

Секция	Описание
Авторы	Акимова Эльмира Турсуновна, учитель химии; Тортаев Казыбек Калибекович, учитель химии; Муханбетиярова Камшат Кендебаевна, учитель химии; НИИШ ЕМН г. Тараз.
Тема	Развитие навыков анализа и интерпретации химических процессов у учащихся через CER-подход, проблемное обучение и технологии искусственного интеллекта, 2025 г.
Аннотация (150–250 слов)	<p>Данное исследование направлено на анализ интеграции подхода Claim–Evidence–Reasoning (CER), проблемного обучения и технологий искусственного интеллекта в преподавании химии основной школы. Актуальность работы обусловлена необходимостью развития у обучающихся навыков анализа, интерпретации и аргументации в условиях компетентностно-ориентированного образования, а также выявленными трудностями учащихся при объяснении химических процессов и работе с экспериментальными данными.</p> <p>Исследование носит практико-ориентированный характер и реализовано в формате design-based research в условиях реального образовательного процесса. Участниками стали учащиеся 9–10 классов с различным уровнем подготовки. Обучение строилось на основе проблемных заданий, структурированных по модели CER, с постепенным снижением степени педагогической поддержки. Инструменты искусственного интеллекта использовались для разработки дифференцированных заданий и формативной обратной связи, при сохранении ведущей роли учителя в оценивании и принятии педагогических решений.</p> <p>Результаты исследования свидетельствуют о том, что интеграция подхода CER, проблемного обучения и технологий искусственного интеллекта способствует развитию у обучающихся умений анализа и интерпретации химических процессов, а также повышает качество аргументации и уровень познавательной активности. Сделан вывод о том, что эффективность использования ИИ определяется его осмысленной интеграцией в педагогическую модель, а не автономным применением. Полученные данные имеют практическую значимость и могут быть использованы для совершенствования методики преподавания химии.</p>
Актуальность и обоснование проблемы	<p>Исследование проводилось в школе, осуществляющей развитие функциональной грамотности и научного мышления учащихся. В процессе преподавания химии в 9–10 классах выявлено, что обучающиеся испытывают трудности при анализе и интерпретации химических процессов, построении аргументированных объяснений и применении знаний в новых ситуациях. Эти затруднения усугубляются неоднородностью уровня подготовки и ограниченными возможностями традиционных методов обучения.</p> <p>В условиях стратегического курса школы на внедрение современных педагогических подходов и цифровых технологий возникает необходимость поиска эффективных решений. Интеграция CER, проблемного обучения и ИИ рассматривается как средство развития аналитических навыков и повышения качества обучения.</p>

<p>Цель и исследовательские вопросы</p>	<p>Целью исследования является развитие у учащихся 9–10 классов умений анализа и интерпретации химических процессов посредством интеграции подхода Claim–Evidence–Reasoning (CER), проблемного обучения и инструментов искусственного интеллекта в учебный процесс.</p> <p>Исследовательские вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как влияет использование CER в условиях проблемного обучения на способность учащихся формулировать аргументированные объяснения химических процессов? 2. В какой степени интеграция CER и проблемного обучения способствует развитию умений анализа и интерпретации экспериментальных данных? 3. Как использование инструментов искусственного интеллекта поддерживает дифференциацию обучения и формативную обратную связь?
<p>Теоретическая основа (кратко)</p>	<p>Основой исследования являются идеи конструктивистского и исследовательского обучения, согласно которым знания формируются в процессе активной познавательной деятельности учащихся и их вовлечённости в решение проблемных задач. В рамках данного подхода акцент делается на развитии научного мышления, включая умения анализа, интерпретации и аргументации. Ключевым инструментом исследования выступает модель Claim–Evidence–Reasoning (CER), обеспечивающая структурирование научного рассуждения через формулирование утверждений, подбор доказательств и их логическое обоснование. Дополнительно используется проблемное обучение, которое создаёт условия для включения учащихся в когнитивно сложные ситуации, требующие осмысления и объяснения химических явлений.</p> <p>Технологии искусственного интеллекта рассматриваются как вспомогательный педагогический инструмент, обеспечивающий дифференциацию обучения и поддержку формативного оценивания. Таким образом, выбранный подход основан на сочетании проверенных дидактических моделей и современных цифровых решений, направленных на развитие аналитических умений обучающихся.</p>
<p>Методология</p>	<p>Исследование носило практико-ориентированный характер и было организовано в условиях реального образовательного процесса. Методологической основой выступил подход design-based research, позволивший разрабатывать, апробировать и анализировать педагогические решения в ходе учебной практики. Участниками исследования стали обучающиеся 9–10 классов (15–16 лет), характеризующиеся неоднородным уровнем подготовки.</p> <p>Сбор данных осуществлялся посредством анализа письменных работ учащихся, наблюдений за учебной деятельностью и материалов формативного оценивания. Анализ носил преимущественно качественный характер и был направлен на оценку структуры ответов в рамках модели CER (утверждение, доказательства, обоснование).</p> <p>Работа осуществлялась поэтапно: планирование (разработка заданий с использованием CER, проблемного обучения и ИИ),</p>

