

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦОС: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НОВЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ VR- ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Консультант: Беренголец Н.В., методист Центра дистанционного образования ТОИПКРО.

Ключевые слова: VR- технологий, дополненная реальность, технология дополненной реальности (AR), виртуальная реальность, инновационные образовательные технологии, инновации.

Краткая аннотация контента консультации:

В настоящее время бурное развитие интерактивных цифровых технологий постоянно меняет список востребованных компетенций и навыков, которые лежат в основе новых профессии. В результате растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью мышления и высокой креативностью, большим творческим потенциалом, готовых как к самостоятельным действиям, так и к командной работе.

В списке таких компетенций находится умение работать с технологиями дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальности.

Область применения технологий дополненной и виртуальной реальности уже в настоящее время достаточна велика и будет только расширяться.

В образовательном процессе уже давно и активно используются различные электронные образовательные ресурсы и электронные издания. Преимущество подобных ресурсов заключается, прежде всего, в возможности внедрения в контекст мультимедийных элементов.

Технология дополненной реальности имеет большой потенциал возможностей для усовершенствования процесса обучения. Эта технология позволяет разнообразить способы донесения образовательного контента до обучающихся, сделать занятия более привлекательными, а информацию – более доходчивой. Одна из основных целей педагога – это заинтересованность его предметом. Интерес обучающегося к изучаемой области знаний является одним из самых сильных мотиваторов и гарантов успешного освоения материала.

Запрос на консультирование:

В чем заключается технология дополненной реальности (AR)? Какова разница между терминами «дополненная» и «виртуальная» реальность?

Каковы возможные применения AR-технологий в образовании? Какова совместимость AR, VR- технологий с образовательными технологиями? В чем заключаются преимущества использования AR-технологий в учебном процессе?

Консультационный текст:

Под термином «дополненная реальность» (AR) подразумевается среда с дополнением реального физического мира цифровыми данными в режиме реального времени, т.е. это системы, в которых окружающая действительность дополняется виртуальными объектами, в роли которых могут выступать тексты, фотографии, графические объекты в формате 3D, звуки, видео, ссылки на сайты и т.п. Причем эти объекты могут быть не только наблюдаемыми, но и интерактивными – реагирующими на действия наблюдателя. Дополненная реальность является основой принципиально нового интерфейса для обращения к информации и перехода взаимодействия с ней на новый интерактивный уровень.

Следует сразу определиться с разницей между термином «дополненная» и «виртуальная» реальность. Если виртуальная реальность – термин, который активно используется в современном информационном пространстве – это полностью искусственный, созданный цифровыми технологиями мир, то дополненная реальность – это внедрение синтезированных цифровыми технологиями объектов в контент реального физического окружения в реальном времени.

«Дополненная реальность – это совмещение на экране двух изначально независимых пространств – мира реальных объектов вокруг человека и виртуального мира, созданного на компьютере»; это технологии, позволяющие дополнить изображение реальных объектов различными объектами компьютерной графики, а также совмещать изображения, полученные от разных источников. В отличие от виртуальной реальности, которая предполагает полностью искусственный синтезированный мир,

дополненная реальность предполагает внедрение синтезированных объектов в естественные видеосцены».

Опираясь на подобные разъяснения, можно дать следующее определение: «Технология дополненной реальности – это технология интерактивной компьютерной визуализации, которая позволяет дополнить книжное изображение виртуальными элементами (анимированными трехмерными моделями, видео, аудио, текстом и т.п.) и отображает ее на экране мобильного устройства».

Таким образом, можно сказать, что технология дополненной реальности заключается в наложении цифрового контента в среду пользователя. Цифровой контент обрабатывается, чтобы сделать его максимально неотличимым от реальной среды и представляется в режиме реального времени. