

Гибридная модель для вовлечения студентов в практические онлайн-занятия¹

А. Глоба

Статья поступила в редакцию в феврале 2022 г.

Глоба Анастасия — PhD, преподаватель вычислительного дизайна и производственного процесса, Школа архитектуры, дизайна и планирования, Сиднейский университет, Австралия. E-mail: anastasia.globa@sydney.edu.au

Адрес: Школа архитектуры, дизайна и планирования, Сиднейский университет, офис 557A, 148 Сити Роад, Дарлингтон, Новый Южный Уэльс, 2008, Австралия.

Аннотация

Технологии все чаще становятся одной из главных составляющих образовательного процесса, особенно в условиях непрекращающейся пандемии COVID-19, которая спровоцировала резкий переход к обучению с использованием онлайн-платформ. В 2020–2022 гг. студенты, обучающиеся дистанционно, нередко испытывали трудности в достижении ключевых образовательных результатов и получали более низкие оценки, чем очные студенты. При переходе в виртуальную учебную среду стало очевидным снижение уровня вовлеченности студентов в учебную деятельность. Преподаватели Школы архитектуры, дизайна и планирования Сиднейского университета столкнулись с общей проблемой: как обеспечить студентам, обучающимся онлайн, опыт взаимодействия с физическим миром? В данной статье представлено решение, дающее возможность повысить вовлеченность учащихся в практические онлайн-занятия. Решение представляет собой гибридную модель учебного процесса, основанную на использовании быстро развивающейся технологии виртуальной реальности, интеграции базовых принципов геймификации и реализации эмпирических методов обучения. В дополнение к этим трем ключевым элементам предлагается определенная структура занятия — модель распределения времени. Это теоретическое решение иллюстрируется в статье примерами его практической реализации и предварительными исследованиями по проверке концепции. В заключение рассматриваются направления дальнейших научных изысканий, которые должны быть направлены на углубленное исследование опыта пользователей и тщательную оценку эффективности предлагаемого подхода.

Ключевые слова

онлайн-обучение, вовлеченность, виртуальная реальность, геймификация, интерактивные практические занятия, эмпирическое обучение, высшее образование.

Для цитирования

Глоба А. (2022) Гибридная модель для вовлечения студентов в практические онлайн-занятия // Вопросы образования / Educational Studies Moscow. № 3. С. 7–35. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-3-7-35>

¹ Перевод с английского А.С. Коваль.

Hybrid Model for Tutorial Engagement

A. Globa

Anastasia Globa — PhD, Lecturer in Computational Design and Advanced Manufacturing, School of Architecture, Design and Planning, The University of Sydney, Australia. E-mail: anastasia.globa@sydney.edu.au

Address: Office 557A, 148 City Rd, Darlington NSW 2008, School of Architecture, Design, and Planning, the University of Sydney, Australia.

- Abstract** Technology has increasingly become a key component of teaching and learning, particularly with the rapid shift to delivery through online platforms as a result of the ongoing COVID-19 pandemic. In 2020–2022, students who studied online often struggled to achieve key learning outcomes and receive lower marks than their on-campus peers, demonstrating reduced engagement in an online environment. A shared concern identified within the School of Architecture, Design, and Planning at the University of Sydney, was the ability to deliver a sense of physical experience to students who are studying online. This paper details our proposed solution to improve engagement in online tutorials through a 'Hybrid Model' that: leverages rapidly advancing virtual reality technology; integrates the fundamental principles of gamification and incorporates experiential learning into the learning process. These three key areas are further supported by a recommended tutorial structure or time proportion model. The manuscript presents the developed theoretical hybrid model informed by existing literature and studies; and illustrates this theory by examples of practical implementation and initial proof-of-concept studies. The manuscript further discusses future research that will focus on in-depth user studies and rigorous evaluation of the approach.
- Keywords** online teaching, engagement, virtual reality, gamification, interactive tutorials, experiential learning, higher education.
- For citing** Globa A. (2022) Gibrnidnaya model' dlya вовлечeniya studentov v prakticheskie onlajn-zanyatiya [Hybrid Model for Tutorial Engagement]. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, no 3, pp. 7–35. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2022-3-7-35>

Пандемия COVID-19 подорвала жизнеспособность традиционных методов обучения по всему миру. В начале 2020 г. многие университеты начали срочно внедрять онлайн-образование. По прошествии более двух с половиной лет после начала пандемии в мировом сообществе сохраняется неопределенность в отношении допустимости многолюдных собраний и внутренних и международных поездок, а электронное обучение по-прежнему занимает в третичном образовании центральное место. В образовательном сообществе принято считать, что онлайн- и дистанционное обучение имеют свои преимущества и недостатки [Faulconer, Gruss, 2018]. Как показывают недавние исследования, гибкость форм дистанционного обучения облегчает доступ к образованию и предоставляет больше возможностей управления временем [Dallal, Zaghoul, Hassan, 2021]. Кро-

ме того, дистанционное обучение позволяет автоматизировать различные виды деятельности и регистрировать данные в режиме онлайн. Вместе с тем дистанционный формат все еще во многом уступает очному, особенно по таким критериям, как активность участия студентов в учебном процессе, чувство принадлежности и уровень вовлеченности, которые, как доказано, тесно коррелируют с результатами обучения [Walker Wang, Lin, Huang, 2021; Sweetman, 2021].

На протяжении 2019–2022 гг. подавляющее большинство студентов по окончании семестра неизменно заявляли, что испытывали трудности и препятствия в связи с форматом онлайн-обучения [García-Morales, Garrido-Moreno, Martín-Rojas, 2021]. В 2022 г. в Сиднейском университете (USYD) многие занятия по-прежнему проходят в режиме онлайн, поскольку таким образом университету удастся учитывать потребности студентов, которые находятся не только в Сиднее, но и по всей Австралии и по всему миру. Представляется вероятным, что в обозримом будущем в высшем образовании сохранятся по крайней мере некоторые элементы онлайн-обучения [Ibid.]. Поэтому текущую ситуацию следует рассматривать не как временный сбой, а как новые условия для деятельности университетов, и искать системные решения проблем, связанных с онлайн-образованием.

Студенты, обучающиеся дистанционно, нередко испытывают трудности в достижении необходимых образовательных результатов и получают более низкие оценки, чем очные студенты, из-за снижения уровня вовлеченности в обучение при переходе в виртуальную учебную среду [Curry, 2016]. Режим онлайн-обучения создает не только трудности для каждого отдельного студента, но и препятствия в организации групповой работы: студенты, сохранившие мотивацию к обучению, оказываются лишены возможности вести активные, построенные на взаимном уважении дискуссии с одноклассниками, поскольку при общем низком уровне вовлеченности число студентов, принимающих участие в групповых обсуждениях, сокращается. Выяснилось, что проблема недостаточной вовлеченности обучающихся онлайн затрагивает разные потоки и все факультеты университета. Низкий уровень вовлеченности в ходе практических онлайн-занятий может выражаться в следующем: студенты не включают камеру в ходе занятий на платформе *Zoom*; предпочитают молчать, не участвуя в общегрупповых дискуссиях или в обсуждениях в малых группах; очевидным образом отвлекаются на занятиях; испытывают дискомфорт от сознания, что преподаватель имеет возможность в любой момент обратиться к любому студенту и проверить его текущие результаты. Вовлеченность в учебный процесс предшествует и способствует

ет более глубокому усвоению материала, которое, в свою очередь, обеспечивает позитивный, трансформирующий учебный опыт [Ramsden, 2003].

В ряде недавних исследований изучается взаимосвязь между онлайн-образованием и уровнем студенческой вовлеченности с акцентом на разработке учебных курсов [Tualaulelei et al., 2021], через призму теории детерминации [Chiu, 2021] и даже с точки зрения влияния юмора [Erdoğdu, Çakıroğlu, 2021]. Очевидно, что цифровые технологии, инструменты и платформы имеют большой потенциал как средства поддержки дистанционного обучения [García-Morales, Garrido-Moreno, Martín-Rojas, 2021]. Однако существует явный пробел в понимании того, как объединить все эти элементы и обеспечить их целенаправленное и комплексное применение. Стремясь восполнить этот пробел, в данном исследовании мы ставим перед собой цель найти гибридное практическое решение для повышения студенческой вовлеченности и тем самым обеспечить обучающимся онлайн более богатый и ценный учебный опыт. Универсальное решение здесь вряд ли существует, поскольку многое зависит от учебной дисциплины и контекста. Каждый вид учебной деятельности должен быть скорректирован в соответствии с целями обучения.