	<p>внедрение в учебный процесс, анализ полученных результатов и последующая корректировка педагогических решений.</p> <p>ИИ-инструменты применялись как вспомогательное средство для разработки дифференцированных заданий и обратной связи, при сохранении ведущей роли учителя в оценивании.</p> <p>Соблюдались этические принципы: конфиденциальность данных обучающихся, добровольный характер участия и использование результатов исключительно в образовательных целях.</p>
<p>Реализация (ход исследования)</p>	<p>Реализация исследования была организована в виде циклов «планирование – действие – наблюдение – анализ – рефлексия» в рамках учебного процесса по химии.</p> <p>Первый цикл. Планирование. На начальном этапе были разработаны учебные задания, интегрирующие элементы проблемного обучения и модель Claim–Evidence–Reasoning (CER). Были подготовлены шаблоны для структурирования ответов учащихся, а также дифференцированные задания и направляющие вопросы. Инструменты искусственного интеллекта использовались для проектирования заданий разного уровня сложности и создания формативной обратной связи.</p> <p>Действие и внедрение. Разработанные задания были внедрены в серию уроков, посвящённых анализу и интерпретации химических процессов. Обучение строилось на основе проблемных ситуаций, требующих объяснения наблюдаемых явлений и работы с экспериментальными данными. Учащиеся выполняли задания индивидуально и в группах, используя структуру CER для оформления ответов.</p> <p>Наблюдение и анализ. В ходе уроков осуществлялось наблюдение за учебной деятельностью учащихся и анализ их письменных работ. Было выявлено, что на начальном этапе учащиеся испытывали трудности в формулировании обоснований и установлении связи между доказательствами и утверждениями. Ответы часто носили фрагментарный характер.</p> <p>Рефлексия и корректировка. На основе полученных данных были внесены изменения: усилена роль направляющих вопросов, уточнены критерии оценивания, а также расширено использование примеров корректных ответов. Постепенно степень поддержки снижалась, что способствовало развитию самостоятельности учащихся.</p> <p>Последующие циклы. В следующих циклах наблюдалось улучшение качества ответов: учащиеся стали более уверенно формулировать утверждения, подбирать релевантные доказательства и выстраивать логически связные объяснения. Полученные промежуточные результаты позволили скорректировать задания и формы работы, усилив акцент на интерпретации данных и причинно-следственных связях.</p>
<p>Результаты и главные выводы</p>	<p>В ходе исследования были зафиксированы положительные изменения в развитии у обучающихся умений анализа и интерпретации химических процессов. Анализ письменных работ показал, что по мере внедрения подхода Claim–Evidence–Reasoning (CER) ответы учащихся становились более структурированными: увеличилась полнота формулируемых утверждений, повысилась</p>

