О. П. Жигалова, Т. А. Гаврилова, В. А. Баранова, Т. В. Фисун, А. К. Оксесенко

Исследование реактивного и активного режимов учебной коммуникации, при решении обучающимся учебных задач в среде виртуальной реальности

Введение. Внедрение технологий виртуальной в систему профессионального образования делает актуальным решение задачи отладки коммуникации в ситуации, когда обучающийся находится в среде виртуальной реальности, а преподаватель в реальном мире. Целью исследования явилось изучение роли двух видов учебной коммуникации (реактивной и активной) с обучающимся, выполняющим учебную задачу в среде виртуальной реальности с учетом игрового опыта и доминирующего типа восприятия обучающихся.

Материалы и методы. В ходе лабораторного эксперимента с использованием шлемов виртуальной реальности на выборке студентов педагогического бакалавриата ($N=36$) отрабатывался навык зрительно-моторной координации. Для оценки игрового опыта использовались авторский опросник, оценка доминирующего типа восприятия обучающегося проводилась при помощи опросника VARK (версия 7.8) Н.Флеминга и С.Миллса. Достоверность полученных данных оценивалась с помощью критерия хи-квадрат и t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования. Между группами реактивной и активной коммуникации отсутствуют статистически значимые различия по всем показателям, за исключением опыта знакомства с виртуальной реальностью. Количество вопросов относительно способов и последовательности выполнения игровых действий в реактивной группе было наибольшим (2,28), аналогичный показатель в группе с активной коммуникацией был незначительным (0,40). В группе с реактивной коммуникацией испытуемые задавали в два раза больше вопросов, чем в группе с активной коммуникацией (4,78 и 2,44 соответственно).

Выводы. Результаты подтверждают гипотезу о том, что реактивный и активный режимы учебной коммуникации играют различную роль в процессе взаимодействия преподавателя и обучающегося. Доминирующий тип восприятия обучающегося не влияет на процесс организации учебной коммуникации в среде виртуальной реальности. Полученные результаты полезно учитывать на этапе сопровождения учебной деятельности обучающихся в среде виртуальной реальности в условиях оказания активной и реактивной помощи со стороны преподавателя.

Ключевые слова: среда виртуальной реальности, технологии виртуальной реальности, сопровождение учебной деятельности, учебная коммуникация, активный и реактивный режимы учебной коммуникации, доминирующий тип восприятия

Ссылка для цитирования:

Жигалова О. П., Гаврилова Т. А., Баранова В. А., Фисун Т. В., Оксесенко А. К. Исследование реактивного и активного режимов учебной коммуникации, при решении обучающимся учебных задач в среде виртуальной реальности // Перспективы науки и образования. 2021. № 6 (54). С. 473-486. doi: 10.32744/pse.2021.6.32

O. P. ZHIGALOVA, T. A. GAVRILOVA, V. A. BARANOVA, T. V. FISUN, A. K. OKSESENKO

The study of reactive and active modes of educational communication in the process of solving educational tasks by students in a virtual reality environment

Introduction. The introduction of virtual technologies into the vocational training system makes it urgent to solve the task of adjusting communication in a situation where the student is in a virtual reality environment, while the teacher is in the real world. The research purpose is to study the role of two types of educational communication (reactive and active ones) with a student solving an educational task in a virtual reality environment, taking into account the gaming experience and the dominant type of student's perception.

Materials and methods. During the laboratory experiment with the use of virtual reality headsets, the skill of hand-eye coordination was worked out on a sample of undergraduate teacher-training students (N=36). The author's questionnaire was used to assess the gaming experience, the dominant type of student's perception was assessed using the VARK Questionnaire (Version 7.8) by N. Fleming and S. Mills. The reliability of the data obtained was assessed using the chi-square test and the Student's t-test.

Research results. There are no statistically significant differences between the groups of reactive and active communication in all indicators, with the exception of the experience of getting acquainted with virtual reality. The number of questions regarding the methods and sequence of performing game actions in the reactive group was the greatest (2.28), the same indicator in the group with active communication was insignificant (0.40). In the group with reactive communication, the subjects asked twice as many questions as in the group with active communication (4.78 and 2.44, respectively).

Conclusions. The results confirm the hypothesis that the reactive and active modes of educational communication play different roles in the interaction between the teacher and the student. The dominant type of student's perception does not affect the process of organizing educational communication in a virtual reality environment. It is useful to take into account the results obtained at the stage of support of students' educational activities in a virtual reality environment in the context of providing active and reactive assistance by the teacher.

Keywords: virtual reality environment, virtual reality technologies, support of educational activities, educational communication, active and reactive modes of educational communication, the dominant type of perception

For Reference:

Zhigalova, O. P., Gavrilova, T. A., Baranova, V. A., Fisun, T. V., & Oksesenko, A. K. (2021). The study of reactive and active modes of educational communication in the process of solving educational tasks by students in a virtual reality environment. *Perspektivy nauki i obrazovania – Perspectives of Science and Education*, 54 (6), 473-486. doi: 10.32744/pse.2021.6.32

