

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

Кабдуалиев Д.К.* , Алдабергенова А.О. 

Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Республика Казахстан, г. Талдыкорган

*e-mail: d.kabdualiyev@zu.edu.kz, aigul_ao@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методические подходы и педагогические эффекты интеграции технологий искусственного интеллекта в лабораторные занятия по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии». Актуальность исследования обусловлена необходимостью модернизации содержания обучения в условиях цифровизации образования и формирования у будущих педагогов комплексной ИКТ-компетентности. В работе представлен экспериментальный дизайн «пре-пост», включающий анкетирование обучающихся восьми специальностей, проведение месячного курса лабораторных занятий с разделением на контрольные и экспериментальные группы, а также последующее повторное анкетирование. Для проверки надежности опросника был рассчитан коэффициент Омега Макдональда, показавший высокий уровень внутренней согласованности шкал. Полученные результаты проанализированы с использованием дисперсионного анализа, что позволило выявить статистически значимые различия как между студентами, так и между вопросами анкеты. Разработанная модель интеграции ИИ базируется на принципах дополнения, автоматизации и развития, обеспечивая условия для повышения мотивации студентов, формирования критического мышления, рефлексивных и метакогнитивных умений. Практическая ценность работы заключается в создании методической основы для внедрения ИИ в образовательный процесс, обеспечивающей баланс между автоматизацией учебных операций и развитием самостоятельной деятельности обучающихся.

Ключевые слова: ИКТ-компетентность, лабораторные занятия, искусственный интеллект, высшее образование, естественные науки.

Введение

Современная система высшего образования переживает этап глубоких трансформаций, вызванных цифровизацией общества и стремительным развитием технологий искусственного интеллекта. Как отметил Глава государства Касым-Жомарт Токаев на совещании по вопросам развития искусственного интеллекта 11 августа 2025 года: «В ближайшие пять лет Казахстан должен стать цифровым государством. Это ясная и неизменная цель. Нам следует стать страной, которая в полной мере использует потенциал искусственного интеллекта. Для достижения этой высокой цели необходимо четко определить стратегический курс. Нужна комплексная программа, обеспечивающая целостность и преемственность наших усилий в условиях глобальной технологической конкуренции и динамичного развития ИИ» [1].

В документе «Пекинский консенсус по искусственному интеллекту и образованию» особо подчеркивается необходимость создания международной платформы «ИИ для образования», которая станет центром обмена лучшими практиками, ресурсами и инструментами, способствующими достижению ЦУР 4 в сфере образования [2]. Эта инициатива отражает глобальный запрос на внедрение искусственного интеллекта в образовательные процессы не только на уровне государственной политики, но и на уровне конкретных методик обучения.

Актуальность применения технологий искусственного интеллекта в образовательной сфере подтверждается и современными инициативами ведущих вузов Казахстана. Согласно Методическим рекомендациям по применению искусственного интеллекта в системе среднего образования [3], в Казахстане активно развивается инфраструктура исследований в сфере искусственного интеллекта. На сегодняшний день 24 ВУЗа и научных центра занимаются какими-либо исследованиями или разработками в

сфере искусственного интеллекта. Зарождаются сообщества специалистов машинного обучения и искусственного интеллекта. ИТ школы и ВУЗы включают в обучающие программы модули по искусственному интеллекту. Количество научных публикаций в сфере искусственного интеллекта – 1016. Проекты по разработке корпуса казахского языка вели 6 ВУЗов: Казахский национальный университет имени аль-Фараби (проект Percent), Евразийский национальный университет Л.Н. Гумилева, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Карагандинский технический университет имени А. Сагинова (на кафедре факультета инновационных технологий на начальном этапе ведется работа в данном направлении), «Международный университет Астана» (создание корпуса казахского языка, обработка естественного языка, семантическая обработка знаний на казахском языке), А. Бокейхан университет (технологический кластер «Abai IT Valley» разрабатывает сайт с элементами искусственного интеллекта). Подобные проекты демонстрируют, что интеграция ИИ в образовательный процесс становится приоритетом национальной системы образования, отвечающим на вызовы будущего рынка труда.

В этой связи внедрение ИИ в лабораторные занятия по дисциплине «ИКТ» представляется особенно перспективным направлением. Лабораторные работы, как наиболее практико-ориентированная форма обучения, могут стать полигоном для освоения цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта. Это позволит не только формировать у обучающихся прикладные навыки работы с ИИ, но и повышать их ИКТ-компетентность в контексте современных требований к специалистам.

В условиях подготовки будущих учителей дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии» занимает особое место, поскольку именно здесь формируется комплекс базовых и прикладных компетенций, необходимых для эффективного применения цифровых инструментов в профессиональной деятельности. Лабораторные занятия по «ИКТ» традиционно рассматриваются как центральный элемент курса, обеспечивающий практико-ориентированное освоение знаний и развитие навыков работы с современным программным обеспечением и сервисами.