В данном проекте поставлена задача повысить вовлеченность студентов в практические онлайн-занятия, которые ранее проводились очно. Мы изучаем этот вопрос применительно к образованию в области архитектуры. Технологии все чаще становятся одним из главных элементов учебного процесса, особенно в связи с резким переходом к обучению на онлайн-платформах [Ibid.]. В архитектурном образовании основная сложность заключается в том, чтобы обеспечить студентам, обучающимся онлайн, опыт взаимодействия с физическим миром. Обучение архитектуре включает посещение объектов, чтобы студенты могли изучать формы, пространства и конструктивные особенности сооружений в градостроительном контексте и взаимодействовать с ними. В условиях дистанционного обучения организовать студентам такой опыт невозможно; особенно ощутима нехватка физического контакта и мультисенсорных ощущений. В основе проекта лежит следующее предположение: если обеспечить студентам более яркие ощущения взаимодействия с физическим миром в ходе онлайн-занятий, уровень их вовлеченности в работу с учебным материалом, учебную деятельность и взаимодействие с однокурсниками и преподавателем возрастет, что приведет к обогащению опыта всех заинтересованных сторон.

Итак, предлагается изучить инновационные научно-технические достижения и разработать целостную гибридную мо-

дель, которая объединит несколько методов повышения вовлеченности обучающихся онлайн. В частности, модель включает следующие перспективные решения: 1) использование быстро развивающейся технологии виртуальной реальности; 2) интеграцию в процесс обучения базовых принципов геймификации и 3) эмпирических методов обучения; 4) выделение большей части учебного времени на практические виды деятельности и сокращение продолжительности обучения в одностороннем лекционном формате (это решение мы называем моделью распределения времени). В данной работе мы представляем теоретическую гибридную модель, опирающуюся на существующую литературу и исследования, и иллюстрируем наше теоретическое решение примерами его практической реализации.

Этот проект посвящен прежде всего архитектурному образованию на университетском уровне, но разработанные решения уместны и применимы в онлайн-образовании в целом, независимо от дисциплины и уровня образования.

1. Контекст, обзор литературы и существующие решения

1.1. Контекст

Предлагаемая гибридная модель является результатом изучения целого ряда различных учебных контекстов, каждый из которых имеет свои особенности, однако их объединяет необходимость повышения студенческой вовлеченности в практические онлайн-занятия, которые ранее проводились очно. Изученный учебный контекст варьирует от длящихся около часа синхронных занятий студенческих групп в составе 6–25 человек до более длительных учебных мероприятий с гораздо более многочисленной аудиторией. Студенты при этом могут быть первокурсниками, недавно окончившими среднюю школу, или учащимися 2-го и 3-го курсов, в том числе людьми зрелого возраста, которые осваивают новую дисциплину в рамках профессиональной переподготовки. В 2021/2022 учебном году приблизительно половина изучающих архитектуру выбрали очное обучение (в кампусе), тогда как остальные посещали лекции и практические занятия в студиях исключительно в режиме онлайн, причем большинство из них — иностранцы и проживают за рубежом.

Быстрый и синхронный переход многих учебных заведений по всему миру в виртуальные аудитории создал благоприятную почву для развития принципиально новых подходов к онлайн-образованию. Очевидно, что онлайн-образование имеет свои преимущества, такие как гибкость и доступность. Однако спустя более 12 месяцев тестирования и анализа онлайн-формата стали понятны его ограничения: нехватка переживания взаимодействия с физическим миром и низкий уровень вовлеченности студентов в учебный процесс. Осознание ограничений перспективного метода обучения открывает широкие

возможности для инноваций в данной сфере, таких как разработанная нами новаторская модель.

1.2. Обзор литературы и существующие решения

В ходе анализа литературы выявлены как препятствия, так и новые возможности, связанные с дистанционным преподаванием и обучением [Faulconer, Gruss, 2018; Dallal, Zaghoul, Hassan, 2021; Tualalelei et al., 2021]. В результате проведенных исследований Т. Чиу сформулировал три принципа организации виртуальной учебной среды, способной вовлечь студентов в учебный процесс: 1) необходимо создать пространство для социального взаимодействия студентов с преподавателями и другими студентами, чтобы сформировать у них более сильное чувство принадлежности; 2) позволить студентам выражать свои эмоции; 3) придерживаться правила «больше учить, меньше оценивать» [Chiu, 2021]. Для привлечения внимания студентов, активизации припоминания и получения от них обратной связи предлагается задействовать юмор, а также делать перерывы, устраивая минутки развлечения и веселья [Erdoğdu, Çakıroğlu, 2021]. Перед преподавателями, работающими в гибридной образовательной среде, стоит непростая задача — обеспечить высокое качество обучения как для очных студентов, так и для обучающихся дистанционно [García-Morales, Garrido-Moreno, Martín-Rojas, 2021]. По мнению Р. Ахшана [Ahshan, 2021], для повышения вовлеченности в онлайн-обучение необходим структурный подход, гармонично сочетающий педагогику преподавания, образовательные технологии и систему управления электронным обучением. Рассуждая о направлениях дальнейших исследований, авторы рассмотренных работ предлагают найти оптимальное сочетание инструментов и/или технологий, способных обеспечить высокий уровень вовлеченности. Данное исследование опирается на корпус знаний в изучаемой области, а также на идеи, предложенные авторами нескольких ключевых работ.

Синхронные виды деятельности, такие как видеоконференции, сессии вопросов и ответов, опросы и демонстрации в режиме реального времени, признаны эффективными средствами для улучшения взаимодействия в системе «учитель — ученик» и повышения студенческой вовлеченности. Примечательно, что студенты предпочитают задавать вопросы в режиме реального времени в чате, а не произносить их на камеру [Lotmisky, Hogg, 2012]. Участники нашего исследования для ответов на вопросы и взаимодействия в аудитории также использовали функцию чата на платформе *Zoom* вместо аудио- и/или видео.

Взаимодействие учащихся между собой усиливает их вовлеченность в учебный процесс. Появление образовательных тех-

нологий (*EdTech*), которые опираются на «технологические характеристики и особенности разработки Всемирной паутины, обеспечивающие двустороннюю связь» [Lomicky, Hogg, 2012], расширило возможности для вовлечения студентов. Взаимодействие и дискуссии между учащимися как метод обучения «стимулируют мыслительный и рефлексивный процессы в режиме реального времени, что способствует более глубокому и эффективному усвоению материала» [Smyth, 2011]. Сами студенты отмечают, что взаимодействие с одноклассниками помогает им лучше понять материал. Д. Свитмен [Sweetman, 2021] рекомендует использовать средства обучения, с помощью которых студенты могут присылать сообщения с вопросами, чтобы сформировать у них чувство контроля над процессом обучения.

С. Бадхай и К. Скипворт [Budhai, Skipworth, 2017] предлагают использовать геймификацию как метод формирования культуры участия, в которой студенты взаимодействуют с учебным материалом как сообщество и обучение является активным. Геймификация может повысить уровень вовлеченности и мотивацию студентов, поскольку предусматривает задачно- и целеориентированные виды деятельности и моментальное вознаграждение. Она особенно подходит для тех учащихся, которых мотивируют атмосфера веселья и наличие целей, требующих достижения результатов. Геймификация стимулирует критическое мышление и инновационную деятельность [Campillo-Ferrer, Miralles-Martínez, Sánchez-Ibáñez, 2020]. При грамотной реализации она дает студентам возможность применять знания и экспериментировать с ними в безопасной среде [Budhai, Skipworth, 2017].

Для образования в области архитектуры особенно важны обучение через опыт (эмпирическое обучение), взаимодействие с материалами и понимание пространства. Взаимодействие с физическим миром создает условия для обучения через опыт, которое помогает преодолеть разрыв между теоретическим знанием и его применением в реальном мире. Цель эмпирического обучения — вовлечь учащегося в работу с учебным материалом таким образом, чтобы его взаимодействие с этим материалом стало персонализированным и значимым для студента и контекста, в котором он находится; при этом путь обучения каждого студента, включая этапы припоминания и рефлексии, уникален [Beard, Wilson, 2018].

При взаимодействии с объектами и пространствами в реальном мире студенты испытывают ряд ощущений, которые обогащают их понимание предмета и наполняют их память триггерами, ассоциирующимися с моментами физического взаимодействия, — запахами, прикосновениями и звуками [Globa, Beza, Wang, 2022]. Некоторые из этих аспектов эмпири-

ческого обучения слабо представлены в виртуальной среде. Однако у онлайн-обучения есть и свои преимущества. Отсутствие географических ограничений и ограничений для участия в академической мобильности, а также возможность углубленного и эффективного изучения объектов и пространств с помощью технологий открывают перспективы для обучения, которые, хоть и отличаются от традиционного взаимодействия с физическим миром, являются не менее ценными.