Введение

В современных условиях организации системы профессиональной подготовки наблюдается тенденция, связанная с активным использованием среды виртуальной реальности. Актуальность использования технологии виртуальной реальности в профессиональном образовании, в первую очередь, обусловлена переходом к Индустрии 4.0., в рамках которой основные этапы производственного процесса (тестирование, проектирование, отладка) могут быть реализованы с использованием цифровых двойников в среде виртуальной реальности [1]. Виртуальные симуляторы и тренажеры рассматриваются как современные средства обучения, способствующие организации контроля и самоконтроля, а также формированию устойчивой мотивации к решению профессиональных задач и устойчивых моделей поведения в профессиональной сфере при выполнении рутинных процедур. Вопрос о целесообразности использования инструкций, визуализированных с применением VR-технологий, на различных этапах подготовки специалистов находит отражение в зарубежном исследовании, проведенном научным коллективом: J. Lugin и авт. [2]. В зарубежной практике осуществляется использование технологии виртуальной реальности в сфере подготовки медицинского персонала [3], специалистов по обслуживанию нефтебуровой платформы [4], при подготовке переводчиков [5- 7], работников железнодорожного транспорта [8] и т.д. Ряд исследований в зарубежной практике доказывают эффективность применения среды виртуальной реальности в тактической и спортивной подготовке. Технологии виртуальной реальности обеспечивают формирование нового опыта за счет реализации процедуры деятельности, составляющими которой являются: манипулирование объектами, восприятие, реакция на условия виртуального окружения как передача перцептивной информации или изменение модели поведения [9]. Среда виртуальной реальности используется на этапе овладения нормами технических действий, приемами умелой тактической координации (в тактической подготовке), точности выполняемых действий [10]. Определенная тенденция наблюдается в отечественной практике подготовки специалистов [11].

Использование технологий виртуальной реальности при подготовке специалистов ориентировано на формирование профессиональных умений за счет погружения в моделируемое виртуальное окружение, за счет включения в информационное взаимодействие на качественно новом уровне и активизации воображения [12; 13]. Среда виртуальной реальности рассматривается как среда, которая позволяет улучшить ситуационный опыт, в том числе и опыт, связанный с поведением в профессиональной ситуации [14]. Учебная ситуация, созданная с применением VR-технологий, рассматривается в контексте ситуации, которая способствует формированию практики рабочего поведения, формированию умений и закреплению навыков работы [15], либо как ситуация, которая позволяет сформировать опыт первичного действия, который составляет основу любого познавательного процесса. Интеграция мышления и более высокое качество восприятия учебного материала за счет использования трехмерных визуализированных интерактивных систем на основе интеграции зрительных, слуховых и тактильных чувств подтверждают высокую эффективность в подготовке специалистов на этапе преобразования абстрактного и теоретического знания в собственный опыт обучающихся [16]. Снижение степени тревожности обучающихся, создание ситу-

ации уверенности в выполняемых действиях и успешности в результате многократного их повторения рассматривается как положительный аспект применения технологии виртуальной реальности при подготовке специалистов.

На данном этапе активно проектируются и внедряются программно-аппаратные комплексы, ориентированные на формирование виртуального опыта деятельности при решении различного рода профессиональных задач [17]; разрабатываются подходы к организации деятельности обучающихся с опорой на ситуативное обучение в среде виртуальной реальности [18]. Вопрос о проектировании и использовании виртуальных сред с опорой на педагогические теории находится на стадии активного научного обсуждения [19; 20]. Отсутствие стандартизированных процедур значительно осложняет процесс разработки и использования VR приложений в процессе обучения. На данный момент, следует выделить два подхода в разработке обучающих программ для системы профессионального обучения. Первый подход связан с переносом инструкций из статичной формы на бумажной основе в динамичный формат на основе технологии виртуальной реальности. Второй подход ориентирован на использование игровых механик в разработке обучающих программ в среде виртуальной реальности. Данный подход более распространен. В первую очередь, это связано с рядом исследований, которые указывают на эффективность использования виртуальных игр в тренировке когнитивных функций мозга, способствующих активации мозговой активности, увеличению объема памяти и развития воображения [21; 22]. J. Lumsden и авт. указывают на формирование устойчивой мотивации и стимулирование познавательной функции в процессе использования игровых приложений, что благоприятно влияет на процесс обучения [23]. Интерес к организации обучения на основе игровой деятельности в среде виртуальной реальности с каждым годом увеличивается. Использование игровых симуляций в среде виртуальной реальности способствует формированию устойчивого внимания, что, в свою очередь, способствует более длительной вовлеченности в процесс деятельности [24].

Актуальным становится вопрос о выявлении педагогических условий, отражающих процесс организации учебной деятельности в среде виртуальной реальности с использованием игрового обучения. Вопрос об изменении учебного процесса при его переносе в среду виртуальной реальности находит отражение в современных исследованиях [25]. Особое внимание уделяется взаимодействию преподавателя и обучающегося. Деятельность преподавателя и обучающегося разграничена: преподаватель находится в реальной действительности, обучающийся погружен в виртуальное окружение. Вопрос об организации учебной коммуникации в указанных выше условиях, на данный момент, является не решенным.

Цель настоящего исследования состоит в изучении роли двух видов учебной коммуникации (реактивной и активной) с обучающимся, выполняющим учебную задачу в среде виртуальной реальности. Отсутствие визуального контакта между преподавателем и студентом в процессе организации обучения с использованием VR-технологий определяет необходимость изменения формата учебной коммуникации. Под учебной коммуникацией понимается процесс взаимодействия преподавателя и студента, ориентированный на формирование и оперирование общими смыслами с использованием вербальных и невербальных средств [26]. Важной чертой учебной коммуникации является вовлечение студента в процесс познания [27]. В условиях реальной среды учебная коммуникация опирается на основные принципы межличностного общения и начинается с установления визуального контакта между преподавателем и студен-

том. Отсутствие визуального контакта осложняет процесс учебного взаимодействия. Перенос процесса обучения в среду виртуальной реальности приводит к изменению подходов к организации учебной коммуникации.