Несмотря на значительные усилия по внедрению инновационных технологий в систему образования, сохраняется проблема недостаточной подготовленности студентов к экспериментальной деятельности. Как отмечается в исследовании Левкина И.В., Рассказова А.В., Хусаинова Ш.Г.: «Вчерашние выпускники общеобразовательных школ не владеют теорией и практикой постановки эксперимента, а также не могут грамотно оценить полученные результаты. Полностью восполнить этот пробел в знаниях, умениях и навыках представляется актуальной и важной задачей. Поэтому при обучении особое внимание следует уделить методике преподавания лабораторных работ и практических занятий» [4].

Эта позиция подтверждает ключевую роль лабораторных занятий как инструмента формирования практических навыков и аналитического мышления у студентов. В условиях стремительного развития цифровых технологий и искусственного интеллекта именно лабораторный формат становится оптимальной средой для интеграции ИИ-инструментов, позволяя одновременно решать традиционные методические задачи и формировать у обучающихся новые компетенции, соответствующие вызовам времени.

Одним из таких подходов является использование ИИ как инструмента, расширяющего возможности учебного процесса. Генеративные модели, интеллектуальные помощники и системы анализа данных способны выполнять функции консультанта, ассистента и эксперта, помогая студентам быстрее осваивать сложные темы и получать индивидуализированную обратную связь. Вместе с тем, применение ИИ в образовательной среде порождает новые вызовы – вопросы академической честности, цифровой безопасности и педагогического контроля.

Глобальные и национальные инициативы в области внедрения искусственного интеллекта в образование, а также выявленные методические проблемы подготовки

студентов указывают на необходимость поиска новых подходов к организации лабораторных занятий. В этих условиях использование технологий ИИ в процессе практико-ориентированного обучения представляется перспективным направлением, позволяющим одновременно решать задачу восполнения пробелов в экспериментальных умениях и формировать актуальные цифровые компетенции.

Цель исследования – оценить эффективность использования технологий искусственного интеллекта в лабораторных занятиях по «ИКТ» и их влияние на формирование ИКТ-компетентности студентов педагогических специальностей естественно-научного направления.

Обзор литературы

Современные работы фиксируют широкое распространение ИИ в образовательной практике: от интеллектуальных тьюторских систем и адаптивных платформ до генеративных моделей и инструментов автоматического оценивания. ИИ способен персонализировать обучение, предоставлять мгновенную обратную связь и расширять возможности самостоятельной работы студентов. Исследования показывают, что генеративные модели могут эффективно поддерживать написание текстов, анализ данных и программирование, при этом сохраняя роль преподавателя как наставника и модератора.

Вопросы внедрения искусственного интеллекта в сферу образования на международном уровне отражены в ряде нормативных документов. Так, в «Пекинский консенсус по искусственному интеллекту и образованию» акцентируется необходимость системного планирования и интеграции ИИ в образовательную политику, разработки стратегий, согласованных с целями устойчивого развития, а также учёта междисциплинарного характера искусственного интеллекта [2]. В последующем «Руководство ЮНЕСКО по использованию генеративного искусственного интеллекта в образовании и научных исследованиях» определила практические рекомендации для государств и образовательных организаций по использованию генеративного ИИ в обучении и научных исследованиях, уделяя особое внимание вопросам равенства, агентности и культурного разнообразия [5]. Схожие положения зафиксированы в обзорах Организации экономического сотрудничества и развития, где подчёркивается необходимость выработки «ограждения» – ограничителей и правил ответственного применения генеративных систем [6]. Эти документы формируют основу глобальной повестки, определяя не только потенциал ИИ для повышения качества образования, но и вызовы, связанные с его безопасным и этическим использованием.

Интеграция технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс открывает новые возможности. Представленному в предыдущем исследовании было отмечено что, использование искусственного интеллекта в образовании способствует повышению качества обучения, поскольку ИИ позволяет создавать более эффективные и увлекательные образовательные среды, повышающие мотивацию и вовлечённость студентов. Кроме того, технологии искусственного интеллекта расширяют доступность образования, обеспечивая возможность получения качественного обучения для людей из отдалённых регионов и лиц с ограниченными возможностями. [7]. Исследования Ван С., Ван Ф., Жу З., Ван Дж., Тран Т., Ду З. показывают, что ИИ-инструменты способны обеспечить адаптивное обучение, персонализацию, мгновенную обратную связь, а также стимулировать активную и исследовательскую деятельность учащихся [8].

Педагогическая интеграция технологий ИИ в учебный процесс невозможна без опоры на существующие методологические рамки. Наиболее распространёнными моделями являются ТРАСК (Technological Pedagogical Content Knowledge) Мишры и Кёхлера, описывающая взаимосвязь педагогических, предметных и технологических знаний преподавателя [9], а также модель SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), позволяющая оценивать уровень трансформации учебной деятельности под воздействием цифровых технологий [10]. В контексте лабораторных занятий данные подходы

позволяют показать, как внедрение ИИ может преобразовывать образовательный процесс – от простого замещения традиционных методов до создания принципиально новых форм взаимодействия студентов с учебным материалом. В дополнение к этому стандарты ISTE (International Society for Technology in Education) для педагогов конкретизируют компетенции, необходимые преподавателю для ответственного и результативного применения ИИ-инструментов на занятиях [11]. Эти подходы задают основу для анализа, как именно ИИ может быть встроен в лабораторные занятия с наибольшей пользой.

