

РАЗДЕЛ III. ПЕДАГОГИКА

DOI 10.69540/2949-3846.2025.67.88.006

УДК 376.3

P.C. Рабаданова, К.В. Барышевская

R.S. Rabadanova, K.V. Baryshevskaya

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ОВЗ

APPLICATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN TEACHING CHILDREN WITH DISABILITIES

Аннотация:

На фоне развития инклюзивного образования и цифровизации технологических процессов внедрение технологий дополненной реальности в образование детей с ограниченными возможностями здоровья является чрезвычайно актуальным вопросом. Качественному образованию детей с ограниченными возможностями здоровья в рамках традиционных методов обучения препятствуют их затруднения в восприятии информации и формировании компетенций. Технологии дополненной реальности открывают совершенно новую перспективу адаптации учебного процесса под возможности детей с особыми образовательными потребностями и создания для каждого ребенка уникальных интерактивно-визуальных способов представления учебного материала.

Ключевые слова: дополненная реальность, цифровая инклюзия, информационные технологии, дети с особыми образовательными потребностями.

Abstract:

Against the background of the development of inclusive education and digitalization of technological processes, the introduction of augmented reality technologies in the education of children with disabilities is an extremely urgent issue. The high-quality education of children with disabilities within the framework of traditional teaching methods is hindered by their difficulties in perceiving information and forming competencies. Augmented reality technologies open up a completely new perspective of adapting the educational process to the capabilities of children with special educational needs and creating unique interactive and visual ways for each child to present educational material.

Keywords: augmented reality, digital inclusion, information technology, children with special educational needs.

Цифровые технологии активно проникают в сферу образования, изменяя прежние подходы к обучению и создавая новые возможности для всех участников образовательной деятельности. Одним из примеров таких инноваций является дополненная реальность (англ. augmented reality, далее AR). Дополненная реальность позволяет встраивать виртуальные объекты в реальный мир, делая подачу информации более наглядной и интерактивной. В современных условиях эта технология все чаще применяется не только в рамках традиционных учебных программ, но и в специальном образовании, в частности, детей с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ).

Дети с ОВЗ часто испытывают трудности в процессе обучения, которые могут быть связаны с ограничениями в сфере восприятия информации, с трудностями социализации, нарушениями в функционировании опорно-двигательного аппарата и другими проблемами²¹³. Реализация образовательной программы для таких детей требует создания специальных условий, учитывающих особенности их образовательных потребностей. AR-технологии предлагают широкий спектр инструментов, позволяющих обеспечивать высокую степень адаптивности образовательной среды к особенностям детей с ОВЗ, создавая инклюзивное обучающее информационное пространство²¹⁴.

В данной работе применялись следующие методы исследования: анализ научной литературы, наблюдение, опрос и анализ результатов опроса.

Екатерина Рыжкова, автор портала Forbes Russia Education, в своей статье «VR, AR, QR: как цифровые технологии помогают в обучении школьников и студентов» пишет, что цифровые инструменты в школах и вузах могут существенно дополнять традиционное обучение, удовлетворяя потребности молодого поколения, которое ориентировано на цифровые технологии и качественное образование. По ее мнению, в школах необходимо обучать 3D-моделированию, программированию, системному администрированию и дизайну пользовательского интерфейса.

По словам футуролога и эксперта по технологиям Дугласа Рашкоффа, программирование — это новая грамматика, и постигать ее основы сегодня нужно параллельно с изучением азбуки²¹⁵. Применение

²¹³ Шафажинская Н.Е., Положенцева И.В., Юлина Г.Н. Дефектология. М.: «Инфра-М», 2023. 180 с.

²¹⁴ Рыжкова Е. VR, AR, QR: как цифровые технологии помогают в обучении школьников и студентов // Forbes. [Электронный ресурс]: <https://education.forbes.ru/authors/tsifrovie-tehnologii-v-obuchenii>

²¹⁵ См.: Рыжкова Е. VR, AR, QR: как цифровые технологии помогают в обучении...

