

УДК 37. 025

Исследование применения VR-технологий в образовательном процессе

Шан Лубин

Аспирант,
Смоленский государственный университет,
214000, Российская Федерация, Смоленск, ул. Пржевальского, 4;
e-mail: lubin.shan.98@inbox.ru

Аннотация

В современной системе высшего образования виртуальная реальность открывает новые возможности для вовлечения студентов в процесс обучения. Погружение в интерактивные 3D-симуляции позволяет получить знания в специфических контекстах, что было бы практически невозможно при использовании традиционных методик преподавания. Цель - в данном исследовании проводится оценка опыта студентов географического факультета в применении виртуальной технологии для изучения геоморфологических теорий на английском языке. Работа вносит вклад в развитие иммерсивного обучения сразу с трех точек зрения. Во-первых, с помощью метода эмпатических карт визуализируется опыт студентов для создания общего понимания их потребностей и принятия обоснованных решений при планировании занятий преподавателем, с использованием виртуальной реальности. Во-вторых, анализируются отзывы студентов непосредственно после работы с технологией на основе опросника по пользовательскому опыту. В-третьих, предлагаются восемь эвристических принципов, которые помогут преподавателям разрабатывать студентоцентрированные занятия с применением виртуальной реальности. Полученные результаты обеспечивают поддержку использования смешанной реальности и иммерсивных виртуальных сред в обучении с учетом проблем, с которыми сталкиваются студенты, и системы образования.

Для цитирования в научных исследованиях

Шан Лубин. Исследование применения VR-технологий в образовательном процессе // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2024. Т. 13. № 4А. С. 231-237.

Ключевые слова

Виртуальная реальность (VR), иммерсивные виртуальные среды (ИВС), педагогический потенциал, мотивация, обучение.

Введение

Актуальность исследования обусловлена тем, что в настоящее время технологии виртуальной реальности (VR) активно используются для эффективного выполнения образовательных задач. Иммерсивные виртуальные среды (ИВС) обладают педагогическим потенциалом для использования в процессе высшего образования. Однако до недавнего времени их применение в аудиториях высших учебных заведений было ограничено высокой стоимостью и технической сложностью оборудования.

С быстрым распространением доступных автономных VR-гарнитур и смартфонов появились новые возможности для внедрения технологий виртуальной реальности в обучение. Тем не менее, анализ опыта студентов при работе с иммерсивными технологиями на этом уровне проводился крайне редко [Wohlgenannt, 2024].

Целью данного исследования является оценка влияния использования VR на вовлеченность и мотивацию, а также качество усвоения материала студентами географического факультета при изучении профессиональных дисциплин на английском языке. Полученные данные позволят заполнить пробел в понимании студенческого опыта применения VR-технологий в высшем образовании и разработать рекомендации для эффективной интеграции виртуальной реальности в учебный процесс.

Методология

В эксперименте приняли участие 25 студентов 3 курса естественно-географического факультета Смоленского государственного университета.

В качестве иммерсивной виртуальной среды использовалось коммерческое приложение «Google Earth VR» для устройств виртуальной реальности [Khandelwal, 2024]. Программа позволяет исследовать трехмерную реконструкцию разных частей Земли. Управление перемещением и взаимодействие в виртуальном мире происходило с помощью контроллеров HTC Vive. Установка оборудования производилась в компьютерном классе.

Участники распределялись по 5 человек к каждому из 5 рабочих мест, оснащенных компьютерами с видеокартами Nvidia GTX 1060 и VR-гарнитурами HTC Vive Pro. Перед началом занятия проводился инструктаж по эксплуатации оборудования и использованию программного обеспечения.

Для контроля исследования и последующего сбора данных были назначены модераторы – 5 человек не из числа испытуемых. В течение 90 минут студенты самостоятельно исследовали виртуальный остров в свободном режиме. Им было предложено идентифицировать максимальное количество геоморфологических форм рельефа на английском языке, определить их происхождение и зарисовать в полевые журналы, используя англоязычные обозначения.

Для оценки опыта студентов применялись следующие методы:

- а) метод эмпатических карт. После занятия участники разделились на 5 фокус-групп для обсуждения своих впечатлений. Модераторы заносили отзывы на стикерах разных цветов, которые затем объединялись в кластеры, формируя визуальное представление опыта пользователей.
- б) опросник по технологическому опыту пользователей. После завершения исследования каждый студент заполнил анкету, оценивая различные аспекты взаимодействия с VR-средой по 5-балльной шкале Лайкерта [Математическая статистика для психологов, 2024] Анкета включала 32 утверждения по 6 категориям: полезность, удобство

использования, удовольствие от процесса, погружение, увлеченность, реальность.