Цифровую компетентность в широком смысле можно определить, как уверенное, критическое и творческое использование ИКТ для достижения целей, связанных с работой, трудоустройством, обучением, досугом, инклюзивностью или участием в жизни общества. В современной литературе отмечается, что ИКТ-компетентность будущих педагогов рассматривается значительно шире, чем только технические навыки. Так, в европейской рамке DigCompEdu подчеркивается, что «ИКТ-компетентность будущих учителей не ограничивается техническими навыками, а включает критическую оценку информации, педагогическое использование цифровых ресурсов и осведомленность об этических вопросах» [12]. Подобный подход акцентирует внимание на интеграции цифровых инструментов в педагогическую практику и на необходимости формирования у будущего учителя критического отношения к информации.

В нашем предыдущем исследовании, посвящённом оценке ИКТ-компетентности будущих учителей на основе лабораторных работ по естественным наукам [13], было доказано, что появление ИКТ представляет собой кардинальный сдвиг в методологии образования, особенно в области естественных наук и подтверждает положительное влияние интеграции ИКТ на развитие компетенций будущих учителей и служит катализатором для дальнейшего изучения инновационных педагогических подходов.

В российских исследованиях понятие трактуется несколько иначе. Например, Федюхина определяет ИКТ-компетентность как «представляющая собой умение, способность и готовность решать профессиональные задачи, используя средства ИКТ в профессиональной деятельности» [14]. В данном случае акцент делается на готовности и способности будущего специалиста к практическому применению цифровых технологий в профессиональной среде. Несмотря на различия в акцентах, исследователи едины во мнении о комплексном характере ИКТ-компетентности, объединяющей технические, педагогические и этико-правовые аспекты.

Множество исследований посвящено формированию ИКТ-компетентности студентов педагогических направлений. В структуре компетентности выделяются операционные навыки работы с инструментами, информационная грамотность, коммуникационные умения, критическое мышление и решение задач, проектная деятельность, а также знание вопросов безопасности и этики. В третьей редакции «Система компетенций ЮНЕСКО в области ИКТ для учителей» определены 18 компетенций и 64 цели, охватывающие как базовые операционные навыки, так и вопросы оценки, критического мышления и цифровой этики [15]. Европейская рамка DigCompEdu выделяет 22 компетенции в шести областях, включая преподавание, оценивание и развитие цифровой компетентности обучающихся [12]. На её основе создан инструмент SELFIEforTEACHERS, позволяющий преподавателям осуществлять самооценку уровня цифровых навыков и планировать траекторию их развития [16]. Эти рамки представляют собой методологическую базу для проектирования образовательных экспериментов, направленных на развитие ИКТ-компетентности студентов педагогических специальностей, и позволяют соотносить локальные результаты с международными показателями. Однако большинство существующих методик фокусируются на традиционных средствах обучения, тогда как систематических сценариев применения ИИ в лабораторных занятиях практически нет. Мы выдвинули следующие навыки: операционные навыки, информационные умения, коммуникативные способности, критическое мышление и решение проблем, проектное управление, безопасность и этика использования ИКТ.

Материалы и методы

Работа проводилась в формате педагогического эксперимента, направленного на выявление влияния использования технологий искусственного интеллекта в лабораторных занятиях по дисциплине «Информационно-коммуникационные технологии». Для сопоставления результатов применялся классический подход «контрольная группа – экспериментальная группа».

Основные этапы исследования систематизированы и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы исследования.

Этапы	Действия
Первый этап	Для проверки внутренней согласованности опросника был рассчитан коэффициент Омега Макдональда
	Анкетирование студентов восьми специальностей, включающее 36 вопросов по шести блокам ИКТ-компетенций
Второй этап	Студенты были разделены на контрольную и экспериментальную группы. Обучение проводилось в течение одного месяца и включало четыре занятия
Третий этап	Повторное анкетирование студентов обеих групп по тем же вопросам
	Для анализа полученных данных применялся дисперсионный анализ

В исследовании участвовали студенты первых курсов. Экспериментальная выборка включала четыре учебных группы по 10 обучающихся ($N_1 = 40$), обучающихся по педагогическим образовательным программам естественно-научного профиля: информатика, физика, химия, биология. Контрольную выборку составили также четыре группы ($N_2 = 40$), представляющие другие направления подготовки: экология, иностранный язык, математика и охрана окружающей среды. Таким образом, общее количество участников составило 80 обучающихся.

Эксперимент проводился в течение одного месяца и включал четыре лабораторных занятия по дисциплине «ИКТ». В контрольных группах занятия проходили по традиционной схеме, без использования ИИ-инструментов. В экспериментальных группах применялись модифицированные методические материалы, в которых часть заданий была расширена элементами искусственного интеллекта: автоматизированный поиск и обработка данных, использование интеллектуальных систем для анализа результатов и формирование выводов. Такой подход позволил студентам не только выполнять стандартные лабораторные упражнения, но и познакомиться с практическими возможностями ИИ в образовательном контексте.

