



УДК 376.4+81

Научная статья / **Research Full Article**DOI: [10.15293/2658-6762.2204.09](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2204.09)Язык статьи: русский / **Article language: Russian**

Исследование возможностей применения иммерсивного опыта изучения иностранного (английского) языка в мирах виртуальной реальности детьми с ограниченными возможностями здоровья

Т. В. Ермолова¹, Н. В. Савицкая¹, О. В. Дедова¹, А. В. Гузова¹¹ Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия

Проблема и цель. Одной из главных проблем современности является предоставление равного доступа к качественному, в частности иноязычному, образованию, в том числе с использование «сквозных» digital-технологий. Однако в условиях отсутствия исследовательского интереса со стороны академического сообщества к этой теме запуск процессов разработки и апробации таких практик может быть отложен на длительный срок. Целью данной статьи является определение возможностей применения цифровых технологий в обучении детей с особыми адаптивными возможностями иностранному (английскому) языку.

Методология. Для достижения цели были использованы следующие методы исследования: общенаучные (диалектический, анализа и синтеза, сравнения и аналогии, аннотирование, конспектирование и реферирование), специальные (системный, сравнительного анализа и проч.), исследовательские (анализ российской и иностранной литературы по проблеме исследования, результатов экспериментов и практической деятельности ученых и педагогов и проч.)

Результаты. Авторами, во-первых, доказано, что в качестве составного элемента педагогического инструментального комплекса, в частности преподавателя иностранных языков, в работе с детьми с особыми адаптивными возможностями могут выступать нейротехнологии; во-вторых, аргументировано, что к настоящему времени применение таких технологий, в частности иммерсивных (виртуальной реальности), в обучении как здоровых детей, так и детей с особыми адаптивными возможностями является эффективным и при условии соблюдения ключевых психолого-педагогических условий рекомендованным к апробации.

Заключение. Проведенное исследование позволило определить возможности применения цифровых технологий, а именно виртуальной реальности, в обучении детей с особыми адаптивными возможностями иностранному (английскому) языку. Эффекты, производимые такими технологиями, доказывают не только возможность использования иммерсивного опыта изучения иностранного (английского) языка детьми с особыми адаптивными возможностями, но и необходимость их интеграции в педагогический инструментальный комплекс инклюзивного иноязычного образования, причем вне зависимости от ступени образования, уровня владения

Библиографическая ссылка: Ермолова Т. В., Савицкая Н. В., Дедова О. В., Гузова А. В. Исследование возможностей применения иммерсивного опыта изучения иностранного (английского) языка в мирах виртуальной реальности детьми с ограниченными возможностями здоровья // Science for Education Today. – 2022. – Т. 12, № 4. – С. 183–202. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2204.09>

✉ Автор для корреспонденции: А. В. Гузова, sashenka_0879@mail.ru

© Т. В. Ермолова, Н. В. Савицкая, О. В. Дедова, А. В. Гузова, 2022

иностранным языком обучающимися, наличия соответствующей компетенции у преподавателя, наличия материально-технической базы и проч.

Ключевые слова: иммерсивный опыт; иностранный (английский) язык; виртуальная реальность; нейротехнологии; цифровые технологии; иноязычное инклюзивное образование; адаптивная образовательная среда.

Постановка проблемы

На современном этапе мир переживает системные социальные, экономические, политические, экологические, культурные и эпидемиологические кризисы, обуславливающие противоречия в общественном развитии и стимулирующие поиск новых смыслов в организации социальных моделей государств, пристальное внимание к человеческому ресурсу. В связи с этим перед современной системой образования стоит задача формирования личности, которая способна адаптироваться к многообразию текущих и будущих миропроцессов, миротворчества и миросознания, личности толерантной, коммуникабельной, самостоятельно мыслящей и способной к сопереживанию и состраданию. Все это приобретает актуальность, когда речь идет о детях с особыми адаптивными возможностями. В конкретном случае мы сознательно не используем классическую терминологию, так как, на наш взгляд, целесообразнее делать акцент не на вопросах психологических и физиологических свойств, а на аспекте «потребности в условиях, необходимых для оптимальной реализации актуальных и потенциальных возможностей (когнитивных, энергетических, эмоционально-волевых, мотивационных и проч.), которые может проявить ребенок с нарушениями развития в процессе обучения» [1, с. 62]. Вслед за М. А. Федоровой с соавторами, под

термином «дети с особыми адаптивными возможностями» мы понимаем «особую категорию детей, состояние здоровья или развития которых препятствует их самообслуживанию, самостоятельному передвижению, ориентации, контролю своего поведения, общению, освоению образовательных программ, иными словами, адаптации в обществе без специально созданных условий»¹. Как следствие, таким детям необходимо специальное обучение, особое микросоциальное пространство (за пределами семьи), которое должно учитывать их физиологические, социальные, психологические и образовательные потребности и одновременно с этим способствовать решению приоритетных задач воспитания, развития и обучения. На достижение данной цели в XXI в. направлена деятельность института инклюзии.

Инклюзивное образование в широком смысле представляет собой специально созданное взаимодействие педагогов с обычными детьми и детьми с особыми адаптивными возможностями в пространстве образовательной организации. Подобного рода взаимодействие предполагает использование организационных (нормативно-правовая база, комплексная диагностика, поэтапная интеграция детей с особыми адаптивными возможностями в общеобразовательную школу) и психолого-педагогических условий обучения,

¹ Федорова М. А., Нелепко К. С., Фандеева Д. А. Инклюзивное образование как социально-педагогический фактор модернизации высшего образования // Профессионально-личностное развитие преподавателя и студента: тенденции, проблемы, перспективы:

сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Тамбов: ТГУ им. Г. Р. Державина, 2016. – С. 39.

т. е. создания адаптивной образовательной среды, психолого-медико-педагогического сопровождения в процессе обучения и формирования инклюзивной культуры у детей, педагогов и родителей, формируемой в рамках системно-деятельностного подхода. В данном случае под системно-деятельностным подходом мы понимаем системную, целенаправленную деятельность субъектов взаимодействия (педагогов и родителей), ориентированную на реализацию задач психолого-педагогической поддержки обучающихся.