AR в обучении детей с ОВЗ может существенно повысить их мотивацию, облегчить восприятие информации, создать условия для самостоятельного освоения учебных материалов. Поэтому исследование возможностей дополненной реальности в обучении детей с ОВЗ является важным шагом на пути к тому, чтобы сделать образование более инклюзивным для всех детей, чтобы у каждого ребенка была возможность добиться успеха.

Автор статьи «Исследование специального образования детей на основе технологии дополненной реальности» Си Ван утверждает, что с помощью дополненной реальности можно научить навыкам повседневной жизни детей с расстройством аутистического спектра (РАС)²¹⁶. Индивидуально-ориентированный подход, взятый за основу метода обучения посредством дополненной реальности, предполагает индивидуализированную интерактивную среду, в которой дети приобретают новые навыки. Цель данного метода помочь детям с аутизмом научиться взаимодействовать с социумом и правильно выстраивать свое поведение.

С. Ван описывает исследование, в котором принял участие 21 респондент — учителя, работающие в Детском центре аутизма Ghada Almedinah в Медине (Саудовская Аравия). Для каждого ребенка в этом Центре разрабатывается индивидуальный план в соответствии с его IQ. Учителя, отвечая на вопросы, предоставляли информацию о своей работе и опыте использования онлайн-инструмента Google Docs²¹⁷. Первоначальные результаты и мнение психологов и педагогов показали эффективность применения AR-технологий в работе с детьми с РАС. По мнению С. Вана, цифровая инклюзия — это решение вопроса, как создать в цифровом мире равные возможности для всех.

Современное образование должно рассматривать человека как основную ценность. Оно должно быть направлено не только на обучение и приобретение компетенций, но и на формирование жизненных ценностей и ориентиров, на воспитание человека. Только в этом случае реализация цифрового образования будет иметь высокую социальную значимость, повышать мотивацию к саморазвитию и качество жизни участников образовательного процесса²¹⁸.

²¹⁶ Ван С. Исследование специального образования детей на основе технологии дополненной реальности // *Proceedings of the 2023 15th International Conference on machine learning and computing*. New York, 2023. P. 132—145.

²¹⁷ Иванов А.И., Рабаданов З.Р. Формирование устойчивости у студентов педагогического вуза к эмоциональному выгоранию // *Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития*. М., 2019. С. 138—146.

²¹⁸ Цзяхэн У. Тенденции и перспективы развития высшего образования

AR-технологии в обучении детей с ОВЗ обещают огромные возможности для улучшения образовательного процесса за счет того, что они адаптируют учебные материалы к потребностям каждого ученика. Классические учебники и пособия редко учитывают возможные ограничения обучающихся — зрительные, слуховые или двигательные нарушения, что существенно усложняет процесс обучения детей с ОВЗ²¹⁹.

Вот несколько областей, где дополненная реальность может быть полезна.

А). Адаптивное функционирование учебных материалов с дополненной реальностью.

1. *Адаптация для детей с нарушениями зрения.* В случаях частичной или полной потери зрения возникает множество препятствий для восприятия традиционно представленной информации в текстовой или графической форме. AR-технологии позволяют адаптировать визуальный контент следующим образом.

Увеличение и усиление контрастности. Устройство с функцией AR позволяет увеличивать шрифт и усиливать контрастность текста и изображений, чтобы сделать их более доступными для восприятия детьми с нарушениями зрения. Приложения включают Seeing AI, который помогает людям с нарушениями зрения понимать происходящее вокруг них, преобразуя текст в речь, и улучшает визуальные объекты.

Текст в речь. Специализированные приложения AR могут распознавать печатный текст и преобразовывать его в аудио-текст, позволяя детям с нарушениями зрения «читать» учебные материалы с помощью звука. Примерами такого рода могут служить технологии OCR и создание аудиоверсий с интерактивным интерфейсом, где ребенок может выбирать слова или предложения для прослушивания.

2. *Поддержка детей с нарушениями слуха.* Дети с нарушениями слуха испытывают трудности с восприятием устной речи, особенно при работе в классе, где большая часть обучения основана на слуховых методах передачи и освоения информации. AR-технологии позволяют включать визуальные элементы в учебный материал, чтобы уравновесить некоторые слуховые ограничения.

