

УДК 546

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В УНИВЕРСИТЕТЕ**

Игенбердинова Диана Максимовна

Igenberdinova17@icloud.com

Магистрант 1 года обучения ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Биримжанова Д. А.

В связи с пандемией использование виртуальных лабораторий в дистанционном обучении в настоящее время считается очень эффективным. Студенты выполняют лабораторные работы с использованием виртуальной лаборатории; применяя свои теоретические знания на практике, могут развивать практические навыки.

Использование виртуальных лабораторий в учебном процессе заключается в том, что

практическая работа не требует сложного, а иногда и дорогостоящего оборудования, специально отведенного места для хранения и использования; каждый студент может выполнить работу индивидуально. Экспериментировать не опасно, что, безусловно, хорошо. Практические занятия также необходимы для завершения освоения многих дисциплин. Цифровое обучение «почуяло» эту эволюционную необходимость и создало новую «форму жизни» — виртуальные лаборатории для всех уровней знаний.

Альтернативную учебную среду можно найти в адаптации виртуальной лабораторной технологии, которая будет имитировать реальную лабораторную среду и процессы. Этот вид интерактивной технологии имеет много преимуществ. Эти преимущества включают возможность сделать виртуальные практические эксперименты доступными для учащихся, которые по какой-либо причине не могут физически присутствовать в реальной лаборатории, имитируя опасные эксперименты, требующие осторожного обращения с зажигательными или токсичными химическими материалами без риска для учащихся или других лиц, укрепление способности учащихся к исследованию и самопознанию; и, наконец, предоставление учащимся высокого уровня обучения на протяжении всей жизни, когда им может потребоваться повторить эксперимент столько раз, чтобы хорошо усвоить концепции.

Благодаря практическим занятиям, таким как лабораторные работы, студенты получают ценные навыки и знания, которые могут помочь им в их будущей карьере в сфере STEM. Виртуальный компонент рассматривается как инструмент для лабораторного автономного обучения студентов. В нем представлены электронные ресурсы, предназначенные для виртуальной лаборатории, и изложена методика использования электронных ресурсов. Понимание химических концепций и процессов можно улучшить, развивая химическую визуальную грамотность. С этой целью мы разработаем виртуальную химическую лабораторию, в которой учащийся перемещается, визуализирует и моделирует реальную лабораторную среду и процессы.

Многие исследователи и специалисты в области образования считают, что технология виртуальной реальности (VR) предоставила новые идеи для поддержки образования. Вайсберг и Ньюкомб (2017) сообщили, что способность виртуальной реальности облегчать конструктивистское обучение является одним из ее ключевых преимуществ. Таким образом, в качестве инструмента экспериментального обучения виртуальная реальность представляет собой активную среду для создания знаний. Интерактивная учебная среда с использованием анимации и моделирования для абстрактной темы, в которой учащиеся становятся активными в своем обучении, дает учащимся возможность легче строить и понимать сложные концепции. В этом содержании соответствующие симуляции и приложения, основанные на симуляциях, обычно увеличивают скорость обучения, позволяя обучающимся легко выражать свои реальные реакции. Лучше разработанные симуляции дают учащимся возможность выразить свой когнитивный стиль и сделать выбор на экране компьютера.

Такие возможности позволяют учащимся развивать свои собственные гипотезы по теме и разрабатывать собственные методы решения проблем [1].

Таким образом, использование виртуальной реальности в лабораториях, другими словами, использование виртуальных лабораторий или программ моделирования, преодолевает некоторые проблемы, с которыми сталкиваются в традиционных лабораторных приложениях, и вносит положительный вклад в достижение целей образовательной системы. Не всегда есть возможность увидеть результаты занятий студентов в реальном лабораторном приложении, особенно в неадекватных лабораторных условиях. Использование программ моделирования может предотвратить ошибки, возникающие в результате таких лабораторных условий или неправильного использования лаборатории.