В эпоху индустриализации («Индустрия 4.0») достижение указанной цели становится более реальным, чему в определенной мере способствует активный опыт интеграции цифровых технологий в практику инклюзивного образования [2]. В зарубежной научной литературе даже появился новый термин «цифровая инклюзия», или «е-инклюзия» (англ. e-inclusion), определяемая как устойчивое взаимодействие индивида с информационно-коммуникационными (цифровыми) технологиями, обеспечивающее полноценную интеграцию в жизнь общества [3]. Безусловно, экспансия цифрового инклюзивного образования в нашей стране в настоящее время требует глубокого осмысления концепции в digital-среде, требований к предоставляемому для обучения контенту и оценочным материалам, анализа средств стимулирования, включая обеспечение эмоционального подъема во время изучения конкретного курса или дисциплины, разработки средств интерактивного взаимодействия детей с педагогом или искусственным

интеллектом, методов создания ситуации успеха, дополнительных справочных материалов и многого другого. Однако, согласившись с точкой зрения Т. В. Ермоловой с соавторами, следует констатировать, что процесс перехода к digital-ресурсной модели образования уже запущен и в условиях доказательной эффективности использования адаптивных цифровых технологий как помощника, позволяющего организовывать и реализовывать процесс обучения здоровых детей в любом формате (очном, дистанционном, смешанном, автономном) [4], существует необходимость в осознании, принятии, оценке и постепенной (разумной) интеграции таких технологий в систему отечественного инклюзивного образования.

Данный тезис приобретает особую актуальность и практическую значимость в контексте обучения детей с особыми адаптивными возможностями иностранным языкам. По справедливому замечанию В. В. Кисовой², Е. А. Ольхиной³ и других отечественных авторов, иностранный язык – это не просто учебный предмет, это образовательная дисциплина, которая несет в себе колоссальный потенциал для развития обучающихся. Ученые сходятся во мнении, что иностранный язык способствует созданию специфической культурной среды для всестороннего развития детей, позволяя более эффективно осуществлять процесс их социализации в обществе. Н. McColl [5], В. Troeva⁴ отмечают, что иностранный язык в системе образования обла-

² Кисова В. В., Семенова Е. А. Обучение иностранному языку как средство социализации детей с ограниченными возможностями здоровья // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – Вып. 71–4. – С. 138–140.

³ Ольхина Е. А., Быкова М. М. Реализация социальной функции английского языка в обучении слабовидя-

щих школьников // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – Вып. 71–3. – С. 136–139.

⁴ Troeva В. Inclusive Education in foreign Language Teaching: What is the first Step to Make it Work? // Годишник на Департамент «Англистиката», НБУ. – 2016. – Р. 29–41.

дает широким функционалом, а именно способствует формированию мировоззрения, развития когнитивных функций и психических качеств, созданию эффективной коммуникативной обстановки и коммуникативной компетентности в целом, формированию критического мышления, толерантности и проч. В работах Г. В. Сороковых, Н. Г. Прибыловой [6], Л. В. Колобовой⁵ выявляются возможности развития социального интеллекта средствами иностранного языка как основы самореализации личности и ее полноценного включения в социальный контекст. Одновременно с этим, учитывая высокий педагогический потенциал иностранного языка в достижении главных задач инклюзивного образования, в нашей стране соответствующему опыту практически не уделяется внимание, что, очевидным образом, порождает определенный спектр противоречий, в частности между наличием бесконечного количества альтернатив использования цифровых технологий в обучении детей с особыми адаптивными возможностями иностранным языкам и полным отсутствием разработок как в российской, так и зарубежной научно-исследовательской практике.

Таким образом, *целью данной статьи* является определение возможностей применения цифровых технологий в обучении детей с особыми адаптивными возможностями иностранному (английскому) языку.

Методология исследования

Для достижения указанной цели были использованы следующие *методы исследования*: общенаучные (диалектический, анализа и синтеза, сравнения и аналогии, аннотирование, конспектирование и реферирование), спе-

циальные (системный, сравнительного анализа и проч.), исследовательские (анализ российской и иностранной литературы по проблеме исследования, результатов экспериментов и практической деятельности ученых и педагогов и проч.). *Источниковой базой* исследования послужили фундаментальные труды, статьи, публикации, мнения и заметки российских и зарубежных авторов, посвященные вопросам применения цифровых технологий в обучении, в частности иностранным языкам, здоровых детей и детей с особыми адаптивными возможностями здоровья.

Для достижения цели исследования необходимо решить следующие задачи: во-первых, обобщить исследования, посвященные проблеме применения цифровых технологий в обучении детей данной категории в целом, и доказать их ценность через призму нейропсихологического подхода; во-вторых, обобщить исследования, доказывающие психолого-педагогическую ценность иммерсивного эффекта, обеспечиваемого данными технологиями, в первую очередь технологией виртуальной реальности; в-третьих, рассмотреть возможности ее применения в практике работы с детьми с особыми адаптивными возможностями; в-четвертых, оценить педагогический потенциал иммерсивных технологий с целью интеграции в практику обучения детей данной категории иностранным языкам.

Результаты исследования

Следует начать с того, что ввиду инновационности института е-инклюзии, в научной среде вопросы применения digital-технологий в практике обучения детей с особыми адаптивными возможностями остается слабо исследованной. Однако необходимо указать, что в

⁵ Колобова Л. В. Обучение детей с ограниченными возможностями здоровья (на примере иностранного

языка) // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – Вып. 63–2. – С. 226–229.

нашей стране уже запущен процесс рассмотрения методологических аспектов использования цифровых образовательных технологий в обучении и воспитании детей дошкольного и школьного возраста с ограниченными возможностями здоровья; работы с детьми с особыми адаптивными возможностями и детьми-инвалидами в условиях дистанционной формы реализации дополнительных общеразвивающих программ; в ряде исследований аргументируются возможности и противоречия в использовании цифровых образовательных ресурсов и мобильного электронного обучения в условиях реализации образовательных стандартов для детей и подростков с особыми адаптивными возможностями.

Особый интерес представляют исследования, посвященные проблеме применения так называемых нейротехнологий в практике е-инклюзии (нейрокомпьютерные интерфейсы, элементы виртуальной и дополненной реальности, гибридного (искусственного) интеллекта) в контексте помощи людям с особыми адаптивными возможностями в получении качественного образования и преодоления частично или полностью функциональных нарушений. Основываясь на позициях названных и других авторов, можно заключить, что интерес образования к нейротехнологиям обусловлен рядом причин. Во-первых, их применение предполагает ответ на запросы ключевых трендов данной институции – индивидуализации процесса образования и персонализации обновительных технологий, что является одной из приоритетных задач инклюзии. Во-вторых, нейротехнологии предполагают способы фиксации индивидуальных особенностей обучающихся с особыми адаптивными возможностями и далее подстройки под них

процесса образования [7]. Кроме того, сами нейротехнологии способны адаптивно изменяться под цели и интересы обучающихся, особенности их мотивации. В-третьих, применение данных технологий в работе с обучающимися с ограниченными возможностями здоровья способствует синхронизации работы полушарий, улучшает мыслительную деятельность, память, внимание, речь, также облегчает процесс чтения и письма. В результате повышается уровень эмоционального благополучия, зрительно-моторная координация, формируется пространственная ориентировка. Как отмечает практикующий педагог Е. И. Краснокутская, «многлетний опыт работы с детьми с проблемами в развитии показал, что нейропсихологический подход и своевременно проведенная коррекционно-развивающая работа помогает добиться хороших результатов, предотвратить появление возможных учебных затруднений у детей, школьную дезадаптацию»⁶. Таким образом, вполне обоснованно можно говорить о том, что нейротехнологии имеет смысл рассматривать как вспомогательный компонент педагогического инструментального комплекса преподавателя, в частности преподавателя иностранных языков, в работе с детьми с особыми адаптивными возможностями.