Следует заметить, что под средой виртуальной реальности мы понимаем среду, имитирующую погружение в некое виртуальное окружение с использованием девайсов. Деятельность в среде виртуальной реальности оторвана от реальной действительности, от реального времени. Поэтому деятельность обучающихся в среде виртуальной реальности следует рассматривать как деятельность, ориентированную на выполнение некоторой учебной задачи. Использование VR-технологий в наиболее распространенном варианте, а именно с использованием шлемов виртуальной реальности, имеет ряд особенностей. В процессе обучения студент находится в среде виртуальной реальности и сконцентрирован на решении учебной задачи. Как правило, он не реагирует на изменения, происходящие в реальной среде. В окружении преподавателя реальная среда. Преподаватель должен реагировать на изменения, которые происходят в его окружении, и в окружении студента. Таким образом, деятельность преподавателя связана сопровождением деятельности студента как в реальном, так и в виртуальном мирах. В реальном мире преподаватель должен контролировать поведение и физическое присутствие студента. В виртуальном мире преподаватель должен сопровождать деятельность студента в процессе выполнения учебных задач. Перенос процесса обучения в среду виртуальной реальности приводит к изменению подходов к организации учебной коммуникации. Процесс обучения в среде виртуальной реальности предполагает оперирование визуализированными образами, обладающими информационным потенциалом, обращение к которым ориентировано на формирование личностных смыслов у обучающихся. Требуется решить ряд вопросов: как оптимально описать набор четких инструкций, ориентированных на однозначное понимание обучающимися поставленной задачи; какие рекомендации и какого рода пояснения необходимо дать в процессе выполнения учебной задачи, какие виды коммуникативной помощи и в каком объеме оказать обучающимся на этапе выполнения учебной задачи в среде виртуальной реальности.

Особенностью учебной коммуникации преподавателя и обучающегося, выполняющего учебную задачу в среде виртуальной реальности, является то, что основным каналом коммуникации является аудиальный, в визуальном поле обучающегося отсутствует образ преподавателя или его аватар. По-видимому, это может вызывать затруднения у обучающихся с доминированием визуального типа восприятия, по сравнению с обучающимися, имеющими доминирование аудиального типа восприятия. Поэтому мы решили изучить также и то, насколько тип восприятия обучающегося может повлиять на эффективность учебной коммуникации при решении задач в среде виртуальной реальности.

Под реактивной коммуникацией мы понимаем взаимодействие, при котором преподаватель оказывает помощь обучающемуся только в том случае, если обучающийся задает вопрос или просит о помощи. Активной коммуникацией мы обозначили взаимодействие, при котором преподаватель отслеживает действия обучающегося на мониторе и дает своевременные подсказки в случае ошибочных действий или остановок, не ожидая вопросов от обучающегося.

Мы предположили, во-первых, что активная коммуникация с обучающимся, выполняющим учебную задачу в среде виртуальной реальности, будет вызывать меньше вопросов от них по сравнению с реактивной коммуникацией. Такие различия кажутся

очевидными в силу того, что при активной коммуникации преподаватель своими подсказками предваряет возможные вопросы со стороны студентов. Однако, возможно и то, что подсказки преподавателя могут неправильно пониматься студентами из-за отсутствия у них визуального контакта, при котором преподаватель мог бы использовать указательные жесты.

Вторая гипотеза состояла в том, что количество вопросов от обучающихся с различными типами восприятия будет различным, независимо от типа учебной коммуникации. Эта гипотеза была нацелена на изучение того, зависит ли характер учебной коммуникации преподавателя с обучающимся, выполняющим учебную задачу в среде виртуальной реальности от особенностей типа восприятия обучающегося. Это обусловлено тем, что при общении преподавателя, находящегося в естественной среде, и студента, находящегося в виртуальной среде, для них невозможно использование общего поля визуальной коммуникации и общение протекает исключительно в аудиальном канале.

Материалы и методы

Исследование проводилось на базе лаборатории цифровой педагогики Школы педагогики ДВФУ (г. Владивосток). В исследовании изъявили желание принять участие 36 испытуемых из числа студентов 3-4 курсов, обучающихся по программе бакалавриата в Школе Педагогики ДВФУ. Все испытуемые изъявили добровольное желание принять участие в эксперименте. Эксперимент носил поисково-пилотажный характер, цель которого уточнение гипотезы и выявление возможных побочных переменных, поэтому он был проведен на небольшой выборке испытуемых. На этапе планирования эксперимента случайным образом сформировано две группы: группа испытуемых, которым в процессе обучения в среде виртуальной реальности была оказана реактивная помощь (1 группа, 18 человек); группа испытуемых, которым в процесс организации обучения в среде виртуальной реальности оказывалась активная помощь (2 группа, 18 человек). Возраст испытуемых 20-22 года.

В качестве модели учебной задачи для выполнения в среде виртуальной реальности был отобран сценарий игры «Стрельба из лука» на бесплатной платформе Steam (<https://store.steampowered.com/>). Данная игра предлагает высококачественную 3D моделируемую ситуацию, в которой испытуемый может стрелять из виртуального лука по движущимся мишеням. В данной игре обеспечивается взаимодействие на основе тактильной, слуховой и исполнительской обратной связи с объектами среды виртуальной реальности. Находясь в игре, испытуемый имеет возможность перемещаться. Для успешного прохождения игры испытуемому необходимо быть сконцентрированными, следить за виртуальным окружением, быстро реагировать на изменения с использованием контроллеров, точно выполнять последовательность определенных действий. Мы выбрали данную игру в качестве модели учебной задачи на зрительно-моторную координацию, которая может быть рассмотрена как задание по формированию навыка практического действия.