Для оценки динамики ИКТ-компетентности был проведён анкетный опрос студентов до и после эксперимента. Анкета включала шесть блоков вопросов, соответствующих основным компонентам компетентности: операционные навыки, информационные умения, коммуникативные способности, критическое мышление и решение проблем, проектное управление, а также безопасность и этика использования ИКТ. Ответы фиксировались по пятибалльной шкале Лайкерта (от 1 – «низкий уровень» до 5 – «очень высокий уровень»).

Для установления внутренней согласованности анкеты был рассчитан коэффициент омега Макдональда. Это позволило убедиться, что выбранные вопросы надёжно измеряют заявленные конструкты и могут использоваться для последующего статистического анализа.

Перед началом эксперимента все студенты были проинформированы о целях исследования и дали согласие на участие. Исследование не предполагало вмешательства, способных негативно повлиять на учебный процесс или эмоциональное состояние участников. Полученные данные обрабатывались и интерпретировались только в обобщённой форме.

Модель интеграции ИИ в лабораторные занятия по «ИКТ»

Интеграция искусственного интеллекта в лабораторные занятия по дисциплине «ИКТ» требует создания целостной модели, которая объединяет педагогические цели, дидактические принципы и технические возможности цифровых инструментов. Подобная модель должна не только расширять спектр учебных средств, но и обеспечивать осознанное и ответственное использование ИИ студентами.

В качестве основы предложены три ключевых принципа. Первый принцип – дополнение – рассматривает ИИ как инструмент расширения образовательного процесса, позволяющий студентам получать справочную информацию, примеры и подсказки, не подменяя при этом их собственную активность. Второй принцип – автоматизация – предполагает передачу части рутинных операций, таких как проверка орфографии или синтаксиса программного кода, интеллектуальным системам, что позволяет сосредоточить внимание студентов на содержательных и аналитических аспектах работы. Третий принцип – развитие – акцентирует внимание на том, что взаимодействие с ИИ должно способствовать формированию более глубокого понимания материала, развитию навыков самоконтроля и критического анализа.

Структура лабораторного занятия в рамках данной модели строится как последовательный процесс. На организационно-мотивационном этапе преподаватель формулирует цели, обсуждает с обучающимися допустимые способы использования ИИ и обозначает критерии успешного выполнения задания. Интерактивный этап включает практическую работу, где студенты применяют ИИ для поиска решений, анализа данных или генерации идей. Далее следует рефлексивный этап, в ходе которого результаты сопоставляются с исходными гипотезами, проводится обсуждение сильных и слабых сторон предложений ИИ. Завершающий, контрольно-оценочный этап предполагает фиксацию процесса работы, представление итоговых артефактов и проверку соблюдения норм академической честности. Таким образом, занятие приобретает завершённый и методически выверенный характер.

Особое внимание уделяется определению педагогических ролей ИИ. Он может выступать в качестве информационного консультанта, предоставляющего доступ к справочным данным; эксперта-аналитика, выявляющего ошибки и предлагающего пути их исправления; генератора решений, формирующего шаблоны и примеры для дальнейшей доработки; а также фасилитатора, стимулирующего критическое осмысление выполненной работы. Каждая из этих ролей имеет педагогическую ценность и способствует развитию у студентов различных компонентов ИКТ-компетентности.

Неотъемлемым элементом модели является политика ответственного использования ИИ. Она предполагает обязательную фиксацию всех обращений к системам искусственного интеллекта, чёткое разграничение авторского вклада студента и предложений, полученных от ИИ, а также обучение основам цифровой этики и безопасности. В систему оценивания включаются критерии, отражающие не только качество конечного продукта, но и прозрачность процесса взаимодействия с ИИ.

Таким образом, предложенная модель интеграции ИИ в лабораторные занятия по «ИКТ» представляет собой комплексный подход, ориентированный на гармоничное сочетание технологических возможностей и педагогических задач. Она способствует обновлению содержания курса, формированию у студентов устойчивых навыков ответственного использования цифровых технологий и повышению качества образовательного процесса в целом.

Практическая ценность разработанной модели интеграции искусственного интеллекта наиболее полно проявляется через конкретные сценарии лабораторных занятий. Каждая тема курса «ИКТ» предоставляет возможности для использования ИИ как инструмента, способного поддерживать познавательную активность студентов и расширять их исследовательские умения. Важно подчеркнуть, что ИИ в этих сценариях выступает не как готовое решение, а как посредник, создающий условия для формирования критического мышления и самостоятельной работы.

Так, при изучении производительности компьютерной системы студенты проводят эксперименты с замерами параметров процессора, оперативной памяти и дисковой подсистемы. ИИ помогает им интерпретировать полученные результаты, строить графики и выявлять закономерности. При этом обучающиеся учатся не только фиксировать показатели, но и делать выводы о возможных «узких местах» системы.

В теме, посвящённой архитектуре компьютера, ИИ используется как пояснительный инструмент. С его помощью студенты получают доступ к наглядным аналогиям и визуализациям, которые иллюстрируют сложные процессы конвейеризации или работы кэш-памяти. Такое взаимодействие облегчает усвоение абстрактных понятий и способствует развитию аналитического мышления.