Как было отмечено ранее, к нейротехнологиям относятся нейрокомпьютерные интерфейсы, элементы виртуальной и дополненной реальности, гибридного (искусственного) интеллекта. Каждый из названных видов технологий обладает определенным набором достоинств и недостатков, однако лишь одна из них способна обеспечить максимальный иммерсивный эффект, т. е. эффект полного погруже-

⁶ Краснокутская Е. И. Нейропсихологический подход к обучению детей с ОВЗ. URL: <http://www.maam.ru/detskijasad/neiropsihologicheskii->

[podhod-k-obucheniyu-detei-s-ovz.html](http://www.maam.ru/detskijasad/neiropsihologicheskii-podhod-k-obucheniyu-detei-s-ovz.html) (дата обращения: 15.02.2022).

ния, полного присутствия, – технология виртуальной реальности, что, как отмечают методисты лаборатории IT-сопровождения Городского психолого-педагогического центра Департамента образования г. Москва, фактически снижает существующие в контексте феномена ограниченных возможностей барьеры восприятия, в том числе учебной информации⁷. Данный эффект достигается ввиду безусловной комплексности воздействия виртуальной реальности на органы чувств пользователя. Этот принцип, стоит сказать, заложил в своем «золотом правиле» чешский педагог-гуманист эпохи Возрождения Ян Амос Коменский, которое гласит: «Все, что только можно, предоставлять для восприятия чувствами, а именно: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием, что можно вкушать – вкусом, доступное осязанием – путем осязания. Если какие-либо предметы сразу можно воспринять несколькими чувствами, пусть они сразу схватываются несколькими чувствами»⁸. К сожалению, задействование всех пяти чувств средствами технологий, по крайней мере в повседневной жизни, сегодня не представляется возможным, однако факт состоит в том, что иммерсивный подход претендует быть одним из ключевых на ближайших горизонтах трансформации современного инклюзивного образования.

Изучением виртуальной реальности как иммерсивной образовательной технологии занимались зарубежные ученые различных отраслей научного знания [8; 9; 10; 11]. В российской научно-исследовательской практике особого внимания заслуживают труды С. Ф. Сергеева, раскрывшего терминологию

иммерсивной обучающей среды как базового понятия в постклассических представлениях педагогики. Иммерсивная обучающая среда, по мнению автора, представляет собой «системный самоорганизующийся конструкт, проявляющийся в виде динамического процесса в субъекте обучения, вовлекающего в свою структуру самые разнообразные элементы внешнего и (или) внутреннего окружения с целью обеспечения аутопоэзиса организма, стабильности личности, непрерывности ее истории» [12, с. 33]. К ее приоритетным свойствам С. Ф. Сергеев относит наблюдаемость, доступность когнитивному опыту, пластичность, насыщенность, вне субъектную пространственную локализацию, автономность существования, синхронизируемость, векторность, мотивогенность, присутствие, интерактивность, иммерсивность.

М. Л. Левицкий и А. В. Гриншкун [13] акцентируют внимание на том, что иммерсивный опыт обучения в мирах виртуальной реальности является мощным и эффективным инструментом его поддержки. В частности, виртуальные миры позволяют выполнять конкретные задачи в различных «надстройках», созданных в качестве сценариев для определенных целей обучения, что дает возможность изучать физически недоступные даже здоровому человеку предметы, процессы и явления. Кроме того, они позволяют создавать собственные сценарии, причем как преподавателям, так и обучающимся. В этой связи следует согласиться с мнением В. Ю. Корнилова о том, что иммерсивный подход целесообразно рассматривать как «стратегию познания, а также

⁷ Александрова К. IT-инклюзия: как современные технологии помогают учиться детям с ограниченными возможностями здоровья. URL: <https://www.kp.ru/daily/27069/4138621/> (дата обращения: 15.02.2022).

⁸ Коменский Я. Избранные педагогические сочинения / пер. Н. Н. Степанов, Д. Н. Корольков, А. А. Красновский. – М.: Юрайт, 2022. – С. 289.

совокупность приемов, способов интерактивного, продуктивного взаимодействия субъектов образовательного процесса с целью развития и саморазвития личности обучающегося в условиях искусственно созданного виртуального окружения, которое способно комплексно воздействовать на его сенсорные модальности»⁹.

Кроме того, важно, что иммерсивный подход в условиях апробации будет взаимодействовать с иными классическими подходами к обучению, такие как деятельностный, контекстный, информационный и др., усиливая их эффект. В случае деятельностного подхода, о значимости которого в системе инклюзии мы писали в начале статьи, можно говорить о продуктивном взаимодействии педагога и обучающихся, развитии мотивации достижений с целью перспективной социализации; в случае с контекстным подходом – о стремлении обучающихся к самопознанию, саморазвитию, самореализации, а также обеспечении их самоактуализации в жизненном пространстве (контексте), в которое они включены и частью которого являются. Информационный подход, на наш взгляд, сильнее других взаимодействует с подходом иммерсивным ввиду того, что при изучении любого социального или природного объекта, процесса или явления первично выявляются и анализируются наиболее характерные для них информационные аспекты, определяющие их функционирование и развитие.