На этапе планирования эксперимента разработано содержание инструкции, определяющей цель деятельности, характер деятельности, способы деятельности и планируемый результат деятельности, время нахождения в среде. В группе реактивной коммуникации инструкция дополнена словами «Если у Вас будут затруднения, Вы можете обращаться с вопросами к инструктору».

Перед проведением эксперимента каждому испытуемому даны устные и письменные инструкции по выполнению поставленной задачи. В процессе проведения эксперимента использовались шлемы виртуальной реальности HTC VIVE VR HMD с разрешением дисплея 1080x1200 и контроллеры, входящие в комплект. В ходе проведения эксперимента: в 1 группе инструктор давал ответы только на те вопросы, которые поступали от испытуемого; во 2 группе инструктор давал рекомендации и инструкции к дальнейшей деятельности, не дожидаясь вопросов со стороны испытуемого. Инструктор следил за деятельностью испытуемого на мониторе. При сборе субъективных данных учитывалась форма, характер и содержание вопроса, который поступал от испытуемого, учитывалась частота вопросов со стороны испытуемого, распределение вопросов по времени. В ходе эксперимента осуществлялась аудио фиксация диалога.

Для оценки влияния игрового опыта испытуемым была предложен авторский опросник (в скобках указаны баллы, начисляемые за тот или иной ответ).

1. Играете ли Вы в комп. игры? (0 – нет; 1 – да).
2. Как долго Вы игр в комп игры? (0 – не играет; 1 – менее 3 лет; 2 – более 3 лет).
3. Как часто Вы играете в компьютерные игры? (0 – не играет; 1 – 1 раз в неделю; 2 – более 1 раза в неделю)
4. Как долго может длиться сеанс видеоигры? (0 – не играет; 1 – менее 40 мин.; 2 – более 40 мин.)
5. Как вы оцениваете себя как игрока? (1 – низко; 2 – между низко и средне; 3 – средне; 4 – между средне и высоко; 5 – высоко)
6. Каков Ваш опыт знакомства с виртуальной реальностью? (1– никогда не пробовал; 2– пробовал для ознакомления; 3– пробовал, играл в VR-игры).

Для оценки доминирующего типа восприятия был использован опросник VARK Н.Флеминга и С.Милса (версия 7.8) [28]. Опросник состоит из 16 пунктов и оценивает степень выраженности визуального (V), аудиального (A), текстового (R) и тактильного (K) стилей обучения. Максимальное количество баллов по каждому стилю равно 16 баллам. При том допускается наличие смешанных стилей обучения, в которых примерно одинаково доминирует несколько каналов восприятия.

На этапе анализа данных использовались методы контент-анализа, методы статистической обработки данных при помощи пакета программ SPSS.19 (критерий согласия Пирсона χ^2 (хи-квадрат), t-критерий Стьюдента).

Результаты исследования

Сравнение игрового опыта испытуемых показало отсутствие значимых различий между группами реактивной и активной коммуникации по всем показателям, за исключением опыта знакомства с виртуальной реальностью. В группе активной коммуникации оказалась значимо большая доля испытуемых, которые пробовали ранее играть в VR-игры (28% – в группе активной коммуникации и 0% – в группе реактивной, $\chi^2 = 6,47$, $p=0,039$).

Оценка доминирующего типа восприятия по опроснику VARK показала, что 75% наших испытуемых имели одномодальный тип, остальные 25% – бимодальный. Конкретные данные по каждому стилю приведены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение типов восприятия по выборке

Доминирующий тип восприятия	В целом по группе; Процент (частота)	В группе с реактивной коммуникацией; Процент (частота)	В группе с активной коммуникацией; Процент (частота)
Визуальный	11,1 (4)	16,7 (3)	5,6 (1)
Аудиальный	13,9 (5)	5,6 (1)	22,2 (4)
Текстовый	22,2 (8)	27,8 (5)	16,7 (3)
Тактильный	27,8 (10)	22,2 (4)	33,3 (6)
Визуально-тактильный	5,6 (2)	5,6 (1)	5,6 (1)
Визуально-текстовый	2,8 (1)	-	5,6 (1)
Аудиально-тактильный	2,8 (1)	5,6 (1)	-
Тактильно-текстовый	13,9 (5)	16,7 (3)	11,1 (2)

Таким образом, в нашей выборке преобладали испытуемые с текстовым и тактильным типами восприятия (27,8% и 22,2% соответственно по группе в целом; 22,2% и 27,8% в группе с реактивной коммуникацией). В группе с активной коммуникацией тактильных студентов было 33,3%, а второй по численности оказалась группа аудиальных студентов (22,2%), в то время как студентов с текстовой ориентацией было 16,7%. Различия в процентных долях различных типов восприятия между группами с разными режимами учебной коммуникации оказались статистически не значимыми ($\chi^2=6,7$, $p=0,57$). Вместе с тем, стоит обратить внимание на то, что в группе с реактивной поддержкой было примерно в три раза больше визуальных и в четыре раза меньше аудиальных испытуемых по сравнению с группой активной поддержки.

Всего испытуемыми было задано 130 вопросов: в группе 1 (оказания реактивной помощи или помощи по запросу) – 86 вопросов в группе 2 (оказания активной помощи со стороны инструктора) было зафиксировано 44 вопроса.