Примеры вопросов для каждой категории:

- полезность – «VR-среда помогла мне лучше усвоить материал по геоморфологии на английском языке»;
- удобство использования – «Управление перемещением в виртуальном мире было интуитивно понятным»;
- удовольствие от процесса – «Исследование виртуального острова, с параллельным изучением английского языка доставило мне удовольствие»;
- погружение – «Во время работы с VR я чувствовал себя полностью погруженным в виртуальную среду»;
- увлеченность – «Время пролетело незаметно, я был полностью сконцентрирован на задании»;
- реальность – «Объекты в виртуальном мире выглядели настолько реалистично, что временами я забывал об окружающей обстановке».

в) структурированное интервью с фокус-группами. Модераторы проводили групповые обсуждения, задавая уточняющие вопросы об особенностях восприятия виртуального контента, впечатлениях от иммерсии, взаимодействия, сложностях при выполнении заданий. Интервью записывались на аудио для последующего анализа.

г) анализ полевых журналов участников. После занятия полевые записи каждого студента изучались для оценки способности идентифицировать геоморфологические формы рельефа на английском языке и степени детализации зарисовок.

д) тестирование. Для оценки влияния виртуальной реальности на качество усвоения учебного материала было проведено тестирование студентов до и после использования VR-технологии. Вопросы в обоих тестах были сформулированы в одной и той же тематике изучения форм рельефа и геоморфологических процессов, но с различным содержанием. В каждом тестировании было по 25 вопросов, за каждый правильный ответ можно было получить 4 балла. Уровень сложности заданий соответствовал требованиям образовательной программы. Примеры вопросов первого (предварительного) теста:

- что такое аккумулятивный рельеф? Приведите примеры его форм (What is accumulative relief? Give examples of its forms);
- каковы отличительные признаки карстового рельефа? Перечислите характерные формы карстового ландшафта (What are the distinctive features of karst terrain? List the characteristic forms of karst landscape).

После проведения исследования с использованием VR-симуляции состоялся второй этап тестирования. Примеры:

- объясните механизм образования береговых валунов и условия, способствующие их формированию (Explain the mechanism of formation of coastal boulders and the conditions conducive to their formation).
- опишите геоморфологию коралловых рифов и стадии их развития (Describe the geomorphology of coral reefs and their stages of development).

Сбор данных осуществлялся для выявления поведенческих паттернов, предпочтений, ограничений и проблем, с которыми сталкиваются студенты при работе с иммерсивными технологиями. Полученная информация легла в основу разработки эвристических принципов, обеспечивающих максимальную вовлеченность и эффективное обучение при использовании VR в аудиториях.

Результаты исследования

По итогам предварительного тестирования средний балл студентов составил 71,2 из 100 возможных ($SD=8,6$). Результаты итогового тестирования показали существенное повышение среднего балла до 86,4 ($SD=6,3$). Различия между средними оценками до и после применения VR оказались статистически значимыми на уровне $p<0,001$ по t-критерию Стьюдента для связанных выборок.

Результаты опросника по технологическому опыту пользователей показали преимущественно положительные оценки студентов в отношении использования VR. Средние баллы по категориям представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Средние оценки по категориям опросника (n=25)

Категория	Средний балл	Стандартное отклонение
Полезность	4,12	0,73
Удобство использования	3,88	0,97
Удовольствие от процесса	4,36	0,64
Погружение	4,52	0,59
Увлеченность	4,24	0,72
Реальность	3,96	0,84

Наиболее высоко студенты оценили степень погружения в виртуальную среду ($M=4,52$, $SD=0,59$). Работа с VR воспринималась как увлекательный и приносящий удовольствие процесс ($M=4,36$, $SD=0,64$; $M=4,24$, $SD=0,72$). Технология была признана полезной для изучения геоморфологии ($M=4,12$, $SD=0,73$).

Анализ полевых журналов выявил, что в среднем участники идентифицировали 7,8 различных форм рельефа ($SD=2,1$). Наиболее часто распознавались коралловые рифы (92%), лагуны (84%), береговые валуны (80%). Реже отмечались такие формы как пещеры (32%), закарстованные долины (28%), водоразделы (24%).