При работе с текстовыми редакторами студенты сталкиваются с задачами форматирования отчётов и подготовки документации. В этих случаях ИИ выполняет функцию стилистического редактора и консультанта по оформлению, предлагая варианты улучшений в соответствии с академическими стандартами. Это не только экономит время, но и формирует у обучающихся навыки соблюдения норм академической культуры.

В лабораторных по электронным таблицам акцент делается на анализе данных. Студенты используют ИИ для подбора формул, генерации примеров данных и построения диаграмм. Такой подход позволяет глубже понять принципы работы с табличными процессорами и расширяет компетенции в области визуализации информации.

Таким образом, каждый из представленных сценариев демонстрирует потенциал ИИ как средства, позволяющего сделать лабораторные занятия более динамичными, практико-ориентированными и близкими к условиям профессиональной деятельности будущего педагога. При этом сохраняется акцент на самостоятельной активности студента и формировании устойчивых компетенций, а ИИ выступает как партнёр в учебном процессе.

Результаты и обсуждение

Для определения степени надёжности анкетных данных по каждому из шести блоков навыков ИКТ-компетенции был рассчитан коэффициент Омега Макдональда. Этот показатель, в отличие от коэффициента альфа Кронбаха, учитывает факторные нагрузки и уникальные дисперсии, что позволяет более корректно оценивать внутреннюю согласованность шкал.

В таблице 2 представлены значения коэффициента для всех блоков, что позволяет наглядно продемонстрировать уровень надёжности каждой группы показателей.

Таблица 2 – Результат Омега МакДональда

№	Название блоков	Количество вопросов	Омега Макдональда	Результат
1	Операционные навыки	6	0.81	Очень высокая надёжность
2	Информационные умения	6	0.76	Высокая надёжность
3	Коммуникативные способности	6	0.71	Приемлемая надёжность
4	Критическое мышление и решение проблем	6	0.79	Высокая надёжность
5	Проектное управление	6	0.81	Очень высокая надёжность
6	Безопасность и этика использования ИКТ	6	0.77	Высокая надёжность

Анализ полученных значений показывает, что большинство блоков продемонстрировали хороший уровень внутренней согласованности (ω варьируется от 0.76 до 0.81), что подтверждает надежность использованного инструмента. Исключение составляет блок «коммуникативные способности», где значение составило 0.71 и оказалось минимальным среди всех, хотя оно всё же находится в пределах допустимого уровня надежности. Таким образом, результаты расчёта Омега Макдональда свидетельствуют о том, что разработанный опросник в целом обладает удовлетворительными психометрическими свойствами, а его отдельные части требуют лишь незначительной доработки для повышения точности измерений.

Пилотная апробация разработанных сценариев лабораторных занятий с интеграцией ИИ была проведена в условиях реального учебного процесса на базе курса «ИКТ» для студентов первого курса педагогических направлений. Цель апробации заключалась в выявлении педагогических эффектов применения ИИ, а также в проверке работоспособности предложенной модели и механизмов оценивания.

Таким образом, результаты пилотной апробации подтвердили педагогический потенциал предложенной модели интеграции ИИ в лабораторные занятия. Студенты демонстрировали более высокую точность выполнения заданий, меньший уровень технических ошибок и большую готовность к рефлексии. Одновременно апробация выявила необходимость постоянного мониторинга академической честности и введения ограничений на использование ИИ с целью сохранения баланса между поддержкой и самостоятельной работой студентов.

Для анализа различий в ответах студентов был использован дисперсионный анализ. Данный метод позволяет выявить статистически значимые различия между группами и условиями эксперимента. В отличие от простых непараметрических тестов, таких как Манна–Уитни или Уилкоксона, ANOVA обеспечивает возможность одновременной проверки влияния нескольких факторов и взаимодействий между ними, что делает его более универсальным и информативным инструментом. Кроме того, ANOVA эффективно работает при большом числе наблюдений и вопросов, позволяя оценить вклад как индивидуальных различий студентов, так и особенностей самих заданий.

В таблице 3 представлены результаты дисперсионного анализа, демонстрирующие статистическую значимость выявленных различий.

Таблица 3 – Результат дисперсионного анализа

Источник вариации	SS (сумма квадратов)	df (степени свободы)	MS (средний квадрат)	F	p-значение	F критическое
Строки (респонденты)	156.48	79	1.98	4.74	2.54E-38	1.28
Столбцы (вопросы)	79.91	71	1.13	2.69	1.09E-12	1.29
Погрешность	2344.19	5609	0.42	—	—	—
Итого	2580.58	5759	—	—	—	—

Результаты анализа показывают, что различия как между респондентами, так и между вопросами анкеты являются статистически значимыми. По фактору «строки» (респонденты) значение F составило 4.74 при критическом значении 1.28, при уровне значимости $p < 0.001$. Это означает, что студенты демонстрировали различные уровни ответов, что подтверждает наличие индивидуальных различий внутри выборки. По фактору «столбцы» (вопросы) значение F оказалось равным 2.69 при критическом значении 1.29, также при уровне значимости $p < 0.001$. Анализируемый результат демонстрирует, что

вопросы анкеты имеют различия по средней оценке и не являются абсолютно эквивалентными ни по уровню трудности, ни по особенностям восприятия респондентами.