Иммерсивная виртуальная реальность потенциально может имитировать взаимодействие с физическим миром для студентов, обучающихся онлайн: пользователи сообщают о высоком уровне вовлеченности в работу с предложенным учебным материалом и отмечают у себя переживание физического присутствия. Однако в большинстве известных примеров применения данной технологии основное внимание уделяется пользовательскому опыту и проектированию учебного процесса, но не тому, как на практике интегрировать эту технологию в программу курса, и не ее педагогическому обоснованию [Radianti et al., 2020]. В своем систематическом обзоре, посвященном применению иммерсивной виртуальной реальности в высшем образовании, А. Ди Натале с соавторами [Di Natale et al., 2020] отмечает, что системы виртуальной реальности способны обеспечить эффективность образовательного опыта не только с точки зрения приобретения и сохранения знаний, но и в плане мотивации. Как утверждают авторы, виды деятельности и опыт, основанные на использовании виртуальной реальности, мотивируют студентов к обучению, пробуждают в них интерес и вовлекают в работу с учебными материалами. Одним из основных преимуществ иммерсивной виртуальной среды для учащихся является возможность получить непосредственный опыт, недостижимый в реальном мире.

Повысить эффективность обучения можно за счет изменения порядка и времени выполнения заданий [Firth, 2020]. Применение таких методов, как интервальное обучение (введение интервалов между блоками учебной деятельности) и интерливинг (чередование разнородных учебных элементов, например задач, изображений и иллюстративных примеров), может оказаться очень полезным, однако должно осуществляться с учетом особенностей контекста. Преподавателям необходимо будет делать перерывы между практическими занятиями. Как показало исследование с помощью AttenQ — инструмента для определения продолжительности концентрации внимания в онлайн-обучении, — при переходе к онлайн-обучению продолжительность концентрации внимания студентов постепенно снижается [Koshti et al., 2022]. По мнению Д. Свитмена [Sweetman, 2021], поскольку в онлайн-обучении продолжительность

концентрации внимания у студентов меньше, чем в очном обучении, в структуре занятия объяснение материала преподавателем должно занимать менее десяти минут на каждый блок, а в совокупности — половину отведенного учебного времени.

Таким образом, для организации эмпирического обучения в режиме онлайн недостаточно выбрать подходящую технологию. Необходимо также продумать структуру учебного материала, отслеживать уровень студенческой вовлеченности, обеспечивать установление межличностных связей между студентами, максимально повышать их мотивацию и заниматься проектированием обучения. Обзор исследований позволяет сделать следующие выводы:

- 1) для полноценного сопровождения онлайн-обучения и повышения уровня вовлеченности необходим целостный/гибридный подход [Ahshan, 2021; Radianti et al., 2020; Chiu, 2021; García-Morales, Garrido-Moreno, Martín-Rojas, 2021];
- 2) стратегическое планирование времени и порядка выполнения учебных видов деятельности может повысить эффективность обучения [Firth, 2020; Sweetman, 2021; Koshti et al., 2022];
- 3) использование иммерсивных интерактивных сред, например интеграция систем виртуальной реальности и эмпирических методов обучения, может усилить студенческую вовлеченность и имитировать взаимодействие с физическим миром для студентов, обучающихся онлайн [Radianti et al., 2020; Di Natale et al., 2020; Colombari, D'Amico, Paolucci, 2021; Globa, Beza, Wang, 2022];
- 4) внедрение развлекательных видов деятельности и геймификация способствуют вовлеченности учащихся и более глубокому усвоению материала [Campillo-Ferrer, Miralles-Martínez, Sánchez-Ibáñez, 2020; Budhai, Skipwith, 2017; Sweetman, 2021].

2. Методология

Исследование организовано как поисково-исследовательский проект: предложена теоретическая модель и проведена предварительная проверка концепции, в ходе которой рассмотрено гибридное/комплексное решение фундаментальных проблем дистанционного образования в области архитектуры. За счет использования гибкого исследовательского подхода мы намерены получить более четкое представление о существующих проблемах и возможностях и внести вклад в дальнейшие исследования в данной области.

На первом этапе проекта проведен тщательный анализ недавних исследований и примеров практической реализации

решений, направленных на повышение эффективности дистанционного образования. На основе наиболее актуальных теорий и проведенных исследований предложено собственное решение. Литература и исследования, описанные в предыдущем разделе работы, отбирались в основном по следующим трем критериям: а) работа сравнительно новая (проведена в течение последних пяти лет); б) она включает экспериментальное исследование в области дистанционного образования; в) предметом исследования является вовлеченность в учебный процесс.

Мы предлагаем гибридную модель, нацеленную на повышение уровня вовлеченности в ходе практических онлайн-занятий в сфере высшего архитектурного образования. Важнейшими элементами модели являются: 1) адаптация распределения учебного времени применительно к структуре практических занятий; 2) использование возможностей технологии иммерсивной виртуальной реальности; 3) интеграция базовых принципов геймификации; 4) реализация эмпирических методов обучения.

3. Гибридная модель для повышения уровня вовлеченности

Предлагаемое нами гибридное решение основано на использовании быстро развивающейся технологии виртуальной реальности (VR), интеграции в процесс преподавания базовых принципов геймификации и обучении через взаимодействие с физическим миром. В дополнение к этому предлагается использовать определенную модель распределения учебного времени.

Одним из главных принципов, лежащих в основе нашей модели, является переход от развития мыслительных навыков низкого порядка, таких как запоминание и понимание, к формированию когнитивных навыков высокого порядка, таких как применение и анализ, а затем — к оценке и созданию [Brookhart, 2010; Budhai, Skipwith, 2017]. Наша модель включает не только виды деятельности и сценарии применения, последовательная реализация которых повысит уровень студенческой вовлеченности и обеспечит более глубокое усвоение материала [Asikainen, Gijbels, 2017], мы также предлагаем рассматривать распределение времени как один из ключевых аспектов структуры занятия. Очень важно учитывать ограниченную продолжительность концентрации внимания, свойственную обучающимся онлайн [Sweetman, 2021], и найти оптимальное соотношение между временем выполнения разных видов деятельности, таких как пассивная подача информации в формате лекции; активное применение знаний, выполнение практических упражнений или контрольных работ; виды деятельности, в которых студенты через оценивание и рефлекссию создадут новые артефакты [Beard, Wilson, 2018].

Для достижения оптимального уровня вовлеченности и обеспечения студентам переживания взаимодействия с физическим миром предлагаются следующие методы: геймификация, реализация эмпирических методов обучения и интеграция иммерсивных интерактивных сред, в частности виртуальной реальности. Наша модель предусматривает обучение через опыт, после которого студенты сразу же должны полученный опыт отрефлексировать [Kolb, Kolb, 2005]. Итеративный цикл эмпирического обучения, включающий последовательные стадии абстрактного наблюдения, активного экспериментирования, получения конкретного опыта и рефлексивного наблюдения, хорошо сочетается с пересмотренной таксономией учебных целей Б. Блума [Zapalska et al., 2018]. Обе эти модели легли в основу предлагаемого нами решения (см. рис. 1–4).

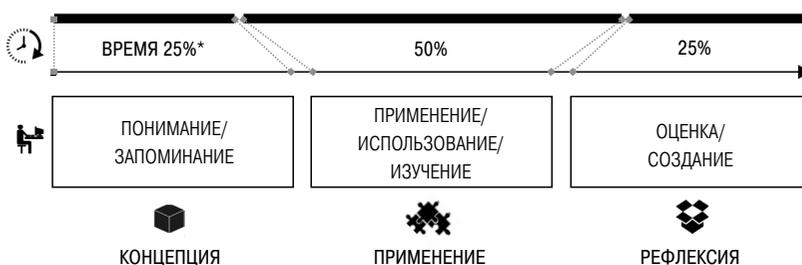
3.1. Модель распределения времени

В предлагаемой модели распределения времени приоритет отдается активному вовлечению студентов — будущих архитекторов в учебный процесс и выполнению ими практических видов деятельности. При этом предлагается сократить долю учебного времени, приходящегося на лекции, — этот традиционный для высшего образования формат обычно занимает очень много времени. Как показано на рис. 1, мы предлагаем следующую схему распределения времени:

- 25% — на запоминание и понимание, которые соответствуют стадии выработки абстрактного решения (не более 10 минут на каждый блок [Sweetman, 2021]);
- 50% — активное применение и анализ, соответствующие стадии ситуационного применения;
- 25% — самостоятельное или взаимное оценивание и совместные активности по созданию новых артефактов, соответствующие стадии рефлексии.