Методом эмпатических карт были сформированы четыре основные области студенческого опыта, представленные на рис. 1.



Рисунок 1 - Эмпатическая карта. Распределенное по 4 областям мнение испытуемых

- а) В области «Мысли» объединены высказывания, характеризующие когнитивный опыт – осознание обучающимися своих мыслительных процессов и механизмов восприятия во время занятия.
- б) Область «Слова» отражает вербализованные впечатления – прямую речь участников, эмоциональные реакции и оценочные высказывания.
- в) «Действия» включает паттерны поведения студентов во время занятия, мелкие циклические процессы, совершаемые ими регулярно.
- г) Наконец, область «Боли» объединяет высказывания, отражающие испытываемые студентами трудности и барьеры при работе с технологией.

Заключение

Результаты данной работы подтверждают перспективность применения технологий виртуальной реальности в учебном процессе высших учебных заведений. Погружение студентов в иммерсивную 3D-среду продемонстрировало положительное влияние на их вовлеченность, мотивацию и способность к усвоению нового материала.

Высокие оценки в категориях «погружение» и «увлеченность» свидетельствуют о том, что использование VR создает ощущение «присутствия» и повышенной концентрации внимания обучающихся. Это согласуется с выводами предыдущих исследований, в которых отмечалось, что интерактивные виртуальные среды способствуют более глубокому вовлечению пользователей в образовательный контент по сравнению с традиционными средствами.

Положительная оценка категории «удовольствие/ привлекательность» указывает на то, что работа с VR-технологией воспринималась студентами как увлекательный и интересный процесс. Развлекательный аспект иммерсивного обучения может стать дополнительным мотивирующим фактором и способствовать повышению вовлеченности обучающихся.

Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что внедрение виртуальной реальности в высшее образование может оказать положительное влияние на качество усвоения студентами учебного материала по геоморфологии на английском языке.

Результаты исследования имеют ценность для разработчиков образовательных программ и университетских преподавателей, планирующих внедрение инновационных технологий в учебный процесс. Они подтверждают обоснованность инвестиций вузов в оборудование для виртуальной реальности, а также разработку качественного иммерсивного контента.

Кроме того, на основе эмпирических данных были выявлены ключевые преимущества и ограничения VR-технологий в образовательном контексте, что позволило сформулировать рекомендации по их эффективной интеграции:

- учитывать развлекательный аспект при создании иммерсивных учебных сред для повышения вовлеченности студентов;
- обеспечивать погружение и интерактивность виртуального контента с возможностью свободного исследования и взаимодействия;
- использовать реалистичную 3D-визуализацию для наглядного представления сложных многомерных объектов и явлений;
- предусматривать обучение использования оборудования и интерфейсами, чтобы избежать усталости и негативных реакций;
- сочетать иммерсивные технологии с традиционными методами для комплексного подхода в обучении.

Несмотря на многочисленные преимущества, использование VR в высшем образовании сопряжено с рядом ограничений, выявленных в ходе исследования. Студенты отмечали некоторые сложности с управлением и узкие границы виртуальной среды, а также случаи возникновения симптомов кинетоза. Дальнейшие усилия необходимо сосредоточить на оптимизации пользовательских интерфейсов и повышении эргономики VR-систем.

Кроме того, требуются дополнительные исследования для изучения долгосрочных эффектов иммерсивного обучения. В данной работе анализировался только непосредственный опыт студентов после однократного применения VR-технологии. В будущем целесообразно провести лонгитюдные исследования, оценивающие устойчивость и долговечность приобретенных знаний.

Библиография

1. Математическая статистика для психологов. t-критерий Стьюдента для независимых выборок. URL: <https://statpsy.ru/t-student/t-test-doble-ind/>
2. Anthes C. et al. State of the art of virtual reality technology //2016 IEEE aerospace conference. – IEEE, 2016. – С. 1-19.
3. Cheng A. et al. Teaching Language and Culture with a Virtual Reality Game //Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17). Association for Computing Machinery. New York, 2017. P. 541-549.
4. Cheng Kun-Hung, Tsai Chin-Chung. Students' motivational beliefs and strategies, perceived immersion and attitudes towards science learning with immersive virtual reality: A partial least squares analysis // British Journal of Educational Technology. 2020. 51.
5. Freina L., Ott M. A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives // Proceedings of the 11th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education". 2015.
6. Immersive technologies have the potential to solve everyday challenges. URL: <https://arvr.google.com/>
7. Khandelwal M. Everything You Need to Know About the Likert Scale in 2024. URL: <https://www.surveysensum.com/blog/everything-you-need-to-know-about-the-likert-scale>
8. Parong J., Mayer R.E. Learning in immersive virtual reality // Journal of Educational Psychology. 2018. 110 (6). P. 785-797.
9. Wohlgenannt I. Virtual Reality in Higher Education: Preliminary Results from a Design-Science-Research Project. URL: <https://aisel.aisnet.org/isd2014/proceedings2019/NewMedia/5/>
10. Wohlgenannt I., Simons A., Stieglitz S. Virtual reality //Business & Information Systems Engineering. – 2020. – Т. 62. – С. 455-461.