Таким образом, проведённый дисперсионный анализ подтвердил статистическую значимость различий как между студентами, так и между вопросами анкеты. Это означает, что опросник фиксирует не только индивидуальные особенности респондентов, но и различия, связанные с характеристиками самих вопросов. В совокупности данные результаты указывают на высокую чувствительность методики и обоснованность её применения для оценки уровня ИКТ-компетенций студентов.

Полученные результаты пилотной апробации позволяют рассмотреть интеграцию искусственного интеллекта в лабораторные занятия по дисциплине «ИКТ» в более широком педагогическом контексте. Сравнение с существующими исследованиями подтверждает, что ИИ способен выступать как инструмент персонализации обучения и средство повышения качества обратной связи, что согласуется с выводами международных работ в области образовательных технологий. Однако в отличие от многих исследований, сосредоточенных на дистанционных или онлайн-курсах, данная работа демонстрирует потенциал ИИ именно в контексте очных лабораторных занятий, где сохраняется непосредственное взаимодействие студента и преподавателя.

Педагогическая значимость внедрения ИИ проявляется в нескольких аспектах. Во-первых, использование интеллектуальных инструментов способствует формированию у студентов навыков рефлексии и критического анализа: обучающиеся не просто выполняют задания, но и оценивают полученные от ИИ рекомендации, что развивает метакогнитивные умения. Во-вторых, ИИ повышает мотивацию студентов, создавая ощущение поддержки и доступности альтернативных решений. В-третьих, интеграция ИИ позволяет преподавателю сосредоточиться на методической и воспитательной составляющих, передав рутинные операции автоматизированным системам.

Вместе с тем, результаты апробации выявили и ряд вызовов. Основной риск связан с академической честностью: чрезмерная зависимость от ИИ может привести к формальному выполнению заданий без достаточного уровня самостоятельности. Другая проблема заключается в том, что не все студенты обладают навыками корректного взаимодействия с ИИ, что требует специального обучения работе с промптами и критической интерпретации ответов. Кроме того, технические ограничения и неравномерный доступ к современным сервисам ИИ могут создавать ситуацию цифрового неравенства.

Таким образом, обсуждение результатов апробации демонстрирует, что интеграция ИИ обладает значительным потенциалом для модернизации курса «ИКТ» и формирования комплексной ИКТ-компетентности будущих педагогов. Вместе с тем, успешность внедрения зависит от разработки чётких методических рекомендаций, создания системы обучения работе с ИИ и обеспечения баланса между автоматизацией и самостоятельной деятельностью студентов.

Ограничения и направления будущих исследований

Несмотря на полученные положительные результаты, проведённое исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации выводов. Во-первых, выборка участников ограничивалась студентами одного вуза и конкретного курса «ИКТ». Это снижает возможность обобщения результатов на более широкую аудиторию и требует расширения исследований на другие учебные дисциплины и образовательные контексты. Во-вторых, продолжительность пилотной апробации была относительно небольшой, что не позволило в полной мере оценить долгосрочные эффекты интеграции ИИ в образовательный процесс. Для более объективной картины необходимы продольные исследования с отслеживанием динамики компетенций студентов на протяжении нескольких семестров.

В будущем исследования должны быть направлены на количественную проверку выявленных эффектов с использованием экспериментального и контрольного дизайна, применение методов статистической обработки данных для подтверждения значимости

различий. Перспективным направлением является также разработка более детализированных рубрик оценивания, учитывающих специфику различных тем лабораторных занятий. Дополнительное внимание следует уделить этическим вопросам: формированию культуры ответственного использования ИИ, созданию рекомендаций по предотвращению академических нарушений и разработке нормативных документов для вузов.

Таким образом, дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на расширении масштабов выборки, увеличении длительности экспериментов, совершенствовании инструментов оценивания и разработке методических материалов для преподавателей. Это позволит более глубоко изучить потенциал ИИ в образовательной практике и выработать рекомендации для его устойчивой интеграции в систему высшего педагогического образования.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило значительный педагогический потенциал интеграции технологий искусственного интеллекта в лабораторные занятия по дисциплине «ИКТ». Разработанная модель, основанная на принципах дополнения, автоматизации и развития, продемонстрировала свою эффективность в условиях практического применения. Сценарии лабораторных занятий показали, что ИИ может выступать как консультант, аналитик и фасилитатор, способствующий развитию критического мышления, метакогнитивных навыков и ответственности студентов за результаты собственной деятельности.

Результаты пилотной апробации показали повышение точности выполнения заданий, снижение количества технических ошибок и рост качества рефлексии у студентов экспериментальной группы. При этом выявленные вызовы, связанные с академической честностью, необходимостью обучения корректной работе с ИИ и проблемами инфраструктурного характера, подтверждают необходимость комплексного подхода к внедрению новых технологий в образовательный процесс.