С помощью контент-анализа было выделено 6 категорий вопросов от испытуемых:

(1) о способах и последовательности выполнения игровых действий (*А сейчас что делать? Как взять лук? Как стрелять? Как начать игру сначала?*);

(2) о правилах игры (*А сколько заходов? Если замок захватили, то я проиграла? Сколько стрел я могу потратить?*);

(3) по работе с контроллером (*Эта кнопка меню?*);

(4) об объектах, находящихся в виртуальной среде (*А что это за объекты с кругами? Что за человек с флажком?*);

(5) о причинах возникающих проблем (*Почему не стреляет? Почему у меня ничего нет в руках?*);

(6) о продолжительности игры (*Долго еще играть? Опять сначала? Можно еще раз? До каких пор нужно играть?*).

На рисунке 1 представлено распределение вопросов со стороны испытуемых в течение всего времени нахождения в среде виртуальной реальности (15 минут).

Результаты позволяют видеть, что наибольшее количество вопросов как в группе реактивной, так и в группе активной коммуникации пришлось на первые пять минут работы в виртуальной среде.

Средние частоты каждой из шести категорий по группам с различными видами учебной коммуникации представлены в Таблице 2.

Рисунок 1 Распределение вопросов от испытуемых по времени нахождения в виртуальной среде

Таблица 2

Различия в средних частотах по типам вопросов от испытуемых

Тип вопроса студентов	Вид помощи	Средняя частота	Стандартное отклонение	Значимость различий по t-критерию Стьюдента
Способы и последовательность выполнения игровых действий	Реактивная коммуникация	2,28	1,67	0,00**
	Активная коммуникация	0,40	0,70	
Правила игры	Реактивная коммуникация	1,00	1,08	0,01*
	Активная коммуникация	0,33	0,59	
Работа с контроллером	Реактивная коммуникация	0,05	0,23	0,01*
	Активная коммуникация	0,50	0,62	
Объекты, находящиеся в виртуальной среде	Реактивная коммуникация	0,55	1,25	0,87
	Активная коммуникация	0,50	0,86	
Причины возникающих проблем	Реактивная коммуникация	0,05	0,23	0,56
	Активная коммуникация	0,11	0,32	
Продолжительность игры	Реактивная коммуникация	1,44	1,46	0,03*
	Активная коммуникация	0,55	0,78	
Всего вопросов	Реактивная коммуникация	4,78	3,87	0,04*
	Активная коммуникация	2,44	2,31	

Примечание: * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$

Из таблицы 2 видно, что испытуемые из группы с реактивной коммуникацией задавали в среднем значимо больше вопросов: почти в два раза больше, чем группа с активной коммуникацией (4,78 и 2,44 соответственно). При этом наибольшее количество вопросов в реактивной группе касалось способов и последовательности выполнения игровых действий (2,28), что примерно в пять раз чаще, чем в группе с активной коммуникацией (0,40). По остальным типам вопросов различия между группами были статистически не значимыми.

Что касается влияния типа восприятия на восприимчивость к одному из двух выделенных нами типов учебной коммуникации, то корреляции между выраженностью каждого из типов восприятия и количеством вопросов каждой категории, а также и с общим количеством вопросов, оказались слабыми и статистически не значимыми.

Сравнение среднего количества вопросов по типам восприятия по t-критерию Стьюдента также показало отсутствие значимых различий между ними.

Обсуждение результатов

Результаты в целом подтвердили первую нашу гипотезу о том, что в случае активной коммуникации с обучающимися, выполняющими учебную задачу в среде виртуальной реальности, вопросов от них будет поступать меньше, чем от обучающихся с реактивным режимом учебной коммуникации. Это означает то, что эти режимы коммуникации имеют разное значение для успешности взаимодействия преподавателя с обучающимся в ситуации, когда они не имеют единого поля для визуального восприятия и не могут использовать в общении такие средства, как жесты и взгляды. Полученные нами данные поддерживают мнение Ф.Ф. Дудырева и О.В. Максименковой [20] о том, что эффект использования виртуальных тренажеров в практике профессионального образования зависит от концептуальной педагогической основы, на которой разрабатывался тренажер. Анализируя международный опыт разработки и внедрения профессиональных тренажеров в образовательный процесс, авторы показывают, что тренажеры, предполагающие доминирование управления и контроля за действиями обучающегося, и тренажеры, требующие самостоятельной деятельности студента, различаются по своей эффективности. Они отмечают, что для широкой интеграции виртуальных тренажеров в практику образования требуется решить комплекс психолого-педагогических и дидактических проблем. Именно в этом мы и усматриваем актуальность нашего проекта.

Вместе с тем, вывод из полученного результата пока не может быть однозначным в силу того, что в группе испытуемых с активной учебной коммуникацией оказалось значимо больше студентов, которые ранее уже пробовали играть в VR-игры. Испытуемые распределялись в группы с различным режимом учебной коммуникации рандомным способом и оценка их игрового опыта проводилась уже после их участия в эксперименте. По-видимому, в будущем будет полезно проводить изучение различных характеристик испытуемых до включения их в группы с различными режимами учебной коммуникации, чтобы сделать эти группы более однородными.

Вторая гипотеза о том, что количество вопросов от обучающихся с различными типами восприятия будет различным, независимо от типа учебной коммуникации, не нашла своего подтверждения. Этот результат согласуется, публикациями о том, что, например, при обучении студентов с использованием среды дополненной реально-

сти ни одномодальные, ни многомодальные стили восприятия оказались не значимыми для влияния на результаты такого обучения [29]. Опять-таки, мы не можем рассматривать свои результаты как окончательные в связи с тем, что в группе с активной коммуникацией почти в четыре раза больше аудиальных испытуемых, чем в группе с реактивной коммуникацией (низкая значимость различий может быть обусловлена малочисленностью выборки). Возможно, также и поэтому испытуемые в группе реактивной коммуникацией задавали больше вопросов.