В соответствующей литературе несколько исследований посвящены использованию виртуальных лабораторий в науке, особенно в образовании по химии. Например, Джозефсен и Кристенсен (2018) исследовали в своих исследованиях, направленных на выяснение реакции студентов-химиков на компьютерную среду обучения SimuLab, которая имитирует 20-часовое лабораторное задание. Одной из целей их обучения было увеличение опыта и

знаний студентов о химических реакциях и физических и химических свойствах обычных неорганических соединений. Результаты показали, что студентам понравилось работать с этой программой моделирования. Им, как правило, нравилось работать с ней, они находили ее мотивирующим и понимали, что это дает много опыта, который, по их мнению, легче запомнить [2].

Результаты этого исследования подтвердили, что использование виртуальной лаборатории повысило уровень успеваемости учащихся и оказало положительное влияние на отношение учащихся к химии. Мы не утверждаем, что лаборатории, основанные на моделировании, более эффективны, чем реальная лабораторная деятельность. Вместо этого мы утверждаем, что когда мы вынуждены не выполнять реальную лабораторную деятельность по таким причинам, как опасность химических реакций, нехватка времени, нехватка лаборатории или оборудования или неудовлетворительные лабораторные условия, которые ограничивают нас в выполнении простой лабораторной деятельности, виртуальная химическая лаборатория может быть альтернативой.

В области экспериментальных наук студенты, получающие высшее образование, испытывают тревогу по разным причинам, таким как использование сложного оборудования, сложных процедур и т. д. (Камаруддин и др., 2015). Одной из областей, в которой учащиеся испытывают повышенную тревожность, является обучение в лаборатории химии. Работа с опасными химическими веществами, использование лабораторного оборудования, выполнение сложных химических процедур, нехватка времени, работа в команде и необходимость сбора точных данных были определены как пять коллективных аспектов химической тревоги. С этой целью педагоги с разной степенью успеха используют виртуальные лаборатории в обучении. Существует несколько онлайн-инструментов, таких как интерактивные мультимедийные веб-платформы, игровое обучение и видеолекции, доступные для студентов, которые позволяют им накапливать и обрабатывать большие объемы информации и снижать когнитивную нагрузку. Виртуальные лаборатории, представляет собой платформу, содержащую смоделированные и дистанционно запускаемые лабораторные эксперименты, которые позволяют учащимся легко изучать научные концепции, управляющие экспериментом, посредством визуализации и практики (Джонс, 2018) [3]. В нескольких исследованиях подчеркивается влияние виртуальной среды на самоэффективность учащихся. Было обнаружено, что виртуальная лаборатория (ВЛ) более эффективна для улучшения сложных концепций и самоэффективности научных исследований, оценивали успеваемость студентов по ВЛ с использованием самонаправленного обучения и самоэффективности.

Недавние глобальные события и образовательные тенденции привели к тому, что образовательные учреждения в значительной степени полагаются на цифровые медиа для обучения своих учеников. В частности, студенты естественных наук могут потерять существенные возможности обучения без возможности обеспечить физические лабораторные опыты. Технология виртуальной лаборатории может решить эту проблему, но мало что известно о том, может ли среда виртуальных лабораторий давать результаты, аналогичные реальным научным средам обучения. В исследованиях сравниваются результаты обучения учащихся и безопасное поведение в химических лабораториях виртуальные и реальные. В исследовании делается попытка выявить различия в опыте обучения (в общем содержании неорганической химии, понимании эксперимента, знаниях о безопасности в лаборатории) и в поведении, связанном с безопасностью в лаборатории. Результаты показывают, что изучение общего содержания, лабораторные навыки и безопасное поведение, связанное с процедурами, были сопоставимы в условиях виртуальной и реальной лаборатории. Кроме того, исследовательский, безрисковый характер сред виртуальной лаборатории, возможно, позволил учащимся разработать и обдумать больше общего содержания химии и знаний по безопасности в лаборатории, чем в среде реальной лаборатории [4].