Указанное распределение времени основано на результатах исследований [Firth, 2020; Sweetman, 2021; Koshti et al., 2022]. Длинные лекции (более 40 минут) менее эффективны с точки зрения поддержания концентрации внимания на высоком уровне, особенно в онлайн-обучении, снижение концентрации сильнее всего отражается на вовлеченности студентов. Учащиеся отдают предпочтение лекциям интерактивным или более коротким (разбитым на части), после каждой из которых сразу же выполняются практические задания, дающие возможность применить новую информацию и знания на практике. Данная модель распределения времени разработана для практических занятий как дополнение к традиционным лекциям, а не как попытка их заменить.

Рис. 1. Модель распределения времени



* Менее 10 минут
на один блок.

3.2. Интеграция виртуальной реальности

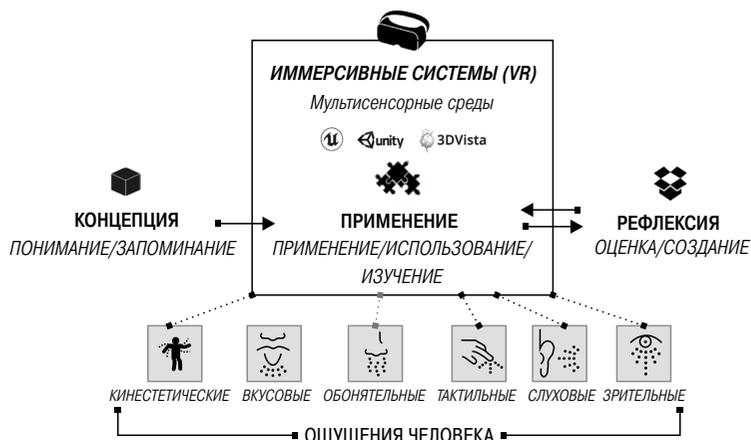
Существует несколько методов создания виртуальной реальности. Например, можно зафиксировать обстановку или объекты реального мира с помощью 360-градусной камеры или 3D-сканера. Затем на основе зафиксированных объектов и местности можно создать иммерсивную среду, используя такие игровые движки, как Unity 3D². Применение игровых движков требует от педагогов серьезной подготовки по использованию программного обеспечения и значительных затрат времени и сил. Однако в долгосрочной перспективе этот метод может принести большую пользу, о чем свидетельствуют примеры его экспериментального применения [Cheng, Tsai, 2020; Radianti et al., 2020]. Возможен и более простой способ — использовать коммерчески доступное программное обеспечение, такое как *3D Vista*³, которое позволяет размещать изображения и трехмерные объекты внутри виртуальных сцен. Такое программное обеспечение можно освоить за несколько часов, поскольку изначально оно разрабатывалось для создания виртуальных туров по выставленным на продажу объектам недвижимости. Естественно, его производительность и функциональные возможности сильно уступают аналогичным характеристикам игровых движков.

В рамках ситуационных исследований с частичной интеграцией мы использовали игровой движок *Unity 3D* и программное обеспечение *3D Vista* для создания образовательного контента для студентов, изучающих архитектуру дистанционно. Данный метод оказался особенно эффективным для симуляции посещения объекта, пространство которого было воссоздано с помощью трехмерных моделей, 360-градусных изображений и видео- и звукозаписей [Globo, Wang, Beza, 2019]. Использование этого типа технологий также дает возможность интегрировать в занятия игровые и интерактивные элементы, фиксировать текущие результаты студентов и автоматически собирать дан-

² <https://unity.com/>

³ <https://www.3dvista.com/>

Рис. 2. Интеграция виртуальной реальности



ные. Эти сведения могут отображаться на информационных панелях, что обеспечит преподавателям и студентам мгновенную обратную связь [Moloney et al., 2020].

Что касается аппаратного обеспечения, VR-опыт можно вывести на разные гарнитуры, например на *Oculus Quest* ⁴. Не все студенты, обучающиеся онлайн, имеют доступ к этому оборудованию. К счастью, VR-опыт также может быть выведен на личный смартфон, например с помощью решения *Google Cardboard* ⁵, или (с некоторыми ограничениями) на компьютер с помощью настольных приложений. За последние два года рынок VR переключился с разработки аппаратного обеспечения для VR на основе смартфона на разработку более доступных VR-гарнитур, которые дают превосходные визуальные и звуковые эффекты и лучше реагируют на движения пользователя и его взаимодействие с интерфейсом.

Технология VR может частично компенсировать недостаток переживания физического присутствия и сенсорной обратной связи, а также невозможность определенных видов взаимодействия с физическим миром [Radianti et al., 2020; Di Natale et al., 2020; Globa, Beza, Wang, 2022]. Это особенно ценно в контексте преподавания таких дисциплин, как архитектура, археология и медицина, где физическое присутствие и мультисенсорный опыт являются важнейшими составляющими эмпирического обучения. Новейшие VR-технологии способны передавать масштаб, атмосферу места, шероховатость текстуры, окружающие звуки, запахи и т.д. Для этого на гарнитуре закрепляется маска,

⁴ <https://www.oculus.com/>

⁵ <https://arvr.google.com/cardboard/>

благодаря которой пользователь ощущает запахи, тепло или холод и даже разные уровни влажности⁶.

3.3. Принципы геймификации

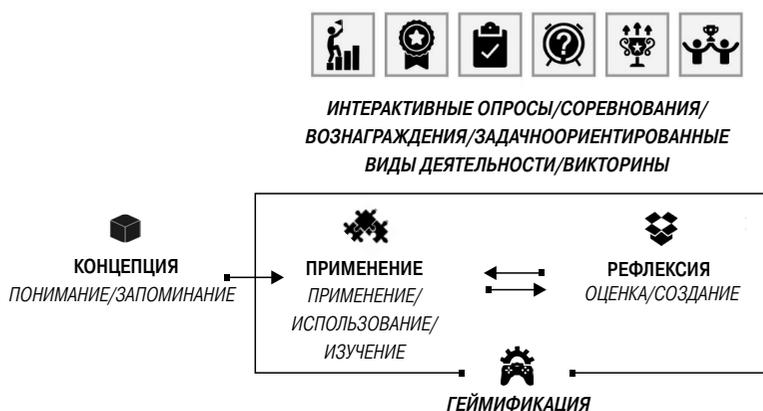
Принципы геймификации могут оказаться полезны на таких этапах, как «применение», «анализ», «рефлексия» и «создание» по таксономии Б. Блума: эти этапы предполагают активное вовлечение в учебный процесс ([Brookfield, 2012], цит. по [Zapalska et al., 2018]) (рис. 3). В образовании принципы геймификации используются в задачно- и целеориентированных видах деятельности, например в интерактивных опросах, и предусматривают мгновенную обратную связь в виде наград и значков; такая структура занятий способствует развитию критического мышления и делает практические задания более веселыми и увлекательными [Campillo-Ferrer, Miralles-Martínez, Sánchez-Ibáñez, 2020].

Как показывают предшествующие исследования, предоставление учащимся большей автономности, особенно на стадиях «рефлексии» и «создания», может оказаться очень эффективным [Smyth, 2011]. Мы предлагаем организовать обучение в игровой форме таким образом, чтобы каждый вид деятельности заканчивался взаимодействием между студентами (разделением на «сессионные залы» для групповых дискуссий и работы в небольших группах), совместным созданием новых артефактов, таких как объекты дизайна или анкеты, и прочими заданиями, которые можно выполнить с помощью различных интерактивных онлайн-инструментов для совместной работы. Для студентов-археологов «рефлексия» может заключаться в изучении особенностей, которые вносит каждый студент в описание археологического материала в его собственной среде, такое изучение может быть организовано в форме игры типа «Бинго»; «создание» может состоять в изготовлении реплик археологических артефактов и сравнении подходов и опыта студентов в формате групповой дискуссии. В области архитектурного образования можно устроить синхронное соревнование с видеотрансляцией и использованием доступных материалов, например предложить участникам создать самую высокую башню из спагетти и клейкой массы. При выполнении таких заданий у студентов формируется чувство самостоятельности и контроля над учебным процессом [Sweetman, 2021].

По мнению А. Канхото и Д. Мерфи [Canhoto, Murphy, 2016], для того чтобы геймификация привела к повышению вовлеченности, необходимы простая настройка, четко сформулированные правила и возможность демонстрации текущих результа-

⁶ OVR Technology. <https://ovrtechnology.com/>

Рис. 3. Геймификация



тов. При этом важно понимать, что не всем учащимся нравится соревноваться, даже в игре, и не всем комфортно чувствовать высокую степень самостоятельности. У студентов, привыкших к крайне структурированному фронтальному обучению, автономное выполнение заданий может вызывать тревогу. Данные исследований свидетельствуют о том, что в начале курса обучения уровень тревожности студентов выше, что обусловлено непривычным для них форматом преподавания ([Zembylas, 2008], цит. по [Pentaraki, Burkholder, 2017]).