Выводы

Итак, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Реактивный и активный режимы учебной коммуникации с обучающимся, выполняющим учебную задачу в среде виртуальной реальности, играют различную роль в процессе взаимодействия преподавателя и обучающегося.
2. Доминирующий тип восприятия обучающегося не влияет на процесс учебной коммуникации с обучающимся, выполняющим учебную задачу в среде виртуальной реальности.

Заключение

Представленные выводы имеют промежуточный характер и позволяют наметить направления дальнейших исследований. В перспективе необходимы исследования с привлечением более масштабных и стратифицированных по показателям игрового опыта и типа восприятия обучающихся выборок. Проведенное исследование носило поисковый характер и было направлено на изучение преимущественно процесса учебной коммуникации со студентами, выполняющими модель учебной задачи в среде виртуальной реальности. В дальнейшем мы планируем изучить влияние различных режимов учебной коммуникации на успешность выполнения обучающимися учебной задачи с учетом их индивидуальных характеристик и типа учебной задачи.

Тем не менее, полученные данные уже сейчас представляются полезными для организации учебного процесса с использованием VR – технологий. Это особенно актуально в условиях отсутствия образовательных ресурсов с автоматизированной системой сопровождения и коммуникации в среде виртуальной реальности.

Благодарности

Статья публикуется в рамках реализации государственного задания (проект № 0657-2020-0009).

ЛИТЕРАТУРА

1. Horejsi P., Novikov K., Simon M. A Smart Factory in a Smart City: Virtual and Augmented Reality in a Smart Assembly Line // IEEE Access. 2020. vol. 8, pp. 94330-94340, 2020. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994650.
2. Lugin J., Kern F., Schmidt R., Kleinbeck C., Roth D., Daxer C., Feigl T., Mutschler C., Latoschik M. A location-based VR museum // Proc. 10th Int. Conf. Virtual Worlds Games Serious Appl. (VS-Games). 2018. Sep. 2018. pp. 1-2.
3. Chang C., Yeh S., Li M., Yao E. The Introduction of a Novel Virtual Reality Training System for Gynecology Learning and Its User Experience Research // IEEE Access. 2019. vol. 7. pp. 43637-43653. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2905143.

4. Kushner S. A Review of the Direct and Interactive Effects of Life Stressors and Dispositional Traits on Youth Psychopathology // *Child Psychiatry & Human Development*. 2015. vol. 46, no. 5, pp. 810-819.
5. Cheng L., Andersen E. Teaching language and culture with a virtual reality game // *Proc. CHI Conf. Hum. Factors Comput. Syst. (CHI)*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. 2017. pp. 541-549, doi: 10.1145/3025453.3025857.
6. Zeming, L. Design and implementation of a korean language teaching system based on virtual reality technology," *Agro Food Industry Hi Tech*. 2017. vol. 28. no. 1. pp. 2156-2159.
7. Zhou Y. VR Technology in English Teaching from the Perspective of Knowledge Visualization // *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3022093
8. Yang Z., Xiang D., Cheng Y. VR Panoramic Technology in Urban Rail Transit Vehicle Engineering Simulation System // *IEEE Access*. 2020. vol. 8, pp. 140673-140681. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3009326.
9. Vera L, Florella M, Sarale C, et al. Effects of virtual reality immersion and audiovisual distraction techniques for patients with pruritus // *Pain Research & Management*. 2016. 14(4). pp. 283-286.
10. Ma Z., Wang F., Liu S. Feasibility Analysis of VR Technology in Basketball Training // *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019810.
11. Жигалова О.П. Технологии виртуальной реальности в профессиональном образовании: основные тенденции. // *Информация и образование: границы коммуникаций INFO'21: сборник научных трудов № 13(21) / под редакцией А. А. Темербековой, И. В. Соловкиной: Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2021. – С.75-78.*
12. Bastug E, Bennis M, Medard M, et al. Toward Interconnected Virtual Reality: Opportunities, Challenges, and Enablers. // *IEEE Communications Magazine*. 2017. vol. 55(6). pp. 110-117.
13. Жигалова О.П. Учебные симуляторы в системе профессионального образования: педагогический аспект. // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2021. № 1 (34). С. 109-112.
14. Wan B., Wang Q. Su K., Dong C., Song W., Pang M. Measuring the Impacts of Virtual Reality Games on Cognitive Ability Using EEG Signals and Game Performance Data // *IEEE Access*. 2021. vol. 9, pp. 18326-18344. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3053621.
15. Liu Y., Zhang X., Zhou Q. VR Technology Online Classroom Mode in Cross Border E-Commerce Teaching in Colleges and Universities // *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3022013.
16. Berg L., Vance J. Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey // *Virtual Reality*. 2017. vol. 21, no. 1, pp. 1-17.
17. Zhang Q., Wang K., Zhou S. Application and Practice of VR Virtual Education Platform in Improving the Quality and Ability of College Students // *IEEE Access*. 2020. vol. 8, pp. 162830-162837. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019262.
18. Jiao K., Zhu D. Application of Flipped Classroom Teaching Method Based on VR Technology in Physical Education and Health Care Teaching // *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019317.
19. Гаврилова Т.А., Шурухина Т.Н. Педагогическая теория на основе использования виртуальных сред в образовании: экспериментальное обучение Д.Колба // *MODERN SCIENCE*. 2020. № 11-4. С. 204-207.
20. Дудырев Ф.Ф., Максименкова О.В. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании. // *Вопросы образования*. 2020. № 3. С.255-276.
21. Hong J., Kim S., Aboujaoude E., Han D. Investigation of a mobile 'serious game' in the treatment of obsessive-compulsive disorder: A pilot study // *Games for Health*. 2018. vol. 7, no. 5, pp. 317-326.
22. Ge R., Wang Z., Yuan X., Li Q., Gao Y., Liu H., Fan Z., Bu L. The Effects of Two Game Interaction Modes on Cortical Activation in Subjects of Different Ages: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study // *IEEE Access*. 2021. vol. 9. pp. 11405-11415. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3050210.
23. Lumsden J, Edwards E., Lawrence N, Coyle D., Munafo N. Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications and efficacy // *JMIR Serious Games*. 2016. vol. 4. no. 2.
24. Steinberger F., Schroeter R., Watling C. From road distraction to safe driving: Evaluating the effects of boredom and gamification on driving behaviour, physiological arousal, and subjective experience // *Comput. Hum. Behav.* 2017. vol. 75. pp. 714-726.
25. Li C., Li Y. Feasibility Analysis of VR Technology in Physical Education and Sports Training // *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3020842.
26. Mottet T., Richmond V., McCroskey J. Handbook of Instructional Communication. Rhetorical and Relational Perspectives // *Pearson Education*. 2006. pp. 314-326.
27. Антонова И. Б. Учебная коммуникация как процесс осмысления академического знания в иноязычных образовательных практиках // *Вестник РГГУ. Серия «Психология. Педагогика. Образование»*. 2019. №3. С. 11-21.
28. Leite W. L., Svinicki M., Shi Y. Attempted validation of the scores of the VARK: learning styles inventory with multitrait-multimethod confirmatory factor analysis models // *Educational and Psychological Measurement*. 2010. № 70(2). pp. 323-339.
29. Cheng-ping Chen, Chang-Hwa Wan. Employing Augmented-Reality-Embedded Instruction to Dispersethe Imparities of Individual Differences in Earth Science Learning // *J Sci Educ Technol*. 2015. V.24. pp.835-847. doi: 10.1007/s10956-015-9567-3