Эффективность применения виртуальной реальности как инструмента обучения доказывается эмпирическими данными. К примеру, В. В. Селиванов и Л. Н. Селиванова [14]

пришли к выводу, что использование виртуальных миров в образовательной деятельности стимулирует интерес к процессу обучения; так, согласно приводимым авторами данным, обучающие программы на основе виртуальной реальности существенно повлияли на возрастание познавательной мотивации и интереса у 98 % участников исследования [14]. Материалы, приводимые С. Даггэном¹⁰, указывают на то, что обучающая виртуальная среда существенно влияет на когнитивные способности, повышает показатели мышления, внимания, оперативной памяти обучающихся. Так, автором отмечается, что иммерсивные обучающие программы способствуют улучшению успеваемости обучающихся, в частности в выполнении задач, требующих операций анализа и синтеза. Кроме того, прогресс отмечается в механизмах наблюдательности, устойчивости и концентрации внимания¹¹. Важные для темы настоящего исследования результаты были получены В. Г. Аникиной, Е. Г. Хозе и И. В. Стрижовой [15]; авторы экспериментально доказали, что обучающие программы, основанные на виртуальной реальности, могут применяться для целей коррекции устойчивых психических состояний, улучшения самочувствия, тонуса, активности, а также в целом развития устойчивой и продуктивной учебной и познавательной мотивации [15].

В целом, основываясь на приведенных теоретических, методологических и практических аргументах, можно заключить, что к настоящему времени применение иммерсивных технологий, в частности виртуальной реальности, в обучении как здоровых детей, так

⁹ Корнилов Ю. А. Иммерсивный подход в образовании // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Вып. 1. – С. 176.

¹⁰ Даггэн С. Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов в обучении / пер. с англ.

А. Парша–кова; под ред. С. Князевой. – М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. – 45 с.

¹¹ Там же.

и детей с особыми адаптивными возможностями является доказательно эффективным и при условии соблюдения ключевых психолого-педагогических условий рекомендованным к апробации.

Обсуждение

К моменту написания данной статьи в отечественной и зарубежной научно-исследовательской практике отсутствовали работы, прямо затрагивающие вопросы интеграции иммерсивных нейротехнологий, в частности VR, в практику обучения их иностранным языкам. В этой связи, учитывая обозначенную доказательную ценность иммерсивного опыта в обучении детей с особыми адаптивными возможностями, считаем целесообразным произвести обзор эмпирических данных, указывающих на определенные достоинства (эффекты) использования нейротехнологий, в частности виртуальной реальности, в практике обучения иностранным языкам.

В конкретном случае, на наш взгляд, вполне обоснованно говорить не просто о цифровом образовании, а о постцифровом образовании. В данном случае мы исходим из концепции известного ученого Ф. Крамера, который утверждает, что приставка «пост» не должна пониматься в том же значении, как в категориях «постмодернизм», «постисторизм», «постструктурализм» и проч., скорее как «постфеминизм», т. е. как этап пересмотра идей конкретного течения или направления (F. Cramer)¹². Исходя из идеи исследователя, постцифровая эпоха – это период, в рамках которого происходит технико-технологическая гибридизация тех или иных объектов. В данном случае мы говорим о зарождающемся

подходе к иноязычному образованию, ключевая роль в развитии которого отводится непосредственно нейротехнологиям, которые берут на себя часть тьюторских функций преподавателя, например чтение лекций, проведение экзаменов и т. д.

Так, участие искусственного интеллекта и иных нейротехнологий в процессах формулирования не только более совершенной инструментальной модели иноязычного образования, но и новой парадигмы образования заключается в глубинных изменениях, им создаваемых, причем не только в контексте оказания образовательно-познавательных услуг, но и формирования и развития навыков познавательной самостоятельности у обучающихся [4]. Таким образом, использование искусственного интеллекта для целей образования позволяет формировать и создавать потенциал для развития, во-первых, умения обучающихся самостоятельно добывать новые знания и приобретать новые умения и навыки как путем заучивания, так и путем самостоятельного исследования или «открытия», во-вторых, умения применять эти знания и навыки в практической деятельности для решения любых жизненных вопросов и задач, в-третьих, умения использовать приобретенные компетенции для дальнейшего самообразования и апробации в профессиональной деятельности.

Данные положения особенно ценны относительно изучения иностранных языков, так как использование образовательных технологий с искусственным интеллектом, безусловно, в комплексе с иными, более классическими инструментами обучения позволяет задействовать все виды речевой деятельности, включая фонетику, грамматику, развитие речи, перевод, аудирование, чтение и анализ

¹² Cramer F. What Is “Post-digital”? // *Postdigital Aesthetics: Art, Computation and Design* / D. M. Berry, M. Dieter. (eds.) – Palgrave Macmillan, 2015. – P. 12–26.

текстов, что опять же доказывается результатами эмпирических исследований [16; 17]. Актуальными примерами являются чат-боты, платформы, приложения Mondly, Andy, Replika, EF Hello, Lanny, Babbel, Rosettastone и проч. Согласно данным Forbes, в ближайшем будущем устройства с искусственным интеллектом смогут считывать эмоции обучающихся при помощи камер. Анализируя реакции и мимику, они смогут определять, испытывают ли ученики проблемы с усвоением информации. Это даст возможность адаптировать программу под конкретного ученика и повысить его мотивацию, что в условиях автономного, дистанционного и (или) даже смешанного обучения весьма сложно.

К постцифровым образовательным технологиям также относятся и ресурсы дополненной реальности. Так, Н. Salmi, Н. Thunberg, М. Р. Vainikainen [18] пришли к выводам о возможности развития посредством технологий дополненной реальности мотивационных и когнитивных аспектов обучающихся в рамках всего образовательного процесса. В частности, они отметили, что дополненная реальность благоприятно влияет на успеваемость детей с самыми низкими показателями в группе. Интересные выводы сделали ученые, которые предприняли попытку сравнения эффективности технологий дополненной реальности и мультимедийных технологий. Они разработали авторскую манипулятивную AR-систему и использовали ее в экспериментальной группе, тогда как контрольная группа применяла в образовательном процессе только мультимедиа. Исследование [19] показало, что использование дополненной реальности позволило обучающимся из экспериментальной группы достичь лучших показателей успеваемости и мотивации. Одно из наиболее масштабных исследований, изучающих эффективность применения рассматриваемой

нейротехнологии в практике обучения иностранным языкам, было проведено А. Παμαχι Α. Α. Demetriou [20]. Авторы проанализировали опубликованные за 2014–2019 гг. эмпирические статьи и сделали вывод о том, что использование мобильных AR-технологий в 23,9 % случаев позволяет формировать, расширять и поддерживать словарный запас обучающихся, в 12,7 % случаев – повышать компетенцию в области чтения, в 9,9 % – устной речи, в 8,5 % – письменной речи, а также в 9,9 % – общие языковые навыки [20]. Особо ценным мы считаем вывод авторов о том, что технологии дополненной реальности позволяют развивать так называемые навыки XXI в., или soft skills [20]. Также исследования других авторов эмпирически доказывают ценность технологий дополненной реальности в формировании и развитии у дошкольников и школьников фонетических, орфографических, лексических и грамматических компетенций; другие авторы постулируют широкий педагогический потенциал AR-технологий в обучении школьников чтению, письму, аудированию и говорению, в том числе посредством аутентичных ресурсов.