Research on the use of VR technologies in the educational process

Shan Lubin

Postgraduate,
Smolensk State University,
214000, 4, Przheval'skogo str., Smolensk, Russian Federation;
e-mail: lubin.shan.98@inbox.ru

Abstract

In the modern higher education system, virtual reality opens up new opportunities for student engagement in the learning process. Immersion in interactive 3D simulations allows for gaining knowledge in specific contexts, which would be virtually impossible using traditional teaching methods. Objective - This study assesses the experience of geography students in using virtual technology to study geomorphological theories in English. The work contributes to the development

of immersive learning from three points of view. First, the method of empathy maps is used to visualize students' experiences to create a common understanding of their needs and make informed decisions when planning lessons by a teacher using virtual reality. Second, student feedback immediately after working with the technology is analyzed based on a user experience questionnaire. Third, eight heuristic principles are proposed to help teachers design student-centered lessons using virtual reality. The obtained results provide support for the use of mixed reality and immersive virtual environments in teaching, considering the challenges faced by students and the education system. The obtained data confirm the hypothesis that the introduction of virtual reality in higher education can have a positive impact on the quality of assimilation of educational material on geomorphology in English by students. The results of the study are valuable for developers of educational programs and university teachers planning the introduction of innovative technologies in the educational process. They confirm the validity of university investments in virtual reality equipment, as well as the development of high-quality immersive content.

For citation

Shan Lubin (2024) Issledovanie primeneniya VR-tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse [Research on the use of VR technologies in the educational process]. *Psikhologiya. Istoriko-kriticheskie obzory i sovremennye issledovaniya* [Psychology. Historical-critical Reviews and Current Researches], 13 (4A), pp. 231-237.

Keywords

Virtual reality (VR), immersive virtual environments (IVE), pedagogical potential, motivation, training.

References

1. Anthes, C., García-Hernández, R. J., Wiedemann, M., & Kranzlmüller, D. (2016, March). State of the art of virtual reality technology. In 2016 IEEE aerospace conference (pp. 1-19). IEEE.
2. Cheng A. et al. (2017) Teaching Language and Culture with a Virtual Reality Game. In: Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17). Association for Computing Machinery.
3. Cheng Kun-Hung, Tsai Chin-Chung (2020) Students' motivational beliefs and strategies, perceived immersion and attitudes towards science learning with immersive virtual reality: A partial least squares analysis. *British Journal of Educational Technology*, 51.
4. Freina L., Ott M. (2015) A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. In: Proceedings of the 11th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education".
5. Immersive technologies have the potential to solve everyday challenges. Available at: <https://arvr.google.com/> [Accessed 04/04/2024]
6. Khandelwal M. Everything You Need to Know About the Likert Scale in 2024. Available at: <https://www.surveysensum.com/blog/everything-you-need-to-know-about-the-likert-scale> [Accessed 04/04/2024]
7. Matematicheskaya statistika dlya psikhologov. t-kriterii. St'yudenta dlya nezavisimyykh vyborok [Mathematical statistics for psychologists. Student's t-test for independent samples]. Available at: <https://statpsy.ru/t-student/t-test-doble-ind/> [Accessed 04/04/2024]
8. Parong J., Mayer R.E. (2018) Learning in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 110 (6), pp. 785-797.
9. Wohlgenannt I. Virtual Reality in Higher Education: Preliminary Results from a Design-Science-Research Project. Available at: <https://aisel.aisnet.org/isd2014/proceedings2019/NewMedia/5/> [Accessed 04/04/2024]
10. Wohlgenannt, I., Simons, A., & Stieglitz, S. (2020). Virtual reality. *Business & Information Systems Engineering*, 62, 455-461.