17(3):e80852.
3. Boscardin CK, Gin B, Golde PB, Hauer KE. ChatGPT and Generative Artificial Intelligence for Medical Education: Potential Impact and Opportunity. *Acad Med*. 2024;99(1):22–27.
4. Hallquist E, Gupta I, Montalbano M, Loukas M. Applications of Artificial Intelligence in Medical Education: A Systematic Review. *Cureus*. 2025;17(3):e79878.
5. Tozsın A, Ucmak H, Soyuturk S, et al. The Role of Artificial Intelligence in Medical Education: A Systematic Review. *Surg Innov*. 2024;31(4):415–423.
6. Franco D'Souza R, Mathew M, Mishra V, Surapaneni KM. Artificial intelligence in medical education: a scoping review. *Med Educ Online*. 2024;29(1):2330250.
7. Weidener L, Fischer M. Artificial intelligence in undergraduate medical education: an updated scoping review. *BMC Med Educ*. 2025;25:1142.
8. Schuitmaker L, Droggt J, Benders M, et al. Physicians' required competencies in AI-assisted clinical settings: a systematic review. *Br Med Bull*. 2025;153(1):ldae025.
9. Gazquez-Garcia J, Sánchez-Bocanegra CL, Sevillano JL. AI in the Health Sector: Systematic Review of Key Skills for Future Health Professionals. *JMIR Med Educ*. 2025;11:e58161.
10. Ali M. Navigating the integration of artificial intelligence in the medical education curriculum. *Clin Teach*. 2025;22(2):e70040.
11. Oftring ZS, Deutsch K, Tolks D, Jungmann F, Kuhn S. Novel Blended Learning on Artificial Intelligence for Medical Students: Qualitative Interview Study. *JMIR Med Educ*. 2025;11:e63765.

12. Wei H, Dai Y, Yuan K, Li KY, Hung KF, Hu EM, et al. AI-Powered Problem- and Case-based Learning in Medical and Dental Education: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int Dent J*. 2025;75(4):100858.
13. Rani S, Kumari A, Ekka SC, et al. Perception of medical students and faculty regarding the use of artificial intelligence (AI) in medical education: a cross-sectional study. *Cureus*. 2025;17(1):e77514.
14. Civaner MM, Uncu Y, Bulut F, Chalil EG, Tatli A. Artificial intelligence in medical education: a cross-sectional needs assessment. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):772.
15. Masters K. Ethical use of artificial intelligence in health professions education: AMEE Guide No. 158. *Med Teach*. 2023;45(6):574–578.
16. Pucchio A, Rathagirishnan R, Caton N, et al. Exploration of exposure to artificial intelligence in undergraduate medical education: a Canadian cross-sectional mixed-methods study. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):815.
17. Hamilton A. Artificial Intelligence and Healthcare Simulation: The Shifting Landscape of Medical Education. *Cureus*. 2024;16(5):e59747.
18. Fang Q, Reynaldi R, Araminta AS, et al. Artificial Intelligence (AI)-driven dental education: Exploring the role of chatbots in a clinical learning environment. *J Prosthet Dent*. 2024;132(6):1181–1188.
19. Lutz C, Hobson L, Rodgers D. Revolutionizing OSCE Preparation Through AI-Driven Synthetic Patients. *Proc IMPRS*. 2025;8(1):29650.
20. Kiyak YS, Emekli E. ChatGPT prompts for generating multiple-choice questions in medical education and evidence on their validity: a literature review. *Postgrad Med J*. 2024;100(1189):858–865.
21. Tekin M, Yurdal MO, Toraman Ç, Korkmaz G, Uysal İ. Is AI the future of evaluation in medical education? AI vs. human evaluation in objective structured clinical examination. *BMC Med Educ*. 2025;25:641.
22. Geathers J, Hicke Y, Chan C, et al. Benchmarking generative AI for scoring medical student interviews in objective structured clinical examinations. *NPJ Digit Med*. 2025;8(1):221.
23. Bicknell BT, Butler D, Whalen S, et al. ChatGPT-4 Omni Performance in USMLE Disciplines and Clinical Skills: Comparative Analysis. *JMIR Med Educ*. 2024;10:e63430.