Стоит сказать, что, в отличие от проанализированных нейротехнологий, история развития VR составляет почти два столетия. Так, в 1838 г. английским физиком Чарльзом Уинстоном было разработано устройство, работающее по принципу стереоскопического зрения, с помощью которого двумерное изображение каждого глаза объединялось в трехмерное. В 1957 г. кинематографист Мортон Хайлинг изобрел сенсораму – первый в мире виртуальный симулятор. Он представлял собой театральную кабину, которая симулирует все человеческие чувства. В устройство входили стереодинамики, стереоскопический 3D дисплей, вентиляторы, генераторы запахов и вибрационный стул. В 1968 г. Айвен Сазерленд со

своим помощником Бобом Спроулом создали первый шлем виртуальной реальности. Год спустя американский компьютерный художник Майрон Крюгер разработал лабораторию искусственной реальности Videoplace, которая представляла собой несколько связанных комнат, в каждой из которых находился большой экран с расположенным позади проектором. Когда человек заходил в комнату, он видел на экране свое изображение в виде силуэта, цвет и размер которого можно было изменить. В 1989 г. основатель лаборатории визуального программирования Джарон Ланье, акцентируя техническую природу виртуальной реальности, предложил рассматривать ее как реальность визуальных образов, генерируемую компьютерной техникой. Позднее он возглавил группу ученых, которые создали интерфейс подключения к виртуальному миру, благодаря чему к виртуальной реальности могли подключиться одновременно несколько человек. В начале 1990-х гг. стали появляться игровые автоматы с виртуальной реальностью, которыми могли воспользоваться уже все желающие. Для этого были необходимы VR-очки с 3D-эффектом. Дальнейшее стремительное развитие компьютерных технологий вывело эксперименты с виртуальной реальностью на новый, более качественный уровень, что способствовало проникновению технологии в различные сферы человеческой жизнедеятельности, от медицины до образования, в частности иноязычного [21]. Наиболее часто используемыми решениями сегодня являются Second Life, ClassVR, R-Professionals, Cerevrum, Zarnitsa, PraxisVR, SIKE, FSA, Yode, VRConcept, Altspace и Vtime.

Интеграция рассматриваемой иммерсивной технологии в практику обучения иностранным языкам сегодня является достаточно распространенным явлением, однако в силу необходимости соответствующей материально-технической базы менее развит, чем в случае с дополненной реальностью. Однако это не говорит о том, что технологии виртуальной реальности не могут быть включены в практику обучения иностранным (английскому) языкам детей с особыми адаптивными возможностями. Данный тезис доказывается их высоким педагогическим потенциалом; в качестве показательного примера можно привести опыт одной из школ Пекина, в которой было проведено исследование «Влияние виртуальной реальности на академическую деятельность»¹³. Детям преподавали одну и ту же иноязычную дисциплину, но одной группе – классическим методом, а второй – с использованием VR. По итогу был проведен тест. Первая группа оказалась успешной на 73 %, а вторая – на 93 %. Кроме того, VR-группа показала более глубокое понимание темы и лучше закрепила полученные знания и навыки (по результатам теста спустя две недели). В российской практике иноязычного образования наиболее часто используются такие технологии, как HRVR Academy; это диалоговый тренажер для уроков по английскому языку уровня А1. Платформа состоит из модульных образовательных симуляций в виртуальной реальности с AI-системой предоставления обратной связи по результатам обучения и web-портала со стандартными функциями LMS. Методически выверенные разговорные сценарии, встроенные в платформу, образуют завер-

¹³ Краюшкин В. В. Виртуальная реальность в образовании. URL: <http://www.hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/> (дата обращения: 15.02.2022).

шенный образовательный продукт, применимый для практики разговорной речи на уроках английского языка в школах.

В свою очередь, например, платформа Metaverse позволяет педагогам самостоятельно разрабатывать как образовательные, так и контрольные материалы: создавать разнообразные тесты с возможностью использования в заданиях аудио- и видеоматериалов, гиперссылок, анимационных 3D-объектов, панорамных фото и видео, а в качестве ответов не только выбирать правильный вариант, но и записывать свои реплики на видео, корректировать в случае необходимости и делиться ими с одноклассниками и преподавателем. Приложение позволяет разрабатывать для учеников оригинальные задания на платформе Metaverse, возможно также использовать уже готовые тесты, созданные другими преподавателями и представленные на сайте Metaverse Studio. Кроме того, в приложении можно создавать интерактивные истории, проводить опросы, устраивать командные соревнования с автоматическим подсчетом очков за правильные ответы в тестовом задании. Еще одну сторону функционала VR-технологий показывает Google Arts & Culture. Технология дает возможность проводить виртуальные экскурсии по объектам культурного наследия, расположенным в разных уголках планеты, посещать музеи и галереи всего мира. Данная платформа может использоваться преподавателями иностранных языков для разработки заданий, направленных на формирование социокультурной компетенции обучающихся, а также для развития устно-речевых умений. Для создания оригинальных игровых заданий на развитие умений письма и говорения можно использовать такие приложения дополненной реальности, как Art Selfie, Art Projector, Pocket Gallery, Color Palette. Приложение Google Expeditions предназначено для

проведения совместных экскурсий в дополненной или виртуальной реальности, что априори делает акцент на формировании и развитии социокультурной иноязычной компетенции. Его можно использовать для разработки групповых проектов, творческих заданий, целью которых является развитие навыков и умений устной и письменной речи на иностранном языке.

В целом, основываясь на теоретико-методологических и эмпирических данных исследователей, можно констатировать наличие следующих возможностей иммерсивного опыта изучения иностранного (английского) языка в мирах виртуальной реальности, в частности для детей с особыми адаптивными возможностями [22; 23; 24]: формирование правдоподобия (правдоподобное отображение действительности поддерживает у обучающихся ощущение реального происходящего и, следовательно, стимулирует познавательную активность); безопасность ситуации для обучающихся (ученика можно погрузить в любое из жизненных обстоятельств без угрозы для жизни, что позволяет вывести проблемное обучение на новый уровень); наглядность виртуальной среды (используя 3D-графику можно детально показать различные процессы и явления; виртуальная реальность позволяет изменять сценарии и влиять на ход эксперимента или решать практические задачи в игровой и доступной для восприятия информации форме); эффект присутствия (обучающийся «присутствует» в виртуальном мире и наблюдает за происходящим, что повышает эффективность перцепции); фокусировка на действиях в виртуальном мире позволяет сосредоточиться на материале и не отвлекаться на внешние раздражители; интерактивность (взаимодействие обучающегося и с виртуальной средой во время обучения, и с педагогом).