REFERENCES

1. Horejsi P., Novikov K., Simon M. A Smart Factory in a Smart City: Virtual and Augmented Reality in a Smart Assembly Line. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, pp. 94330-94340. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2994650.
2. Lugin J., Kern F., Schmidt R., Kleinbeck C., Roth D., Daxer C., Feigl T., Mutschler C., Latoschik M. A location-based VR museum. *Proc. 10th Int. Conf. Virtual Worlds Games Serious Appl. (VS-Games)*, 2018, Sep., pp. 1-2.
3. Chang C., Yeh S., Li M., Yao E. The Introduction of a Novel Virtual Reality Training System for Gynecology Learning and Its User Experience Research. *IEEE Access*, 2019, vol. 7, pp. 43637-43653. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2905143.
4. Kushner S. A Review of the Direct and Interactive Effects of Life Stressors and Dispositional Traits on Youth Psychopathology. *Child Psychiatry & Human Development*, 2015, vol. 46, no. 5, pp. 810-819.
5. Cheng L., Andersen E. Teaching language and culture with a virtual reality game. *Proc. CHI Conf. Hum. Factors Comput. Syst. (CHI)*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017, pp. 541-549, doi: 10.1145/3025453.3025857.
6. Zemling L. Design and implementation of a korean language teaching system based on virtual reality technology. *Agro Food Industry Hi Tech*, 2017, vol. 28, no. 1, pp. 2156-2159.
7. Zhou Y. VR Technology in English Teaching from the Perspective of Knowledge Visualization. *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3022093
8. Yang Z., Xiang D., Cheng Y. VR Panoramic Technology in Urban Rail Transit Vehicle Engineering Simulation System. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, pp. 140673-140681. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3009326.
9. Vera L, Florella M, Sarale C, et al. Effects of virtual reality immersion and audiovisual distraction techniques for patients with pruritus. *Pain Research & Management*, 2016, vol. 14, no. 4, pp. 283-286.
10. Ma Z., Wang F., Liu S. Feasibility Analysis of VR Technology in Basketball Training. *IEEE Access*, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019810.
11. Zhigalova O. P. Educational simulators in the system of professional education: pedagogical aspect. *Azimut of scientific research: pedagogy and psychology*, 2021, no. 1 (34), pp. 109-112.
12. Bastug E, Bennis M, Medard M, et al. Toward Interconnected Virtual Reality: Opportunities, Challenges, and Enablers. *IEEE Communications Magazine*, 2017, vol. 55, no. 6, pp. 110-117.
13. Zhigalova O. P. Virtual reality technology in vocational education: main trends. *Information and education: boundaries of communications INFO ' 21: collection of scientific papers No. 13(21) / edited by A. A. Temerbekova, I. V. Solovkina: Gorno-Altai State University. Gorno-Altaysk, BIC GAGU Publ.*, 2021, pp. 75-78.
14. Wan B., Wang Q. Su K., Dong C., Song W., Pang M. Measuring the Impacts of Virtual Reality Games on Cognitive Ability Using EEG Signals and Game Performance Data. *IEEE Access*, 2021. vol. 9, pp. 18326-18344. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3053621.
15. Liu Y., Zhang X., Zhou Q. VR Technology Online Classroom Mode in Cross Border E-Commerce Teaching in Colleges and Universities. *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3022013.
16. Berg L., Vance J. Industry use of virtual reality in product design and manufacturing: a survey. *Virtual Reality*, 2017, vol. 21, no. 1, pp. 1-17.
17. Zhang Q., Wang K., Zhou S. Application and Practice of VR Virtual Education Platform in Improving the Quality and Ability of College Students. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, pp. 162830-162837. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019262.
18. Jiao K., Zhu D. Application of Flipped Classroom Teaching Method Based on VR Technology in Physical Education and Health Care Teaching. *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3019317.
19. Gavrilova T. A., Shurukhina T. N. Pedagogical theory based on the use of virtual environments in education: experimental training D. Kolba. *MODERN SCIENCE*, 2020, no. 11(4), pp. 204-207.
20. Dudarev F. F., Maksimenkova O. V. Simulators and simulators in professional education. *Questions of education*, 2020, no. 3, pp. 255-276.
21. Hong J., Kim S., Aboujaoude E., Han D. Investigation of a mobile 'serious game' in the treatment of obsessive-compulsive disorder: A pilot study. *Games for Health*, 2018, vol. 7, no. 5, pp. 317-326.
22. Ge R., Wang Z., Yuan X., Li Q., Gao Y., Liu H., Fan Z., Bu L. The Effects of Two Game Interaction Modes on Cortical Activation in Subjects of Different Ages: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study. *IEEE Access*, 2021, vol. 9, pp. 11405-11415. doi: 10.1109/ACCESS.2021.3050210.
23. Lumsden J, Edwards E., Lawrence N, Coyle D., Munafo N. Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications and efficacy. *JMIR Serious Games*, 2016, vol. 4, no. 2.
24. Steinberger F., Schroeter R., Watling C. From road distraction to safe driving: Evaluating the effects of boredom and gamification on driving behaviour, physiological arousal, and subjective experience. *Comput. Hum. Behav.*, 2017, vol. 75, pp. 714-726.
25. Li C., Li Y. Feasibility Analysis of VR Technology in Physical Education and Sports Training. *IEEE Access*. doi: 10.1109/ACCESS.2020.3020842.
26. Mottet T., Richmond V., McCroskey J. Handbook of Instructional Communication. Rhetorical and Relational Perspectives. *Pearson Education*, 2006, pp. 314-326.
27. Antonova I. B. Educational communication as a process of understanding academic knowledge in foreign language educational practices. *Vestnik RSUH. The series " Psychology. Pedagogy. Education"*, 2019, no. 3, pp. 11-21.