Визуальные подсказки и жесты. AR может накладывать на устную речь визуальные подсказки или жесты на экране, чтобы дети с нарушениями слуха лучше понимали материал. Так, например, приложение Quiver использует обычный рисунок, а затем превращает его в аними-

в Китае // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. 2023. Т. 12. № 4. С. 91—95.

²¹⁹ Шафажинская Н.Е., Положенцева И.В., Юлина Г.Н. Дефектология.

рованные 3D-объекты, которые поддерживаются субтитрами и другими видами визуального объяснения.

Дополненная реальность автоматически преобразует устную речь учителя или любые аудиозаписи в текстовые сообщения, которые появляются на экране в режиме реального времени. Таким образом дети с проблемами слуха могут следить за ходом урока и участвовать в обсуждениях в классе.

3. *Дети с двигательными нарушениями* могут столкнуться с трудностями при использовании традиционных средств обучения — учебников, рабочих тетрадей и компьютерной техники. AR открывает новые интерактивные возможности, которые помогут включить таких детей в учебный процесс и обогатить ход обучения. Рассмотрим некоторые из них.

Жесты и голос. Приложения, разработанные на AR-платформе, могут предлагать возможность управления средствами обучения с помощью жестов или голоса, что очень хорошо подходит для детей с ограниченными возможностями использования рук. Применение в учебном процессе таких приложений, как Google Glass, позволяет детям взаимодействовать с учебными материалами при помощи движений головы или голоса, таким образом не возникает физических ограничений.

Интерактивные физические упражнения. AR можно использовать для создания средств обучения, которые будут включать физическую активность, что полезно для детей с двигательными нарушениями. Такие приложения, как Pokémon Go, и AR-игры с физическим взаимодействием побуждают детей выполнять движения на координацию, выносливость и гибкость, но в игровой форме.

AR-книги представляют яркий пример адаптации учебных материалов для детей с ОВЗ. Такие книги могут включать графические элементы, которые «оживают», когда на страницу наводится специальное устройство. Таким образом дети с проблемами зрения и слуха могут значительно легче воспринимать учебную информацию. Например, проект AR-kids' books представляет собой интерактивную анимацию в дополненной реальности, сделанную в виде электронной книги, — она включает взаимодействие с детьми посредством субтитров, аудиовизуальных подсказок и адаптированного контента, что значительно облегчает процесс обучения²²⁰.

²²⁰ Константинова О.В., Рабаданов З.Р. Здоровьесберегающий потенциал современного урока // Психолого-педагогическое сопровождение воспитания личности в информационную эпоху. М., 2020. С. 227—230; Шишов С.Е., Ткаченко Т.В. Современное образование: удовлетворенность школьников 5—11 классов качеством дистанционного обучения // Поволжский педагогический поиск.

Б). Визуализация и взаимодействие.

AR-технологии позволяют оживлять учебные материалы, делая их более понятными для детей с ОВЗ. Например, сложные явления, такие как химические реакции, физические процессы или анатомия человеческого тела, могут быть представлены в виде трехмерных моделей. Такая визуализация помогает детям с ОВЗ лучше усваивать абстрактные концепции.

Наконец, еще одно существенное влияние, которое может оказать дополненная реальность, касается потенциала игровых и социальных навыков у детей с РАС. Было отмечено, что использование AR-технологий повышает вовлеченность таких детей в ролевые и функциональные игры в сравнении с традиционными условиями игровой деятельности.

Доктор Л.В. Эшуис с коллегами приводит результаты исследования, в котором участвовали дети с РАС в рамках дополненной реальности²²¹. Авторы записали все взаимодействия детей и в условиях AR, и без AR. Сеансы, записанные на видео, анализировались в рамках пяти игровых категорий: ролевая игра, конструктивная игра, реляционная игра, простая игра и отсутствие игры. Кроме того, был проведен эксперимент, чтобы контролировать потенциальный эффект обучения с помощью определенного порядка условий AR и без AR. Исследователи провели оценку приложения дополненной реальности для вовлечения детей с РАС в ролевые игры. Видео анализировалось с 10-секундными интервалами, фрагменты помечались как отсутствие игры, сенсорная игра, реляционная игра, функциональная игра и ролевая игра.

В этом отношении дополненная реальность может внести большой вклад в развитие социальных навыков и когнитивного взаимодействия ребенка с РАС. Видеоанализ игровых сессий, проведенный отечественными исследователями, также дал возможность детализировать различия в поведении детей в условиях дополненной реальности и при ее отсутствии²²².

В). Развитие социальных навыков. Для детей с такими нарушениями развития, как аутизм, AR может стать средством тренировки социаль-

2023. № 3 (45). С. 52—58.

²²¹ Эшуис Л.В., Гельдерен М.Дж. ван, Зюйден М. ван. Эффективность иммерсивного лечения ПТСР: систематический обзор терапии экспозиции виртуальной и дополненной реальности и мета-анализ терапии экспозиции виртуальной реальности // *Journal of Psychiatric Research*. 2021. № 11. P. 112—130.

²²² Дюличева Ю.Ю., Косова Ю.А., Учитель А.Д. Портал дополненной реальности и использование подсказок для помощи людям с расстройствами аутистического спектра, тревожными и когнитивными расстройствами // *Proceedings of the 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education*. Kryvyi Rih, 2020. P. 251—262.

ных навыков. Моделирование сценариев взаимодействия в безопасной виртуальной среде помогает детям научиться следовать социальным нормам, развивать эмпатию и улучшать навыки общения. В качестве примера назовем приложение «AR Social Skills», которое предлагает детям с аутизмом практиковаться в повседневных взаимодействиях с помощью анимированных персонажей. Приложение улучшает способность детей понимать эмоции и правильно реагировать в различных социальных ситуациях.

Г). Поддержка двигательных навыков. AR может использоваться для тренировок мелкой и крупной моторики у детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Специальные приложения предлагают интерактивные задания, при выполнении которых дети через игры тренируют координацию и ловкость, что стимулирует развитие двигательных навыков. Например, приложение «AR Motor Skills» предлагает такие задания на точность, как сборка виртуальных пазлов или управление предметами через сенсорный экран, что помогает улучшать координацию и точность движений.

Д). Индивидуализация обучения. Дополненную реальность можно эффективно использовать для разработки индивидуальных образовательных программ (ИОП) для детей с ОВЗ. AR-приложения можно адаптировать к конкретным потребностям ученика, предлагая учебные задачи, соответствующие уровню подготовки и особенностям ребенка. Например, приложение «LearnAR» позволяет учителям настраивать индивидуальные учебные задачи для каждого ученика в соответствии с их образовательными потребностями и способностями, что дает детям возможность обучаться в своем темпе.

Приведем некоторые примеры приложений и проектов AR.

1. *Симуляторы дополненной реальности для реабилитации.* Такие приложения, как «AR Therapy», предлагают интерактивные физические упражнения для детей с ограниченной двигательной функцией. Эти упражнения направлены на развитие гибкости и силы в игровой форме.

2. *AR-книги.* Например, «AR Books» предоставляет интерактивные книги с дополненной реальностью, которые дают визуальные и звуковые подсказки. Это делает текстовую информацию более понятной для детей с нарушениями слуха или зрения, стимулируя их интерес к чтению и обучению.

Технологии дополненной реальности создают новые возможности для инклюзивного образования, обеспечивая детям с ОВЗ доступ к адаптированным учебным материалам.

В рамках данной работы был проведен опрос среди студентов гуманитарных направлений подготовки 2—3 курсов факультета социально-гуманитарных технологий МГУТУ им. К.Г. Разумовского с целью изучения мнения об использовании AR-технологий в обучении (Рис. 1 и 2).

Считаете ли вы, что использование технологий дополненной реальности помогает улучшить образовательные результаты детей с ОВЗ?