Стоит отметить, что рассматривая иммерсивный подход как перспективный в обучении, в частности иностранным языкам, эксперты Дальневосточного федерального университета разработали «дорожную карту» развития VR в национальном образовании¹⁴; по их мнению, внедрение этой технологии способствует повышению эффективности как очного (смешанного), так и дистанционного (автономного) образования, позволит обеспечить непрерывность воспитания, развития и обучения, сделает его одинаково качественным и доступным даже в удаленных регионах.

Заключение

Проведенное исследование эффектов, производимых нейротехнологиями, в первую очередь иммерсивными технологиями виртуальной реальности, аргументированно доказывает не столько возможность использования иммерсивного опыта изучения иностранного (английского) языка детьми с особыми адаптивными возможностями, сколько необходимость их интеграции в педагогический инструментальный комплекс инклюзивного иноязычного образования, причем вне зависимости от ступени образования, уровня владения иностранным языком обучающимися, наличия соответствующей компетенции у преподавателя, наличия материально-технической базы и т. д. Мы с уверенностью можем

говорить о том, что педагогический инструментальный комплекс обучения иностранным языкам, оснащенный VR, позволит гарантированно обеспечить результат в формировании и развитии отдельных составляющих иноязычной компетенции на соответствующих этапах образовательного процесса по завершении очередной ступени обучения, что будет обеспечиваться абсолютной универсальностью, исключительной ориентацией на практику, совершенной интерактивностью технологии виртуальной реальности как педагогического инструмента, а также, что важно, способностью обеспечить максимальный уровень вовлеченности, устойчивость учебной мотивации обучающихся вне зависимости от возраста и перманентность познавательного интереса к иностранному языку. Задействование VR в инклюзивном иноязычном образовании позволит исполнить социальный запрос, заключающийся в развитии и приведение в соответствие с реалиями времени специального обучения детей с особыми адаптивными возможностями, в создании особого микросоциального пространства (за пределами семьи), которое должно учитывать их физиологические, социальные, психологические и образовательные потребности и одновременно с этим способствовать решению приоритетных задач воспитания, развития и обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лубовский В. И. Особые образовательные потребности // Психологическая наука и образование. – 2013. – № 5. – С. 61–66. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21133936>
2. Шеманов А. Ю. Цифровые технологии в контексте инклюзии // Современная зарубежная психология. – 2016. – Т. 5, № 3. – С. 66–74. DOI: <http://dx.doi.org/10.17759/jmfp.2016050308> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28127467>

¹⁴ Вместо обычных учебников: виртуальная реальность в образовании. URL: <https://nti2035.ru/media/publication/vmesto-obychnykh-uchebnikov-virtualnaya-realnost-v-obrazovanii>



3. Helsper E., van Deursen A. Digital skills in Europe: research and policy // Digital divides: the new challenges and opportunities of e-inclusion / K. Andreasson (ed.) Hoboken: CRC Press. – 2015. – P. 125–149. DOI: <https://doi.org/10.1201/B17986-12> URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Digital-skills-in-Europe%3A-research-and-policy-Helsper-Deursen/79571d34c56046696aac49204a86ffed94b6ba53>
4. Ермолова Т. В., Савицкая Н. В., Дедова О. В., Гузова А. В. Аргументация выбора универсального инструментария обучения иностранным языкам в условиях перехода к digital-компетентностной парадигме // Science for Education Today. – 2021. – Т. 11, № 6. – С. 179–194. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2106.10> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47447644>
5. McColl H. Foreign language learning and inclusion: Who? Why? What? – and How? // Support for Learning. – 2005. – Vol. 20 (3). – P. 103–108. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0268-2141.2005.00372.x>
6. Сороковых Г. В., Прибылова Н. Г. Развитие социального интеллекта у школьников с особыми образовательными потребностями на уроках иностранного языка // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2020. – Т. 5, № 1. – С. 46–50. DOI: <https://doi.org/10.30853/pedagogy.2020.1.8> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42503629>
7. Ташева А. И., Гриднева С. В., Хотеева Р. И., Сетяева Н. Н., Арпентьева М. Р. Нейротехнологии и развитие субъективности студентов и преподавателей вузов в инклюзивном образовании // Профессиональное образование и рынок труда. – 2021. – № 4. – С. 73–87. DOI: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.005> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47274659>
8. Bower M., Jong M. S.-Y. Immersive virtual reality in education // British Journal of Educational Technology. – 2020. – Vol. 51 (6). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13038> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13038>
9. Di Natale A. F., Repetto C., Riva G., Villani D. Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research // British Journal of Educational Technology. – 2020. – Vol. 51 (6). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13030> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13030>
10. Rega P. P., Fink B. N. Immersive Simulation Education: A Novel Approach to Pandemic Preparedness and Response // Public Health Nursing. – 2013. – Vol. 31 (2). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/phn.12064> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/phn.12064>
11. Dennison W., Oliver P. Studying Nature in Situ: Immersive Education for Better Integrated Water Management // Journal of Contemporary Water Research & Education. – 2013. – Vol. 150 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1936-704X.2013.03139.x> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1936-704X.2013.03139.x>
12. Сергеев С. Ф. Проблемы и перспективы развития электронного обучения // Школьные технологии. – 2015. – № 3. – С. 28–38. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23768389>
13. Левицкий М. Л., Гриншкун А. В. Иммерсивные технологии: способы дополнения виртуальности и возможности их использования в образовании // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2020. – № 3. – С. 21–25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44049890>
14. Селиванов В. В., Селиванова Л. Н. Эффективность использования виртуальной реальности при обучении в юношеском и взрослом возрасте // Непрерывное образование: XXI век. – 2015. – № 1. – С. 133–152. DOI: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2015.2729> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23082853>