Наши ожидания положительного эффекта от геймификации основаны на предположении, что современные студенты достаточно осведомлены в области технологий и свободно ими пользуются. Однако всегда найдутся учащиеся, не владеющие этими технологиями уверенно, поэтому и студенты, и преподаватели должны иметь возможность познакомиться с новыми интегрированными технологиями, в частности с устройством и сценариями применения геймифицированных практических занятий и VR-приложений. Помимо этого, предоставляя студентам автономность, важно использовать методику скаффолдинга — решения задачи по частям при поддержке учителя, чтобы помочь учащимся обрести уверенность и понять, чего от них ждут.

3.4. Обучение через взаимодействие с физическим миром

Теория эмпирического обучения Д. Колба служит основой для понимания обучения как процесса, основанного на индивидуальном опыте и рефлексии учащегося [Kolb, 2014]. Прохождение через стадии получения конкретного опыта, рефлексивного наблюдения, абстрактной концептуализации и активного экспериментирования помогает студентам интегрировать новые знания в те, которые были усвоены раньше. Такой путь позна-

ния дает возможность устанавливать соответствие между фундаментальными или исходными и новыми концепциями и понятиями. Если же прямо передавать студентам новые знания, они могут быть восприняты как чуждые, не будут интегрированы и, как следствие, не будут способствовать расширению и углублению понимания предмета.

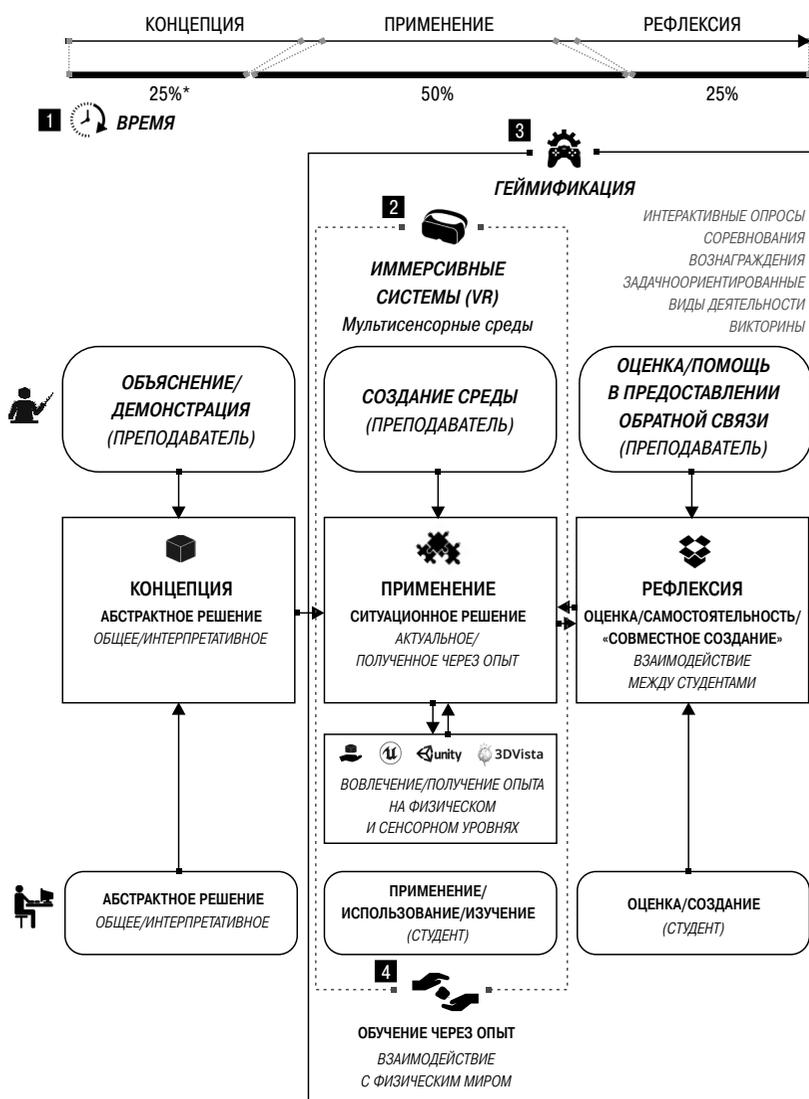
При разработке заданий для каждой стадии цикла обучения важно обеспечить учащимся аутентичный опыт, который позволит им почувствовать целесообразность и актуальность выполняемой ими деятельности; кроме того, необходимо четко объяснить студентам, как предложенный материал поможет им достичь тех или иных результатов обучения, чтобы повысить их мотивацию к работе с материалом [Lister, 2014; Hendrickson, 2016]. Разрабатывая увлекательный образовательный контент с использованием передовых технологий, нельзя упускать из виду педагогический процесс: важно продумать, как учебные задания будут интегрированы в общую образовательную программу практических дисциплин [Radianti et al., 2020].

Опыт применения в малых группах в виртуальной учебной среде разнovidности проблемноориентированного обучения — «обучения через вызов» описывают Р. Коломбари, Э. Д'Амико и Э. Паолуччи [Colombari, D'Amico, Paolucci, 2021]. Здесь ключевую роль играет взаимодействие обучающегося с другими студентами и преподавателями, поскольку оно способствует формированию учебного сообщества и дает учащимся возможность совершенствовать свои навыки общения и сотрудничества. Еще одним важным элементом обучения через вызов является выбор реальной проблемы или возможность применения проекта в реальной жизни, поскольку в этом случае учебная деятельность получает значимый контекст и становится актуальной для студентов. Решение такого рода учебных проблем достаточно легко интегрировать в предлагаемую нами инновационную модель с помощью онлайн-платформ для удаленного взаимодействия, например используя «сессионные залы» в ходе синхронных занятий или приложения для социальных сетей между занятиями.

Учащимся можно предложить поработать с объектами реального мира, которые окружают их в данный момент. Применительно к занятиям по архитектуре это может быть бумага, картон или древесина, используемые для моделирования, либо бумага для рисования, ручки, карандаши и акварельные краски. Тщательно продуманная интеграция эмпирических методов обучения в онлайн-образование может существенно повысить вовлеченность студентов во многих дисциплинах.

Предлагаемая нами модель представляет собой гибридное решение, которое объединяет четыре главных элемен-

Рис. 4. Предложенная гибридная модель (объединение четырех главных принципов)



та: 1) модель распределения времени, предполагающую отказ от длительных лекций и объяснений в пользу проведения практических экспериментов, применения новых знаний и информации на практике и рефлексии с целью превратить студентов из пассивных слушателей в активных деятелей [Firth, 2020; Sweetman, 2021; Koshti et al., 2022]; 2) интеграцию технологии VR для увеличения спектра сенсорных ощущений и уров-

ня погружения, доступных обучающимся онлайн [Radianti et al., 2020; Di Natale et al., 2020; Globa, Beza, Wang, 2022]; 3) внедрение принципов геймификации с целью сделать обучение более интерактивным, увлекательным и веселым [Campillo-Ferrer, Miralles-Martínez, Sánchez-Ibáñez, 2020; Budhai, Skipwith, 2017; Sweetman, 2021]; 4) введение в учебный процесс элементов взаимодействия с физическим миром [Kolb, 2014; Lister, 2014; Hendrickson, 2016; Radianti et al., 2020; Colombari, Paolucci, 2021] (рис. 4).

4. Ситуационные исследования и примеры целенаправленной интеграции

4.1. Реализация модели распределения времени и принципов геймификации

В 2020 и 2022 гг. предлагаемая нами модель распределения времени и принципы геймификации реализованы в ходе дистанционных и очных занятий по одному из предметов в Школе архитектуры, дизайна и планирования Сиднейского университета⁷. «Архитектурные коммуникации 1» — один из ключевых предметов в данном направлении подготовки, его ежегодно проходят 170–200 студентов 1-го курса бакалавриата по архитектуре и среде. Схема распределения времени по разным видам учебной деятельности скорректирована на основе обратной связи, полученной от студентов за предшествующие годы. Данные, собранные в ходе опросов, однозначно свидетельствовали о том, что и очные, и онлайн-студенты хотели бы, чтобы лекции были разбиты на небольшие части и больше времени уделялось целенаправленным практическим занятиям и интерактивным видам деятельности, позволяющим сосредоточить усилия на приобретении практических навыков и обучаться не пассивно, а активно. Несколько вариантов и итераций модели распределения времени между стадиями «концепции», «применения» и «рефлексии» использованы для проектирования занятий, длящихся 3,5 часа и состоящих из лекции и практической сессии в студии. Впоследствии на этой основе разработана представленная здесь модель распределения времени: 25/50/25% (см. рис. 1).