35 ответов

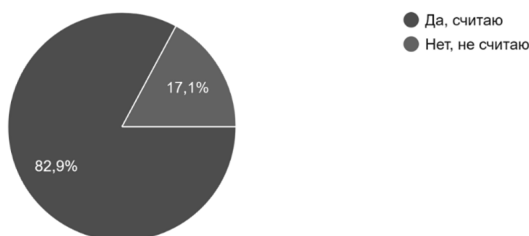


Рис. 1. Ответы респондентов на вопрос об использовании технологий дополненной реальности в обучении.

Большинство опрошенных (71,9 %) выразило мнение, что использование технологий дополненной реальности способствует улучшению образовательных результатов детей с ОВЗ. Они считают, что AR помогает повысить вовлеченность детей в учебный процесс, облегчает им понимание сложных тем и адаптирует учебные материалы под индивидуальные потребности. В то же время 17,1 % респондентов не разделяют это мнение. Возможно, они полагают, что влияние технологий AR на образовательные результаты недостаточно значимо или лично сталкиваются с трудностями в их применении, что указывает на необходимость дальнейших исследований в этой области.

При этом большинство респондентов (57,1 %) считают, что учителя и воспитатели недостаточно подготовлены к использованию AR-технологий в обучении детей с ОВЗ. Это может указывать на необходимость повышения квалификации педагогов и проведения дополнительных обучающих мероприятий для успешного внедрения AR-технологий в образовательный процесс. В то же время 42,9 % опрошенных считают, что педагоги обладают достаточными знаниями и навыками для работы с такими технологиями, что может свидетельствовать о наличии личного положительного опыта применения AR в образовательных учреждениях²²³.

²²³ Иванов А.И., Рабаданов З.Р. Формирование устойчивости у студентов педагогического вуза к эмоциональному выгоранию; Лахтин А.Ю., Селиверстов А.А., Рабаданов З.Р., Новиков А.В., Слабкая Д.Н. Психологические особенности здорового образа жизни и культуры питания обучающихся в образовательных организациях высшего образования // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2022. Т. 11. № 6А. С. 20—32; Шишов С.Е., Ткаченко Т.В. Современное образование...

Считаете ли вы, что учителя и воспитатели достаточно подготовлены для использования дополненной реальности в обучении детей с ОВЗ?

35 ответов

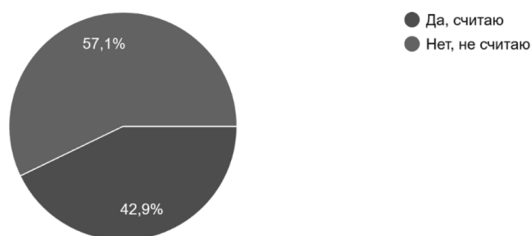


Рис. 2. Оценка респондентами подготовленности учителей и воспитателей к использованию технологий дополненной реальности.

Результаты опроса показали, что большинство респондентов признает образовательный потенциал AR, но при этом они отмечают, что не все педагогические работники готовы к использованию AR-технологий. Учителям и воспитателям потребуется пройти повышение квалификации для эффективного использования AR-технологий при обучении детей с ОВЗ.

Подводя итоги, отметим преимущества и проблемы внедрения AR-технологий в обучение детей с ОВЗ.

К преимуществам можно отнести следующее:

1) *возможность индивидуализации обучения* — настройка учебного процесса на особенности восприятия и темп освоения учебного материала ребенком;

2) *интерактивные элементы и визуальные эффекты* сделают урок более интересным и позволят ребенку с особыми образовательными потребностями лучше сосредоточиться и включиться в учебный процесс;

3) *развитие зрительного восприятия и моторики* специальными средствами AR-технологий для улучшения зрительно-моторной координации, что крайне важно для детей с ОВЗ;

4) *освоение сложных понятий* — дополненная реальность позволяет наглядно представить информацию, которую детям с ОВЗ трудно понять при использовании традиционных методов обучения;

5) *социальная адаптация* — средства AR-технологий могут помочь детям с ОВЗ развивать коммуникативные навыки и взаимодействовать с другими участниками игры и обучения;

6) *доступность обучения* — дополненная реальность повышает инклюзивность образовательной среды за счет включения методов, ко-

торые позволяют эффективно взаимодействовать с детьми в тех случаях, когда традиционные методы обучения недоступны детям с физическими или когнитивными ограничениями.