15. Аникина В. Г., Хозе Е. Г., Стрижова И. В. Динамика психических состояний обучающихся, осваивающих дидактические ВР-программы с использованием технологий виртуальной реальности // Экспериментальная психология. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 123–141. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140407> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47690343>
16. Zhao X., Yang Y. A Study on the Application of Blended Teaching to English Reading Course under the Background of Artificial Intelligence // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 693. – P. 012019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/693/1/012019>
17. Li M. An Immersive Context Teaching Method for College English Based on Artificial Intelligence and Machine Learning in Virtual Reality Technology // Mobile Information Systems.– 2021. – Vol. 2021. – P. 2637439. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/2637439> URL: <https://www.hindawi.com/journals/misy/2021/2637439/>
18. Salmi H., Thuneberg H., Vainikainen M. P. Making the invisible observable by augmented reality in informal science education context // International Journal of Science Education, Part B. Communication and Public Engagement. – 2017. – Vol. 7 (3). – P. 253–268. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/21548455.2016.1254358>
19. Hsiao H. S., Chang C. S., Lin C. Y., Wang Y. Z. Weather observers: A manipulative augmented reality system for weather simulations at home, in the classroom, and at a museum // Interactive Learning Environments. – 2016. – Vol. 24 (1). – P. 205–223. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2013.834829>
20. Parmaxi A., Demetriou A. A. Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014–2019 // Journal of Computer Assisted Learning. – 2020. – Vol. 36. – P. 861–875. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12486>
21. Radianti J., Majchrzak T. A., Fromm J., Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda // Computers & Education. – 2020. – Vol. 147. – P. 103778. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
22. Kallioniemi P., Ronkainen K., Karhu J., Sharma S., Hakulinen J., Turunen M. CityCompass VR – A Collaborative Virtual Language Learning Environment // Human-Computer Interaction – INTERACT / D. Lamas, F. Loizides, L. Nacke, H. Petrie, M. Winckler and P. Zaphiris (eds.). – 2019. – P. 540–543. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-29390-1_33
23. Berns A., Reyes-Sánchez S. A Review of Virtual Reality-Based Language Learning Apps // Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. – 2021. – Vol. 24 (1). – P. 159–177. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27486>
24. Нуртдинова Л. Р. Образовательная среда виртуальной реальности как средство развития коммуникативной компетенции студентов при обучении иностранному языку // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2017. – № 1. – С. 57–65. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29185712>

Поступила: 08 июня 2022

Принята: 11 июля 2022

Опубликована: 31 августа 2022



Заявленный вклад авторов:

Ермолова Татьяна Викторовна: сбор эмпирического материала, выполнение статистических процедур.

Савицкая Наталья Васильевна: сбор материалов, литературный обзор.

Дедова Ольга Витальевна: сбор материалов, оформление текста статьи.

Гузова Александра Викторовна: организация исследования, интерпретация результатов.

Информация о конфликте интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Ермолова Татьяна Викторовна

кандидат психологических наук, профессор,
кафедра зарубежной и русской филологии,
Московский государственный психолого-педагогический университет,
ул. Сретенка, д. 29, 127051, Москва, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>
E-mail: vermolova@mail.ru

Савицкая Наталья Васильевна

кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра зарубежной и русской филологии,
Московский государственный психолого-педагогический университет,
ул. Сретенка, д. 29, 127051, Москва, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1769-5553>
E-mail: n.sawa@yandex.ru

Дедова Ольга Витальевна

старший преподаватель,
кафедра зарубежной и русской филологии,
Московский государственный психолого-педагогический университет,
ул. Сретенка, д. 29, 127051, Москва, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6321-4127>
E-mail: olgadedova2007@gmail.com

Гузова Александра Викторовна

кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра зарубежной и русской филологии,
Московский государственный психолого-педагогический университет,
ул. Сретенка, д. 29, 127051, Москва, Россия.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8335-6528>
E-mail: sashenka_0879@mail.ru



Study of the possibilities of applying immersive experience of learning a foreign (English) language in the virtual reality worlds of children with disabilities

Tatiana V. Ermolova¹, Natal'ya V. Savitskaya¹, Ol'ga V. Dedova¹, Alexandra V. Guzova✉¹

¹ Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russian Federation

Abstract

Introduction. The use of "end-to-end" digital technologies to solve the problem of providing equal access to quality, in particular, foreign-language education, as one of the key goals of inclusive education, is one of the main problems of our time. However, in the absence of research interest of representatives of the academic community in this topic, the launch of the process of developing and approving such practices can be postponed for a long time. The purpose of this article is to determine the possibilities of using digital technologies in teaching children with special adaptive opportunities in a foreign (English) language.

Materials and Methods. To achieve the goal, the following research methods were used: general scientific (dialectical, analysis and synthesis, comparison and analogy, annotation, scheduling and summarization), special (systemic, comparative analysis, etc.), research (analysis of Russian and international literature on the problem of research, results of experiments and practical activities of scientists and teachers, etc.).

Results. The authors, firstly, have proven that neurotechnologies can act as an integral element of the educational instrumental complex, in particular, a teacher of foreign languages, in working with children with special adaptive capabilities; secondly, it is argued that by now the use of such technologies, in particular, immersive (virtual reality) in teaching both healthy children and children with special educational needs, is effective and subject to the key psychological and educational conditions recommended for implementing.

Conclusions. The study has identified the possibilities of using digital technologies, namely virtual reality, in teaching a foreign (English) language to children with special educational needs. The effects produced by such technologies prove not only the possibility of using immersive experience of learning a foreign (English) language by children with special educational needs, but also the need for their integration into the pedagogical instrumental complex of inclusive foreign-language education,

For citation

Ermolova T. V., Savitskaya N. V., Dedova O. V., Guzova A. V. Study of the possibilities of applying immersive experience of learning a foreign (English) language in the virtual reality worlds of children with disabilities. *Science for Education Today*, 2022, vol. 12 (4), pp. 183–202. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2204.09>

✉ Corresponding Author: Alexandra V. Guzova, sashenka_0879@mail.ru

© Tatiana V. Ermolova, Natal'ya V. Savitskaya, Ol'ga V. Dedova, Alexandra V. Guzova, 2022



regardless of the level of education, the level of foreign language proficiency, teacher competence, teaching and learning facilities, etc.

Keywords

Immersive experience; Foreign (English) language; Virtual reality; Neurotechnology; Digital technology; Foreign language inclusive education; Adaptive educational environment.