	<p>релевантность приводимых доказательств и улучшилась структурированность и логическая взаимосвязь обоснований.</p> <p>На начальном этапе ответы носили фрагментарный характер, учащиеся испытывали трудности в объяснении причинно-следственных связей. В последующих циклах наблюдалось постепенное улучшение качества аргументации и более осознанное использование химических понятий. Это свидетельствует о развитии элементов научного мышления.</p> <p>В практике преподавания произошли изменения, связанные с переходом к более структурированным заданиям, активному использованию проблемных ситуаций и формативного оценивания. Интеграция ИИ позволила расширить возможности дифференциации обучения и обеспечить более оперативную и индивидуальную обратную связь, при сохранении ведущей роли учителя.</p> <p>Наиболее эффективным оказалось сочетание CER и проблемного обучения, дополненное поддержкой ИИ. Данный подход способствовал повышению учебной вовлечённости учащихся и улучшению качества их ответов.</p> <p>Вместе с тем были выявлены определённые трудности: необходимость адаптации учащихся к новой структуре заданий, дополнительная нагрузка на учителя при разработке материалов и ограниченность исследования преимущественно качественным анализом данных.</p> <p>В целом поставленная цель была достигнута: интеграция CER, проблемного обучения и ИИ продемонстрировала свою эффективность как средство развития аналитических и интерпретационных умений обучающихся.</p>
<p>Практические рекомендации</p>	<p>На основе результатов исследования предлагаются следующие рекомендации для совершенствования образовательной практики.</p> <p>Для нашей школы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Систематически внедрять модель Claim–Evidence–Reasoning (CER) в задания по химии для развития навыков аргументации. • Использовать проблемные задания, требующие анализа и интерпретации экспериментальных данных, как основу урока. • Разрабатывать дифференцированные задания с учётом уровня подготовки учащихся. • Применять инструменты искусственного интеллекта для создания формативной обратной связи и поддержки планирования уроков. • Постепенно снижать уровень педагогической поддержки (scaffolding), развивая самостоятельность учащихся. <p>Для сети школ и образовательных организаций</p> <ul style="list-style-type: none"> • Организовать методические семинары и обмен опытом по внедрению CER и проблемного обучения. • Разработать банк заданий, структурированных по модели CER, для использования в разных школах. • Включать обучение педагогов использованию ИИ-инструментов в программы повышения квалификации. • Поддерживать внедрение формативного оценивания как части учебного процесса.

	<p>Дальнейшее развитие и исследование</p> <ul style="list-style-type: none"> • Провести исследования с использованием количественных методов для оценки эффективности подхода. • Изучить долгосрочное влияние интеграции CER, PBL и ИИ на образовательные результаты. • Исследовать восприятие учащимися использования ИИ в обучении. • Расширить применение подхода на другие предметы естественнонаучного цикла. <p>Предложенные рекомендации ориентированы на практическое применение и могут способствовать устойчивому развитию навыков анализа и научного мышления у обучающихся.</p>
<p>Заключение</p>	<p>Проведённое исследование подтверждает значимость целенаправленной интеграции педагогических подходов и цифровых инструментов для развития аналитических умений обучающихся в курсе химии. Реализация сочетания модели Claim–Evidence–Reasoning, проблемного обучения и технологий искусственного интеллекта позволила создать условия для более осознанного усвоения знаний и формирования навыков научного рассуждения.</p> <p>Достигнутые результаты свидетельствуют о том, что поставленная цель исследования была реализована: у обучающихся наблюдаются качественные изменения в умении анализировать и интерпретировать химические процессы, а также строить аргументированные объяснения. Важным итогом стало не только улучшение учебных результатов, но и изменение самой практики преподавания в сторону большей структурированности, дифференциации и ориентации на развитие мышления.</p> <p>Исследование демонстрирует, что устойчивость педагогических изменений обеспечивается их опорой на проверенные дидактические модели и осмысленное использование технологий, при сохранении ведущей роли учителя. Полученные результаты вносят вклад в развитие практики преподавания химии и могут быть применены в других образовательных контекстах.</p> <p>Перспективы дальнейшей работы связаны с изучением долгосрочного эффекта внедрённого подхода, расширением выборки обучающихся и более глубоким анализом влияния искусственного интеллекта на образовательные результаты и учебную мотивацию.</p>
<p>Список литературы</p>	<p>Berland, L. K., & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. <i>Science Education</i>, 93(1), 26–55.</p> <p>Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? <i>Educational Psychology Review</i>, 16(3), 235–266.</p> <p>Khan, S. (2023). <i>Brave New Words: How AI Will Revolutionize Education (and Why That’s a Good Thing)</i>. Viking.</p> <p>OECD. (2019). <i>OECD Future of Education and Skills 2030</i>. OECD Publishing.</p>
<p>Приложения (при необходимости)</p>	