Новый подход предполагал проведение «мини-лекций», в ходе которых преподаватель объяснял суть концепции и передавал студентам новую информацию. Лекции проводились онлайн в реальном времени (на платформе *Zoom* версии 2022) с использованием интерактивных игровых видов деятельности, таких как опросы, свободные дискуссии, викторины и задания на создание эскизов. Для этого использовались онлайн-приложения *Mentimeter* (2022), *Canvas* (2022) и *Miro* (2022). «Приме-

⁷ Academic Board, 2020, The University of Sydney. <https://www.sydney.edu.au/content/dam/corporate/documents/about-us/governance-and-structure/academic-board/2020-papers/15-september-2020/00.-20200915-ab-agenda-%26-papers.pdf>

нение», т.е. практическая составляющая занятия, занимало бóльшую часть отведенного времени и предполагало индивидуальную работу студентов. В рамках данной дисциплины студентам могли предложить разработать концепцию проекта, сформулировать основные тезисы, создать эскиз идеи дизайна, изготовить модель или нарисовать пузырьковую диаграмму. Все практические задания основывались на эмпирических методах обучения для более глубокого усвоения информации, полученной в ходе лекций. Заключительная часть занятия была посвящена «рефлексии». Студенты участвовали в групповых дискуссиях, в ходе которых они под руководством преподавателя обменивались друг с другом обратной связью в отношении работ, выполненных ими в практической части занятия. На этапах «рефлексии» и «совместного проектирования» в ходе онлайн-занятий использовались платформы *Zoom* (2022), *Miro* (2022) и *Slack* (2022).

4.2. Использование иммерсивных сред

Для разработки и тестирования способов применения иммерсивных сред — дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR) — в обучении архитектурному проектированию и архитектуре на университетском уровне запущены два отдельных производственных процесса. Эта часть исследования выполнена в рамках более крупного проекта, в котором изучались возможности применения иммерсивных интерактивных платформ для мультисенсорного архитектурного проектирования и оценки зданий до заселения в виртуальной реальности [Gloба, Beza, Wang, 2022; Gloба, Wang, Beza, 2019; Moloney at al., 2018]. AR- и VR-приложения, разработанные в рамках этого исследовательского проекта, позволили организовывать виртуальный осмотр реально существующего градостроительного контекста и исследовать застроенные и незастроенные архитектурные пространства (рис. 5 и 6).

Первый вариант разработки приложений дополненной и виртуальной реальности для проектирования и обучения в сфере архитектуры заключался в использовании игрового движка. Приложение задумано и реализовано как интерактивная платформа для исследования городского пространства с широкими возможностями настройки. Что касается необходимого программного обеспечения, то это игровой движок *Unity3D*⁸, а VR-среда и интерфейсы реализованы для вывода на оборудование *Oculus Rift* и *Oculus Quest*⁹. Экспериментальные исследования проводились в формате интенсивных двух-

⁸ <https://unity.com/>

⁹ <https://www.oculus.com/>

и трехдневных семинаров и включали разработку настраиваемых параметров городского пространства и архитектурных интервенций с последующей презентацией и оцениванием результатов [Globa, Beza, Wang, 2022]. На каждом из трех семинаров участники совместно оценивали предложенные общественные события и разрабатывали концепции временных архитектурных инсталляций. В исследовании участвовали преимущественно студенты бакалавриата и магистратуры, изучающие архитектуру и дизайн. Разделившись на группы, студенты разработали предложенные временные конструкции для трех разных общественных мероприятий, часть из которых должна была проходить в дневное время, а другие — в вечернее. Для получения обратной связи от студентов проведены личные интервью и онлайн-опросы.

На рис. 5 описан процесс разработки AR- и VR-приложений с использованием *Unity3D* и представлены возможные результаты (слева — VR-приложение, справа — AR-приложение). В процессе разработки используются как записанные носители информации, например видеоролики, фотографии и звукозаписи, так и «создаваемые» носители информации — 3D-модели, анимация и игровые эффекты. На их основе с помощью игрового движка создаются VR-, AR-, мобильные или настольные приложения.

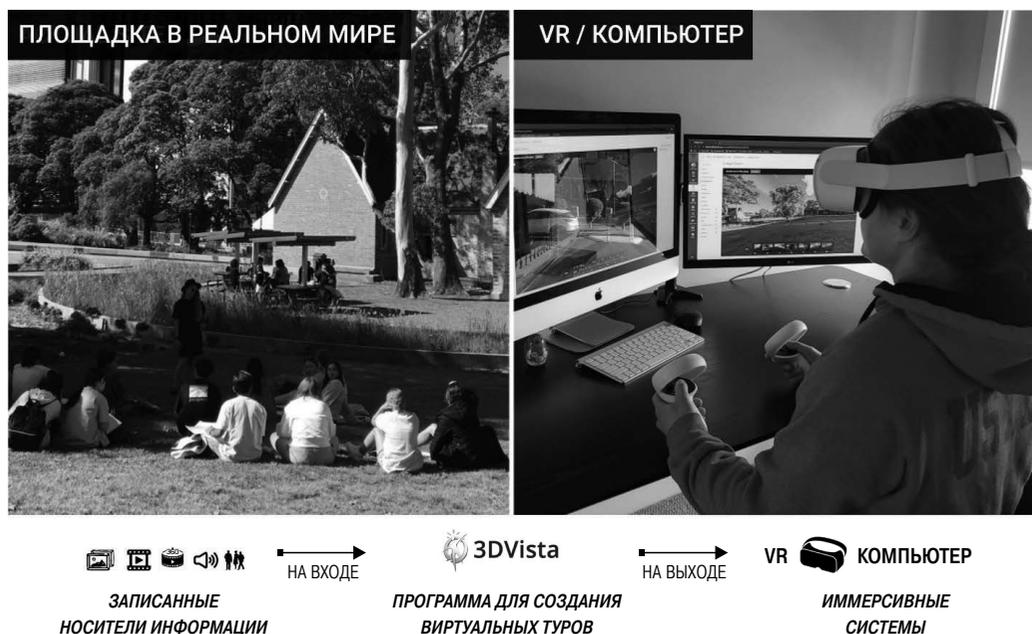
Рис. 5. Реализация иммерсивных сред (VR/AR) с помощью Unity3D (2019–2021 гг.)



Второй вариант создания иммерсивных сред для высшего образования, которые позволили бы обучающимся онлайн виртуально посещать различные объекты, основан на использовании гораздо менее сложного программного обеспечения. С помощью *3DVista* (2021) созданы 360-градусные панорамные изображения, видео- и аудиоматериалы, записанные в парке *Cadigal Green* (Сидней, Австралия). На рис. 6 описан процесс разработки VR- или настольного приложения, а также приводится наглядное сравнение посещения объекта студентами, изучающими архитектурные коммуникации очно, и виртуального посещения объекта студентами, обучавшимися онлайн в 2021/2022 учебном году. Приложение для виртуального посещения представляло собой среду, в которой пользователи могли «телепортироваться» из одного места в другое.

Игровые движки, безусловно, являются очень гибкими и мощными средствами для создания иммерсивных сред, но они требуют больших затрат сил и времени. Если для создания виртуальной прогулки с помощью *3DVista* оказалось достаточно всего одного дня работы одного специалиста, то над созданием технически сложной мультисенсорной среды с помощью *Unity3D* несколько недель трудились два сотрудника — программист и художник. Тем не менее оба способа создания иммерсивных сред для симуляции таких видов деятельности, как по-

Рис. 6. Посещение объекта в реальной жизни и виртуальное посещение объекта (VR/компьютер), реализованное с помощью *3DVista* (2021–2022)



сечение объектов, имеют большой потенциал и должны быть приняты во внимание при проектировании учебных занятий для обучающихся онлайн.

4.3. Использование эмпирических методов обучения и интерактивных видов деятельности онлайн и офлайн

Обучение через деятельность и активное взаимодействие с объектами реального мира — неотъемлемая часть архитектурного образования. Если говорить об онлайн-образовании, переход от традиционных видов деятельности в студиях и аудиториях, таких как черчение и изготовление моделей, к дистанционному формату, который предполагает выполнение подобных заданий дома, прошел относительно безболезненно. Когда учащимся давали задания, предполагающие взаимодействие с физическим миром, например изготовить макет конструкции из бамбуковых палочек или концептуальный макет, экспериментирующий с формой, из листа бумаги (рис. 7, справа), очные и онлайн-студенты в равной степени вовлекались в процесс. В качестве интерактивной составляющей лекций студентам предлагались упражнения или соревнования, в которых необходимо выполнить упрощенный чертеж. На рис. 7 (слева) показаны результаты 5-минутного задания, в котором студентам нужно было определить, как будет выглядеть свинья-копилка в горизонтальной проекции, вертикальной проекции и в сечении, чтобы проверить их понимание нового материала о создании архитектурных чертежей в ортогональных проекциях.