Таким образом, интеграция ИИ в лабораторные занятия по «ИКТ» должна рассматриваться не только как технологическая инновация, но и как педагогическая стратегия, требующая разработки методических материалов, внедрения политики ответственного использования и подготовки преподавателей. Внедрение ИИ открывает перспективы для формирования у будущих педагогов комплексной ИКТ-компетентности, соответствующей требованиям цифрового общества и задачам модернизации системы высшего образования.

Завершая исследование, можно утверждать, что искусственный интеллект способен существенно повысить качество лабораторных занятий, однако его использование должно быть сбалансировано с задачами воспитания самостоятельности и академической честности студентов. Перспективным направлением дальнейшей работы является масштабирование предложенной модели и её адаптация к различным дисциплинам и образовательным программам.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 Официальный сайт Президента Республики Казахстан. Глава государства провел совещание по вопросам развития искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – 11 августа 2025. <https://www.akorda.kz/ru/glava-gosudarstva-provel-soveshchanie-po-voprosam-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta-1175749>.
- 2 Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. – Международная конференция «Планирование образования в эпоху ИИ: задать направление технологическому прорыву», Пекин, 16–18 мая 2019 г. – ЮНЕСКО, 2019. – 70 с. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- 3 Методические рекомендации по применению искусственного интеллекта в системе среднего образования. Астана: НАО им. И. Алтынсарина, 2024. – 297 с. <https://uba.edu.kz/storage/app/media/INTELLEKT%20%20%2070707070707070.pdf>
- 4 Левкин И.В., Рассказов А.В., Хусаинов Ш.Г. Некоторые аспекты организации и проведения лабораторных работ по физике для студентов-бакалавров с применением интерактивных технологий // КПЖ. – 2018. – №5(130). <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-organizatsii-i-provedeniya-laboratornyh-rabot-po-fizike-dlya-studentov-bakalavrov-s-primeneniem-interaktivnyh>
- 5 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research [Электронный ресурс]. – 2023. <https://unesdoc.unesco.org>
- 6 OECD. Digital Education Outlook 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oecd.org>

- 7 Кабдуалиев Д.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ // In The World Of Science and Education. – 2024. – №15 ноябрь <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovatelnom-protsesse>
- 8 Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 2024. – Vol. 252. – 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- 9 Mishra P., Koehler M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge // *Teachers College Record*. – 2006. – Vol. 108(6). – P. 1017–1054.
- 10 Puentedura R. SAMR: A Model for Technology Integration [Электронный ресурс]. – 2013. <https://www.hippasus.com>
- 11 ISTE Standards for Educators [Электронный ресурс]. – 2024. <https://iste.org/standards/educators>
- 12 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 92 p.
- 13 Kabdualiyev D., Brabec M., Aldabergenova A., Benda P., Ulman M. Assessment of Information and Communication Competence of Future Teachers Based on Laboratory Work in Natural Sciences // *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*. – 2025. – Vol. 18. – №3. – P. 160–175. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2025.180302>
- 14 Федюхина М.А. Особенности формирования ИКТкомпетентности студентов педагогического колледжа в условиях ФГОС СПО // *Информация и образование: границы коммуникаций*. – 2015. – № 7(15). – С. 54–56.
- 15 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. Version 3 [Электронный ресурс]. – 2018. <https://unesdoc.unesco.org>
- 16 European Commission. SELFIEforTEACHERS [Электронный ресурс]. – 2023. <https://education.ec.europa.eu>

REFERENCES:

- 1 Ofitsial'nyi sait Prezidenta Respubliki Kazakhstan. (2025). Glava gosudarstva provel soveshchanie po voprosam razvitiia iskusstvennogo intellekta [The Head of State Held a Meeting on the Development of Artificial Intelligence] [Electronic resource]. August 11, 2025. (in Russian). <https://www.akorda.kz/ru/glava-gosudarstva-provel-soveshchanie-po-voprosam-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta-1175749>
- 2 Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. International conference “Planning education in the AI era: setting the direction for a technological breakthrough”, Beijing, 16–18 May 2019. UNESCO, pp. 70. (in English). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- 3 I. Altynsarin National Academy of Education. (2024). Metodicheskie rekomendatsii po primeneniiu iskusstvennogo intellekta v sisteme srednego obrazovaniia [Methodological Recommendations on the Use of Artificial Intelligence in Secondary Education], Astana, pp. 297 (in Russian). <https://uba.edu.kz/storage/app/media/INTELLEKT%20%20%2070707070707070.pdf>
- 4 Levkin I.V., Rasskazov A.V., Khusainov Sh.G. (2018). Nekotorye aspekty organizatsii i provedeniia laboratornykh rabot po fizike dlia studentov-bakalavrov s primeneniem interaktivnykh tekhnologii [Some Aspects of Organizing and Conducting Physics Laboratory Work for Undergraduate Students Using Interactive Technologies], KPZh, no. 5 (130). (in Russian). <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-aspekty-organizatsii-i-provedeniya-laboratornyh-rabot-po-fizike-dlya-studentov-bakalavrov-s-primeneniem-interaktivnykh>
- 5 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research (2023) [Electronic resource]. (in English). <https://unesdoc.unesco.org>
- 6 OECD. Digital Education Outlook (2023) [Electronic resource]. <https://www.oecd.org>
- 7 Kabdualiev D.K. (2024). Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta v obrazovatel'nom protsesse [The Use of Artificial Intelligence in the Educational Process], In The World Of Science and Education, no. 15 (November). (in Russian). <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovatelnom-protsesse>
- 8 Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, Vol. 252, 124167. (in English). <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- 9 Mishra P., Koehler M. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 2006, Vol. 108, no. 6, pp. 1017–1054. (in English)
- 10 Puentedura R. SAMR: A Model for Technology Integration (2013) [Electronic resource]. (in English). Available at: <https://www.hippasus.com>
- 11 ISTE Standards for Educators (2024) [Electronic resource]. <https://iste.org/standards/educators>
- 12 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. pp. 92. (in English).
- 13 Kabdualiyev D., Brabec M., Aldabergenova A., Benda P., Ulman M. Assessment of Information and Communication Competence of Future Teachers Based on Laboratory Work in Natural Sciences // *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*. – 2025. – Vol. 18, №3. – pp. 160–175. (in English). <https://doi.org/10.7160/eriesj.2025.180302>