24. Knoedler L, Alfertshofer M, Knoedler S, et al. Pure wisdom or Potemkin villages? A comparison of ChatGPT 3.5 and ChatGPT 4 on USMLE Step 3 style questions: quantitative analysis. *JMIR Med Educ*. 2024;10:e51148.
25. Cheung BHH, Lau GKK, Wong GTC, et al. ChatGPT versus human in generating medical graduate exam multiple choice questions — A multinational prospective study. *PLoS One*. 2023;18(8):e0290691.
26. Penny S, Bhuyan N, Pierce J, Williams AR. Advancements in AI Medical Education: Assessing ChatGPT's Performance on USMLE-Style Questions Across Topics and Difficulty Levels. *Cureus*. 2024;16(12):e76309.
27. Brin D, Sorin V, Vaid A, et al. Comparing ChatGPT and GPT-4 performance in USMLE soft skill assessments. *Sci Rep*. 2023;13:16492.
28. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. *PLoS Digit Health*. 2023;2(2):e0000198.

29. Garabet R, Mackey BP, Cross J, Weingarten M. ChatGPT-4 Performance on USMLE Step 1 Style Questions and Its Implications for Medical Education: A Comparative Study Across Systems and Disciplines. *Med Sci Educ.* 2024;34(1):145–152.
30. Fatima SS, Sheikh NA, Osama A. Authentic assessment in medical education: exploring AI integration and student-as-partners collaboration. *Postgrad Med J.* 2024;100(1190):959–967.
31. Schwartzstein RM. Clinical Reasoning and Artificial Intelligence: Can AI Really Think? *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 2024;134:133–145.
32. Jalali A, Harbi Houssein K, Fotsing S. Twelve Practical Tips for Integrating AI Into Medical Education. *JMIR Med Educ.* 2025;11:e81297.
33. Shimizu I, Kasai H, Shikino K, et al. Developing Medical Education Curriculum Reform Strategies to Address the Impact of Generative AI: Qualitative Study. *JMIR Med Educ.* 2023;9:e53466.
34. Divito CB, Katchikian BM, Gruenwald JE, Burgoon JM. The tools of the future are the challenges of today: the use of ChatGPT in problem-based learning medical education. *Med Teach.* 2024;46(6):806–809.
35. Chinta SV, Wang Z, Palikhe A, et al. AI-driven healthcare: a review on ensuring fairness and mitigating bias. *PLOS Digit Health.* 2025;4(5):e0000864.
36. Moorhouse BL, Yeo MA, Wan Y. Generative AI tools and assessment: Guidelines of the world's top-ranking universities. *Comput Educ Open.* 2023;5:100151.
37. Tan TAL, Maravilla NMAT. Shaping integrity: why generative artificial intelligence does not have to undermine education. *Front Educ.* 2024;9:1471224.
38. Uribe SE, Maldupa I, Schwendicke F. Integrating Generative AI in Dental Education: A Scoping Review of Current Practices and Recommendations. *Eur J Dent Educ.* 2025;29(2):341–355.
39. Chan CKY. A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *Int J Educ Technol High Educ.* 2023;20:38.
40. Bittle K, El-Gayar O. Generative AI and Academic Integrity in Higher Education: A Systematic Review. *Educ Sci.* 2025;15(4):394.
41. Aydinlar A, Mavi A, Kütükçü E, et al. Awareness and level of digital literacy among students receiving health-based education. *BMC Med Educ.* 2024;24:38.
42. Haider SA, Borna S, Gomez-Cabello CA, et al. The algorithmic divide: a systematic review on AI-driven racial disparities in healthcare. *PLOS Digit Health.* 2025;4(6):e0000892.
43. Salih SM, Elnimeiri MK, Ahmed MH. Toward an AI-literate medical faculty: designing faculty development programmes. *BMC Med Educ.* 2024;24:1487.
44. Хуррамов, Ф. ., & Нурмаматов, Д. (2026). PROMPT ENGINEERING IN MEDICINE: HARASSING THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CLINICAL PRACTICE, EDUCATION, AND RESEARCH. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*, 6(4 Part 2), 14–24. Retrieved from <https://in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/80086>