Технология виртуальной реальности представляет собой потенциальное новшество,

которое может обеспечить строгий контент и иммерсивный опыт для поддержки практического изучения науки. Подобно традиционному практическому обучению, механизмы обучения, доступные для технологии виртуальной реальности, часто зависят от видов опыта, получаемого от обладания телом с различными сенсомоторными способностями. Отслеживание головы, положения и рук в виртуальной реальности позволяет пользователю использовать естественные движения тела для исследования и улучшения восприятия в цифровой среде. Таким образом, сенсомоторные возможности пользователя и контекстная информация используются для создания знаний. В этом отношении основы обучения в виртуальной реальности можно легко извлечь из воплощения виртуальных аватаров и возможностей учебной среды виртуальной реальности (Shin, 2017). Ниже приведены некоторые иммерсивные функции технологии виртуальной реальности, которые поддерживают эти механизмы обучения и имеют характеристики, схожие с практическим обучением в реальной жизни. Во-первых, виртуальная реальность позволяет пользователю контролировать свои зрительные чувства так же, как и их естественные функции. Высокоточное отслеживание головы позволяет пользователю перемещать и вращать голову, изменяя положение своего восприятия. Исследования показали, как улучшенная визуализация с использованием технологии VR обеспечивает ряд точек зрения, которые помогают учащимся познавать и развивать знания о сложной информации. Бейли и др. (2016) утверждают, что уровень погружения в виртуальную реальность, возможно, обосновывает опыт пользователя в его виртуальном теле, предоставляя ему доступ к сенсомоторным способностям к познанию. Пользователь может имитировать, как он физически двигал бы головой и телом, чтобы лучше рассмотреть объект. Виртуальная реальность использует те же самые естественные действия, чтобы позволить пользователю получить больше информации о желаемом объекте или среде. Способность поддерживать то, что называет «активным» поиском знаний, дает пользователям виртуальной реальности возможность использовать свое тело в качестве системы восприятия, активно собирая информацию в цифровом мире. Примером этого является случай, когда пользователь сталкивается с трехмерной (3D) моделью в виртуальной реальности. Часто они поворачивают голову, перемещают свое тело в новое положение и физически приближают или удаляют голову от объекта, чтобы получить больше деталей. Технология виртуальной реальности переносит естественные движения человека по сбору информации в цифровую сферу чтобы пользователь мог воспринимать различные аспекты объекта и визуально получать больше информации, чем было доступно изначально. Во-вторых, контроллеры слежения за руками в современных высокотехнологичных системах виртуальной реальности позволяют отслеживать движения рук пользователя и видеть их движения в цифровом мире. Руки можно использовать для исследования и создания знаний, как и в реальной жизни. Использование естественных движений в учебной среде является неотъемлемой частью формирования сильных концепций знаний и воспоминаний [5]. Способность виртуальной реальности предоставлять аналогичный доступ к модальности рук и жестов является многообещающим шагом на пути к созданию знаний в цифровых сферах.

Наконец, виртуальная реальность с высоким уровнем погружения также исключительно хорошо подходит для того, чтобы поместить учащегося в контекст и среду. Как упоминалось ранее, погружение пользователя в виртуальную реальность может заземлить его в виртуальном теле, которое он воплощает. Это заставляет их создавать ментальную модель своего тела, основанную на новых возможностях виртуального тела, физических и социальных. В этих контекстах пользователи берут на себя роль ученого, собирая информацию, делясь ею с другими пользователями и проводя исследовательские миссии. Что касается эффективности виртуальной лаборатории в неорганической химии, обзор литературы показал несколько неоднозначные результаты. Имеются доказательства, подтверждающие, что ВЛ оказывает положительное влияние на навыки применения знаний: обучающиеся в ВЛ лучше способны преодолеть новые проблемы и развивать улучшенные навыки самостоятельного обучения .

Список использованных источников:

1. Akuma, F. V., Callaghan, R. A systematic review characterizing and clarifying intrinsic teaching challenges linked to inquiry-based practical work. *Journal of Research in Science Teaching*, (2019). 56, 619–648.
2. Bailey, J. O., Bailenson, J. N., & Casasanto, D.. When does virtual embodiment change our minds? *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, (2016). 25(2), 222–234.
3. Bekar, S. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences* ,2010. 2 (1) , pp 37-53.
4. Weisberg, S. M., & Newcombe, N. S. Embodied cognition and STEM learning: overview of a topical collection in *CR:PI. Cognitive Research: Principles and Implications*, (2017). 2(38).
5. Nathan, M. J., & Walkington, C. Exploring differences in student learning and behavior between Real-life and virtual reality chemistry laboratories. *Journal of Science Education and Technology* (2021) 30:862–876