REFERENCES

1. Lubovsky V. I. Special educational needs. *Psychological Science and Education*, 2013, vol. 5, pp. 61–66. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21133936>
2. Shemanov A. Yu. Digital technologies in the context of inclusion. *Modern Foreign Psychology*, 2016, vol. 5 (3), pp. 66–74. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.17759/jmfp.2016050308> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28127467>
3. Helsper E., van Deursen A. Digital skills in Europe: Research and policy. In: Andreasson, K. (ed.) *Digital divides: the new challenges and opportunities of e-inclusion*. Hoboken: CRC Press, 2015, pp. 125–149. DOI: <https://doi.org/10.1201/B17986-12> URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Digital-skills-in-Europe%3A-research-and-policy-Helsper-Deursen/79571d34c56046696aac49204a86ffed94b6ba53>
4. Ermolova T. V., Savitskaya N. V., Dedova O. V., Guzova A. V. The problem of choosing universal tools for foreign language teaching in conditions of changing educational paradigms. *Science for Education Today*, 2021, vol. 11 (6), pp. 179–194. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2106.10> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47447644>
5. McColl H. Foreign language learning and inclusion: Who? Why? What? – and How? *Support for Learning*, 2005, vol. 20 (3), pp. 103–108. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0268-2141.2005.00372.x>
6. Sorokovykh G. V., Pribylova N. G. Developing social intelligence among schoolchildren with special educational needs at foreign language lessons. *Pedagogy. Questions of Theory and Practice*, 2020, vol. 5 (1), pp. 46–50. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.30853/pedagogy.2020.1.8> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42503629>
7. Tashcheva A. I., Gridneva S. V., Khoteeva R. I., Setyaeva N. N., Arpentieva M. R. Neurotechnology and development of students and teachers' subjectivity in inclusive education. *Vocational Education and Labor Market*, 2021, no. 4, pp. 73–87. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.52944/PORT.2021.47.4.005> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47274659>
8. Bower M., Jong M. S.-Y. Immersive virtual reality in education. *British Journal of Educational Technology*, 2020, vol. 51 (6). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13038> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13038>
9. Di Natale A. F., Repetto C., Riva G., Villani D. Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research. *British Journal of Educational Technology*, 2020, vol. 51 (6). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bjet.13030> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.13030>
10. Rega P. P., Fink B. N. Immersive simulation education: A novel approach to pandemic preparedness and response. *Public Health Nursing*, 2013, vol. 31 (2). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/phn.12064> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/phn.12064>



11. Dennison W., Oliver P. Studying nature in situ: Immersive education for better integrated water management. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 2013, vol. 150 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1936-704X.2013.03139.x> URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1936-704X.2013.03139.x>
12. Sergeev S. F. Problems and prospects of development e-learning. *School Technologies*, 2015, vol. 3, pp. 28–38. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23768389>
13. Levitsky M. L., Grinshkun A. V. Immersive technologies: ways to augment virtuality and how to use them in education. *Bulletin of the Moscow City Pedagogical University. Series: Informatics and informatization of education*, 2020, no. 3, pp. 21–25. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44049890>
14. Selivanov V. V., Selivanova L. N. Effectiveness of the use of virtual reality for youth and adult education. *Continuous Education: XXI century*, 2015, no. 1, pp. 133–152. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15393/j5.art.2015.2729> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23082853>
15. Anikina V. G., Khoze E. G., Srizhova I. V. Dynamics of mental states of learners working with didactic VR programs using virtual reality technologies. *Experimental Psychology (Russia)*, 2021, vol. 14 (4), pp. 123–141. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140407> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47690343>
16. Zhao X., Yang Y. A study on the application of blended teaching to English reading course under the background of artificial intelligence. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 693, pp. 012019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/693/1/012019>
17. Li M. An immersive context teaching method for college English based on artificial intelligence and machine learning in virtual reality technology. *Mobile Information Systems*, 2021, vol. 2021, pp. 2637439. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/2637439> URL: <https://www.hindawi.com/journals/misy/2021/2637439/>
18. Salmi H., Thuneberg H., Vainikainen M. P. Making the invisible observable by augmented reality in informal science education context. *International Journal of Science Education, Part B. Communication and Public Engagement*, 2017, vol. 7 (3), pp. 253–268. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/21548455.2016.1254358>
19. Hsiao H. S., Chang C. S., Lin C. Y., Wang Y. Z. Weather observers: A manipulative augmented reality system for weather simulations at home, in the classroom, and at a museum. *Interactive Learning Environments*, 2016, vol. 24 (1), pp. 205–223. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2013.834829>
20. Parmaxi A. Demetriou A. A. Augmented reality in language learning: A state-of-the-art review of 2014-2019. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2020, vol. 36, pp. 861–875. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12486>
21. Radianti J., Majchrzak T. A., Fromm J., Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 2020, vol. 147, pp. 103778. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
22. Kallioniemi P., Ronkainen K., Karhu J., Sharma S., Hakulinen J., Turunen M. CityCompass VR – a collaborative virtual language learning environment. In: D. Lamas, F. Loizides, L. Nacke, H. Petrie, M. Winckler and P. Zaphiris (eds.) *Human-Computer Interaction – INTERACT*, 2019, pp. 540–543. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-29390-1_33
23. Berns A., Reyes-Sánchez S. A review of virtual reality-based language learning apps. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 2021, vol. 24 (1), pp. 159–177. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27486>



24. Nurtdinova L. R. Educational environment of virtual reality as a means of developing the communicative competence of students in teaching a foreign language. *Bulletin of the Samara State Technical University. Series: Psychological and pedagogical sciences*, 2017, no. 1, pp. 57–65. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29185712>

Submitted: 08 June 2022

Accepted: 11 July 2022

Published: 31 August 2022



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).

The authors' stated contribution:

Tatiana Victorovna Ermolova

Contribution of the co-author: collection of empirical material, implementation of statistical procedures.

Natal'ya Vasil'evna Savitskaya

Contribution of the co-author: literary review.

Ol'ga Vital'evna Dedova

Contribution of the co-author: design of the text of the article.

Alexandra Victorovna Guzova

Contribution of the co-author: organization of the study, interpretation of the results.

Information about competitive interests:

The authors claim that they do not have competitive interests.

Information about the Authors

Tatiana Victorovna Ermolova

PhD in psychology, professor,
Moscow State University of Psychology and Education,
Sretenka st., 29, 127051, Moscow, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>
E-mail: yermolova@mail.ru





Natal'ya Vasil'evna Savitskaya

PhD in Pedagogy, associate professor,
Department of Foreign and Russian Philology,
Moscow State University of Psychology and Education,
Sretenka st., 29, 127051, Moscow, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1769-5553>
E-mail: n.sawa@yandex.ru

Ol'ga Vital'evna Dedova

Senior Educator,
Department of Foreign and Russian Philology,
Moscow State University of Psychology and Education,
Sretenka st., 29, 127051, Moscow, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6321-4127>
E-mail: olgadedova2007@gmail.com

Alexandra Victorovna Guzova

PhD in Pedagogy, associate professor,
Department of Foreign and Russian Philology,
Moscow State University of Psychology and Education,
Sretenka st., 29, 127051, Moscow, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8335-6528>
E-mail: sashenka_0879@mail.ru