28. Leite W. L., Svinicki M., Shi Y. Attempted validation of the scores of the VARK: learning styles inventory with multitrait-multimethod confirmatory factor analysis models. *Educational and Psychological Measurement*, 2010, no 70(2), pp. 323-339.
29. Cheng-ping Chen, Chang-Hwa Wan. Employing Augmented-Reality-Embedded Instruction to Dispersethe Imparities of Individual Differences in Earth Science Learning. *J Sci Educ Technol.*, 2015, vol. 24, pp. 835-847. doi: 10.1007/s10956-015-9567-3

Информация об авторах

Жигалова Ольга Павловна

(Россия, г. Владивосток)

Кандидат педагогических наук, доцент, научный сотрудник лаборатории цифровой педагогики Дальневосточный Федеральный Университет

E-mail: zhigalova.op@dvfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-7187-9249

Scopus Author ID: 57204605654

ResearcherID: AAF-2022-2021

Гаврилова Татьяна Александровна

(Россия, г. Владивосток)

Кандидат психологических наук, доцент, заведующая лабораторией цифровой педагогики Школы педагогики

Дальневосточный Федеральный Университет

E-mail: gavrilova.ta@dvfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-7265-579X

Scopus Author ID: 7006541928

ResearcherID: N-3260-2013

Баранова Виктория Александровна

(Россия, г. Владивосток)

Лаборант-исследователь лаборатории цифровой педагогики

Дальневосточный Федеральный Университет

E-mail: baranova.val@dvfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-5948-0614

ResearcherID: U-7612-2018

Фисун Татьяна Витальевна

(Россия, г. Владивосток)

Лаборант-исследователь лаборатории цифровой педагогики

Дальневосточный Федеральный Университет

E-mail: tanyafisunfefu@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-0519-963X

Оксесенко Александра Константиновна

(Россия, г. Владивосток)

Лаборант-исследователь лаборатории цифровой педагогики

Дальневосточный Федеральный Университет

E-mail: alexandraoksesenko@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1996-9017

Information about the authors

Olga P. Zhigalova

(Russia, Vladivostok)

PhD in Pedagogy, Associate Professor, Researcher, Laboratory of Digital Pedagogy Far Eastern Federal University

E-mail: zhigalova.op@dvfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-7187-9249

Scopus Author ID: 57204605654

ResearcherID: AAF-2022-2021

Tatiana A. Gavrilova

(Russia, Vladivostok)

PhD in Psychology,

Associate Professor, Head of the Digital Pedagogy Laboratory of the School of Pedagogy

Far Eastern Federal University

E-mail: gavrilova.ta@dvfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-7265-579X

Scopus Author ID: 7006541928

ResearcherID: N-3260-2013

Victoria A. Baranova

(Russia, Vladivostok)

Laboratory assistant-researcher of the laboratory of digital pedagogy

Far Eastern Federal University

E-mail: baranova.val@dvfu.ru

ORCID ID: 0000-0002-5948-0614

ResearcherID: U-7612-2018

Tatiana V. Fisun

(Russia, Vladivostok)

Laboratory assistant-researcher of the laboratory of digital pedagogy

Far Eastern Federal University

E-mail: tanyafisunfefu@gmail.com

ORCID ID: 0000-0003-0519-963X

Alexandra K. Oksesenko

(Russia, Vladivostok)

Laboratory assistant-researcher of the laboratory of digital pedagogy

Far Eastern Federal University

E-mail: alexandraoksesenko@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1996-9017