Однако наряду с достоинствами применения AR-технологий в обучении детей с ОВЗ существуют и проблемы широкого включения таких технологий в образовательную деятельность:

1) создание инструментов AR-технологий связано с большими финансовыми затратами, как на разработку программного обеспечения и соответствующего оборудования для функционирования в учебном процессе, так и на внедрение AR-технологий в учебный процесс образовательной организации;

2) необходима специальная подготовка педагогических кадров для включения AR-технологий в учебную деятельность — в части обучения педагогов эффективной работе со средствами AR и в части разработки учебных программ с использованием AR;

3) дополненная реальность — это технически сложный продукт и для использования его в образовательной деятельности нужны подготовленные IT-специалисты, которые будут обеспечивать его функционирование в образовательной организации.

Список литературы

1. Ван С. Исследование специального образования детей на основе технологии дополненной реальности // Proceedings of the 2023 15th International Conference on machine learning and computing. New York, 2023. P. 132—145.

2. Дюличева Ю.Ю., Косова Ю.А., Учитель А.Д. Портал дополненной реальности и использование подсказок для помощи людям с расстройствами аутистического спектра, тревожными и когнитивными расстройствами // Proceedings of the 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education. Kryvyi Rih, 2020. P. 251—262.

3. Иванов А.И., Рабаданов З.Р. Формирование устойчивости у студентов педагогического вуза к эмоциональному выгоранию // Профессиональное образование: современные подходы и перспективы развития. М., 2019. С. 138—146.

4. Константинова О.В., Рабаданов З.Р. Здоровьесберегающий потенциал современного урока // Психолого-педагогическое сопровождение воспитания личности в информационную эпоху. М., 2020. С. 227—230.

5. Лахтин А.Ю., Селиверстов А.А., Рабаданов З.Р., Новиков А.В., Слабкая Д.Н. Психологические особенности здорового образа жизни и культуры питания обучающихся в образовательных организациях высшего

образования // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2022. Т. 11. № 6А. С. 20—32.

6. Рыжкова Е. VR, AR, QR: как цифровые технологии помогают в обучении школьников и студентов // Forbes. [Электронный ресурс]: <https://education.forbes.ru/authors/tsifrovie-tehnologii-v-obuchenii> (дата обращения: 11.09.2024).

7. Цзяхэн У. Тенденции и перспективы развития высшего образования в Китае // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные исследования и технологии. 2023. Т. 12. № 4. С. 91—95.

8. Шафажинская Н.Е., Положенцева И.В., Юлина Г.Н. Дефектология. М.: «Инфра-М», 2023. 180 с.

9. Шишов С.Е., Ткаченко Т.В. Современное образование: удовлетворенность школьников 5—11 классов качеством дистанционного обучения // Поволжский педагогический поиск. 2023. № 3 (45). С. 52—58.

10. Эшуис Л.В., Гельдерен М.Дж. ван, Зюйден М. ван. Эффективность иммерсивного лечения ПТСР: систематический обзор терапии экспозиции виртуальной и дополненной реальности и мета-анализ терапии экспозиции виртуальной реальности // Journal of Psychiatric Research. 2021. № 11. Р. 112—130.

Сведения об авторах

Рабаданова Разият Сулайбановна, кандидат педагогических наук, доцент, Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: raziyat@bk.ru

Барышевская Карина Васильевна, студент направления подготовки 4.03.02 «Психолого-педагогическое образование», Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского. E-mail: feelmaitkiss@gmail.com

Information about the authors

Rabadanova Raziyat Sulaybanovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management. E-mail: raziyat@bk.ru

Baryshevskaya Karina Vasiliyevna, student, field of study 4.03.02 «Psychological and pedagogical education», K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management. E-mail: feelmaitkiss@gmail.com