14 Fedyukhina M. A. Osobennosti formirovaniya IKT-kompetentnosti studentov pedagogicheskogo kolledzha v usloviyakh FGOS SPO [Features of ICT competence formation of pedagogical college students under Federal State Standards] // Informatsiya i obrazovanie: granitsy kommunikatsiy, 2015, No. 7 (15), pp. 54-56. (in Russian).

15 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. Version 3 (2018) [Electronic resource]. (in English). <https://unesdoc.unesco.org>

16 European Commission. SELFIEforTEACHERS (2023) [Electronic resource]. (in English) <https://education.ec.europa.eu>

БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ АКТ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚТАРДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Кабдуалиев Д.К. *, Алдабергенова А.О.

I. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, Талдықорған қ.

*e-mail: d.kabdualiyev@zu.edu.kz, aigul_ao@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» пәніндегі зертханалық сабақтарға жасанды интеллект технологияларын енгізудің әдістемелік тәсілдері мен педагогикалық әсерлері қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі білім беруді цифрландыру жағдайында оқыту мазмұнын жаңғырту қажеттілігімен және болашақ педагогтардың кешенді АКТ-құзыреттілігін қалыптастыру міндетімен айқындалады. Жұмыста «алдын ала – эксперимент – кейінгі» үлгісіндегі тәжірибелік дизайн ұсынылған, оған сегіз мамандық студенттерін сауалнамалау, бір айға созылған (төрт сабақ) зертханалық курс өткізу, студенттерді бақылау және эксперименттік топтарға бөлу, сондай-ақ кейінгі қайталама сауалнама кіреді. Сауалнаманың сенімділігін тексеру үшін Макдональд Омега коэффициенті есептеліп, шкалалардың ішкі келісімділігінің жоғары деңгейін көрсетті. Алынған нәтижелер дисперсиялық талдау көмегімен өңделіп, студенттердің жауаптарында да, сұрақтар деңгейінде де статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылықтардың бар екені анықталды. Жасанды интеллектті енгізудің әзірленген моделі толықтыру, автоматтандыру және дамыту қағидаттарына негізделіп, студенттердің мотивациясын арттыруға, сыни ойлауын, рефлексивтік және метакогнитивтік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Жұмыстың практикалық маңызы – жасанды интеллектті оқу үдерісіне енгізуге арналған әдістемелік негізді қалыптастыру, ол оқу операцияларын автоматтандыру мен студенттердің дербес іс-әрекетін дамыту арасындағы теңгерімді қамтамасыз етеді.

Кілт сөздер: АКТ-құзыреттілік, зертханалық сабақтар, жасанды интеллект, жоғары білім, жаратылыстану ғылымдары.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN LABORATORY CLASSES FOR THE FORMATION OF ICT COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS

D.K. Kabdualiyev*, A.O. Aldabergenova

Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Republic of Kazakhstan, Taldykorgan

*e-mail: d.kabdualiyev@zu.edu.kz, aigul_ao@mail.ru

Abstract. The article examines methodological approaches and pedagogical effects of integrating artificial intelligence technologies into laboratory classes in the discipline "Information and Communication Technologies". The relevance of the study is determined by the need to modernize the content of education in the context of digitalization and to form a comprehensive ICT competence among future teachers. The paper presents a "pre-post" experimental design, which included a survey of students from eight specialties, a one-month course of laboratory classes (four sessions) with division into control and experimental groups, as well as subsequent repeated surveying. To verify the reliability of the questionnaire, McDonald's Omega coefficient was calculated, showing a high level of internal consistency of the scales. The obtained results were analyzed using analysis of variance, which made it possible to identify statistically significant differences both between students and between survey questions. The developed model of AI integration is based on the principles of augmentation, automation, and development, providing conditions for enhancing students' motivation, developing critical thinking, reflective and metacognitive skills. The practical value of the work lies in creating a methodological basis for introducing AI into the educational process, ensuring a balance between the automation of learning operations and the development of students' independent activity.

Keywords: ICT competence, laboratory classes, artificial intelligence, higher education, natural sciences.