Рис. 7. Реализация методов обучения через взаимодействие с физическим миром



Студенты, изучающие предмет «Архитектурные коммуникации 1», выполняли задания, нацеленные на взаимодействие с физическим миром, индивидуально и затем представляли результаты своей работы онлайн на платформах *Miro* (2022) и *Slack* (2022). Обмен результатами в интернете позволил им сопоставить свою работу с работами других студентов потока. Обратная связь, полученная от учащихся, свидетельствует, что и очным студентам, и обучающимся онлайн нравится работать с физическими объектами. Это особенно важно для студентов, обучающихся онлайн, поскольку они часто чувствуют свою оторванность от учебного процесса, что со временем приводит к недостаточному уровню вовлеченности и участия в учебной деятельности.

5. Дискуссия и направления дальнейших исследований

Чтобы оценить эффективность предложенной нами модели для повышения вовлеченности в учебную деятельность студентов, обучающихся онлайн, необходимо составить набор метрик для измерения вовлеченности и с их помощью оценить степень (не)успешности нашего метода после его полного внедрения. В данной статье приведены теоретические предпосылки и обоснование предлагаемого метода, а также примеры реализации четырех принципов, лежащих в основе гибридной модели для повышения вовлеченности студентов: 1) интеграция модели распределения времени; 2) использование иммерсивных сред; 3) геймификация; 4) внедрение видов деятельности, предполагающих взаимодействие с физическим миром. Ситуационные исследования, обсуждаемые в данной работе, проводились в контексте высшего архитектурного образования. Вместе с тем общие принципы, лежащие в основе нашей модели, достаточно универсальны, их можно применять и в других областях, например в обучении археологии и медицине.

Чтобы получить возможность для сравнения и определить реальную эффективность предложенного гибридного решения, необходимо собрать больше данных о его применении в различных дисциплинах и направлениях подготовки. Известно несколько методов измерения уровня вовлеченности в учебный процесс. Поведенческая вовлеченность может быть измерена путем регистрации физического взаимодействия пользователя с цифровым интерфейсом, например по кликам. Однако следует с осторожностью использовать эти данные для определения глубины усвоения материала: студенты могут из стратегических соображений направлять свои ресурсы на те виды деятельности, которые связаны с итоговой оценкой за курс [Millar et al., 2021]. Желание работать с учебным материалом может возникнуть лишь потому, что студент видит непосредственную связь этого материала с результатами курса.

Основное преимущество использования принципов геймификации, например в формате онлайн-опросов и викторин с помощью сервиса *Mentimeter*, заключается в том, что игровые виды деятельности не только обеспечивают учащимся мгновенное вознаграждение и обратную связь, но и предоставляют учителям текущие данные и результаты, которые можно использовать для оценки уровней вовлеченности и участия.

Мы считаем, что проблемы онлайн-обучения успешно решаются с помощью описанных выше методов (модель распределения времени, использование VR, геймификация и обучение через взаимодействие с физическим миром), на основании преимущественно положительной обратной связи о реализации этих методов, полученной в ходе предварительных исследований по проверке концепции, а также данных обзора литературы, которые подтверждают, что такие методы могут улучшить учебный опыт обучающихся онлайн. Результаты исследований показывают, что вовлеченность студентов в учебный процесс способствует более глубокому усвоению материала. Поскольку единственные изменения в подаче и содержании учебного материала по предмету «Архитектурные коммуникации 1» в Школе архитектуры, дизайна и планирования Сиднейского университета состояли во внедрении предложенной гибридной модели преподавания, мы можем сделать вывод, что положительная обратная связь, полученная и от студентов, и от сотрудников, свидетельствует об общих позитивных изменениях в учебном процессе. Тем не менее очевидно, что для тщательного изучения и оценки взаимосвязи между уровнем вовлеченности, образовательными результатами студентов и внедрением гибридной модели преподавания, представленной в данной работе, необходимы дальнейшие углубленные исследования с участием пользователей.

В качестве следующего шага в рамках данного исследовательского проекта предлагается провести ряд целевых практикумов, направленных на выполнение следующих задач:

- 1) оценить эффективность виртуального посещения объектов и потенциал использования иммерсивных виртуальных сред в дизайн-студии, например чтобы улучшить качество контекста того или иного объекта или размещать дизайн-концепции (3D-модели или эскизы) в VR-сценах; изучить, может ли (и как именно) использование VR повысить уровень вовлеченности и в некоторой степени обеспечить взаимодействие с физическим миром, как предполагают авторы публикаций [Radianti et al., 2020; Di Natale et al., 2020; Globa, Beza, Wang, 2022; Kolb, 2014; Lister, 2014; Hendrickson, 2016; Colombari, Paolucci, 2021];

- 2) оценить разные стратегии реализации принципов геймификации в разных частях занятия, особенно на этапе «рефлексии» (см. рис. 3–4). В этом исследовании можно более подробно рассмотреть различия в использовании разных *EdTech*-платформ (например, встроенных в VR или предназначенных для проведения онлайн-опросов), различия между анонимной и неанонимной обратной связью, а также между взаимодействием студентов друг с другом и взаимодействием в системе «ученик — учитель» [Campillo-Ferrer, Miralles-Martínez, Sánchez-Ibáñez, 2020; Budhai, Skipwith, 2017; Sweetman, 2021];
- 3) более подробно рассмотреть стратегии распределения времени на выполнение тех или иных учебных активностей, последовательность и состав учебных видов деятельности и продолжительность интервалов между ними, а также связь стратегий распределения времени с уровнем вовлеченности и конечными результатами обучения [Firth, 2020; Sweetman, 2021; Koshti et al., 2022].

Поскольку предложенная модель повышает интерактивность онлайн-обучения и уровень вовлеченности обучающихся онлайн, ее применение представляется перспективным в условиях продолжающейся пандемии COVID-19 и связанного с ней перехода на онлайн-обучение. Авторы приветствуют проведение любых исследований в сфере архитектуры и за ее пределами, в которых будет применена и оценена предложенная нами гибридная модель для вовлечения студентов. В частности, мы рекомендуем испытать эту модель в археологии и медицине.

6. Заключение В данном исследовательском проекте рассматривается задача повышения уровня вовлеченности и улучшения учебного опыта студентов в рамках практических онлайн-занятий, которые обычно преподавались очно. Для ее решения предлагается обеспечить более интерактивную подачу материала и сформировать у студентов на онлайн-занятиях чувство физического присутствия. Для повышения эффективности обучения архитектуры в университетах с давних пор использовались задания на взаимодействие студентов с физическими объектами. Согласно результатам опросов, обучающиеся онлайн проявляли на занятиях меньшую активность по сравнению с очными студентами, в частности в ходе дискуссий и работы по группам в «секционных залах». Поскольку обеспечить онлайн-студентам опыт, идентичный опыту очных студентов, невозможно, мы предложили модель, целью которой является повышение уровня вовлеченности и максимально полное воспроизведение опыта взаимодействия с физическим миром на онлайн-занятиях.

Как показал обзор литературы, одно лишь использование технологий и эмпирических методов обучения не может быстро решить проблему вовлеченности — необходимо также подробно продумать подачу и структуру учебного материала. Использование таких технологий, как VR, должно быть тщательно спланировано, чтобы эти средства действительно смогли обогатить преподавание, повысить его эффективность и в конечном итоге обеспечить высокую учебную мотивацию и способствовать установлению межличностных связей и глубокому усвоению материала. Поэтому предложенное нами решение включает модель распределения времени, согласно которой 25% учебного времени должно быть посвящено обучению, запоминанию и пониманию, 50% — активному применению и анализу и оставшиеся 25% — самостоятельному или взаимному оцениванию и «совместному созданию», стимулирующим рефлексию.

Для повышения вовлеченности студентов в деятельность по активному применению знаний предложено использовать принципы геймификации. Игровые элементы в обучении способны создать атмосферу удовольствия и веселья, усилить у студентов чувство принадлежности к коллективу и повысить уровень их участия в учебной деятельности, что было доказано в ходе нескольких ситуационных исследований. Однако данные обзора литературы свидетельствуют, что игры в формате соревнований подходят не всем, поэтому их следует внедрять с осторожностью.

Приложения виртуальной реальности также обладают явным потенциалом: они могут служить эффективным средством для обеспечения обучающимся онлайн взаимодействия с физическим миром, как это было продемонстрировано на примере приложений для студентов Школы архитектуры, дизайна и планирования. Использование данной технологии может повысить уровень вовлеченности, поскольку студенты получают иммерсивный образовательный опыт, преодолевающий расстояния и ограничения времени. При всех преимуществах использования данной технологии для повышения интерактивности занятий важно понимать, что существуют также препятствия к ее внедрению. Применение VR на занятиях требует финансовых вложений в покупку программного и аппаратного обеспечения, повышения квалификации учителей и выделения дополнительного времени на подготовку студентов. Поэтому в ближайшем будущем массовое внедрение данного решения может оказаться труднодоступным.

References

- Ahshan R. (2021) A Framework of Implementing Strategies for Active Student Engagement in Remote/Online Teaching and Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, vol. 11, no 9, art. no 483. doi:10.3390/educsci11090483

- Asikainen H., Gijbels D. (2017) Do Students Develop towards More Deep Approaches to Learning during Studies? A Systematic Review on the Development of Students' Deep and Surface Approaches to Learning in Higher Education. *Educational Psychology Review*, vol. 29, no 2, pp. 205–234. doi:10.1007/s10648-017-9406-6
- Beard C., Wilson J.P. (2018) *Experiential Learning: A Practical Guide for Training, Coaching and Education*. London: Kogan Page.
- Brookhart S.M. (2010) *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria, VA: ASCD.
- Budhai S.S., Skipwith K.B. (2017) *Best Practices in Engaging Online Learners through Active and Experiential Learning Strategies*. New York: Routledge. doi:10.4324/9781315617503
- Campillo-Ferrer J.-M., Miralles-Martínez P., Sánchez-Ibáñez R. (2020) Gamification in Higher Education: Impact on Student Motivation and the Acquisition of Social and Civic Key Competencies. *Sustainability*, no 12, art. no 4822. doi:10.3390/su12124822
- Canhoto A., Murphy J. (2016) Learning from Simulation Design to Develop Better Experiential Learning Initiatives: An Integrative Approach. *Journal of Marketing Education*, vol. 38, no 2, pp. 98–106. doi:10.1177/0273475316643746
- Cheng K.H., Tsai C.C. (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*, vol. 51, no 6, pp. 2140–2159. doi:10.1111/bjet.12956
- Chiu T.K. (2021) Applying the Self-Determination Theory (SDT) to Explain Student Engagement in Online Learning during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Research on Technology in Education*, vol. 54, sup. 1, pp. S14–S30. doi:10.1080/15391523.2021.1891998
- Colombari R., D'Amico E., Paolucci E. (2021) Can Challenge-Based Learning Be Effective Online? A Case Study Using Experiential Learning Theory. *Journal of Experimental Innovation*, vol. 5, no 1, pp. 40–48. doi:10.23726/cij.2021.1287
- Curry M.G. (2016) *Does Course Format Impact Student Learning Outcomes? A Causal-Comparative Study of Online, Hybrid, and Face-to-Face Student Learning Outcomes in an Undergraduate Teacher Preparation Course* (PhD Thesis). Wilmington Manor, DE: Wilmington University.
- Dallal A., Zaghloul M.A., Hassan A. (2021) *New Instructors Perspectives on Remote Teaching Methods*. Paper presented at ASEE Virtual Annual Conference (July 26–29, 2021).
- Di Natale A.F., Repetto C., Riva G., Villani D. (2020) Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A 10-Year Systematic Review of Empirical Research. *British Journal of Educational Technology*, vol. 51, no 6, pp. 2006–2033. doi:10.1111/bjet.13030
- Erdoğdu F., Çakıroğlu Ü. (2021) The Educational Power of Humor on Student Engagement in Online Learning Environments. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 16, no 1, pp. 1–25.
- Faulconer E.K., Gruss A.B. (2018) A Review to Weigh the Pros and Cons of Online, Remote, and Distance Science Laboratory Experiences. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 19, no 2, pp. 155–168.
- Firth J. (2020) Boosting Learning by Changing the Order and Timing of Classroom Tasks: Implications for Professional Practice. *Journal of Education for Teaching*, vol. 47, no 1, pp. 32–46. doi:10.1080/02607476.2020.1829965
- García-Morales V.J., Garrido-Moreno A., Martín-Rojas R. (2021) The Transformation of Higher Education after the COVID Disruption: Emerging Challenges in an Online Learning Scenario. *Frontiers in Psychology*, no 12, art. no 196. doi:10.3389/fpsyg.2021.616059

- Globa A., Beza B.B., Wang R. (2022) Towards Multi-Sensory Design: Placemaking through Immersive Environments — Evaluation of the Approach. *Expert Systems with Applications*, no 204 (January), art. no 117614. doi:10.1016/j.eswa.2022.117614
- Globa A., Wang R., Beza B.B. (2019) Sensory Urbanism and Placemaking-Exploring Virtual Reality and the Creation of Place. Intelligent & Informed. Proceedings of the 24th International Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA) (Wellington, New Zealand, April, 15–18, 2019), vol. 2, pp. 737–746.
- Hendrickson L. (2016) Teaching with Artifacts and Special Collections. *Bulletin of the History of Medicine*, vol. 90, no 1, pp. 136–140. doi:10.1353/bhm.2016.0009
- Kolb D.A. (2014) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kolb A., Kolb D. (2005) Learning Styles and Learning Spaces: Enhancing Experiential Learning in Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, vol. 4, no 2, pp. 193–212. doi:10.5465/AMLE.2005.17268566
- Koshti P., Paryani A., Talreja J., Zope V. (2022) *AttenQ- Attention Span Detection Tool for Online Learning*. doi:10.2139/ssrn.4096416
- Lister M. (2014) Trends in the Design of E-Learning and Online Learning. *Journal of Online Learning and Teaching*, vol. 10, no 4, p. 671–680.
- Lomicky C., Hogg N. (2012) Web 2.0 Technologies: Student Contributions to Online Courses. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, vol. 7, no 3, pp. 37–60. doi:10.4018/jwl-tt.2012070103
- Millar S.-K., Spencer K., Stewart T., Dong M. (2021) Learning Curves in COVID-19: Student Strategies in the “New Normal”? *Frontiers in Education*, no 6, pp. 1–7. doi:10.3389/educ.2021.641262
- Moloney J., Globa A., Wang R., Khoo C. (2020) Principles for the Application of Mixed Reality as Pre-Occupancy Evaluation Tools (P-OET) at the Early Design Stages. *Architectural Science Review*, vol. 63, no 5, pp. 441–450. doi:10.1080/0038628.2019.1675138
- Moloney J., Globa A., Wang R., Khoo C.K. (2018) Pre-Occupancy Evaluation Tools (P-OET) for Early Feasibility Design Stages Using Virtual and Augmented Reality Technology. Proceedings of the 52nd International Conference of the Architectural Science Association (Melbourne, Australia, November 28 — December 01, 2018), pp. 717–725.
- Pentaraki A., Burkholder G.J. (2017) Emerging Evidence Regarding the Roles of Emotional, Behavioural, and Cognitive Aspects of Student Engagement in the Online Classroom. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, vol. 20, no 1, pp. 1–21. doi:10.1515/eurodl-2017-0001
- Radianti J., Majchrzak T.A., Fromm J., Wohlgenannt I. (2020) A Systematic Review of Immersive Virtual Reality Applications for Higher Education: Design Elements, Lessons Learned, and Research Agenda. *Computers & Education*, no 147, art. no 103778. doi:10.1016/j.compedu.2019.103778
- Ramsden P. (2003) *Learning to Teach in Higher Education*. London: Routledge Falmer. doi:10.4324/9780203507711
- Smyth R. (2011) Enhancing Learner–Learner Interaction Using Video Communications in Higher Education: Implications from Theorising about a New Model. *British Journal of Educational Technology*, vol. 42, no 1, pp. 113–127. doi:10.1111/j.1467-8535.2009.00990.x
- Sweetman D. (2021) Making Virtual Learning Engaging and Interactive. *FASEB bioAdvances*, vol. 3, no 1, pp. 11–19. doi:10.1096/fba.2020-00084
- Tualualelei E., Burke K., Fanshawe M., Cameron C. (2021) Mapping Pedagogical Touchpoints: Exploring Online Student Engagement and Course Design. *Active Learning in Higher Education*, vol. Online First. doi:10.1177/1469787421990847

- Walker Wang Y.T., Lin K.Y., Huang T. (2021) An Analysis of Learners' Intentions toward Virtual Reality Online Learning Systems: A Case Study in Taiwan. *Proceedings of the 54th Hawaii International Conference on System Sciences (Grand Wailea, Maui, Hawaii, January 05–08, 2021)*, p. 1519.
- Zapalska A.M., McCarty M.D., Young-McLear K., White J. (2018) Design of Assignments Using the 21st Century Bloom's Revised Taxonomy Model for Development of Critical Thinking Skills. *Problems and Perspectives in Management*, vol. 16, no 2, pp. 291–305. doi:10.21511/ppm.16(2).2018.27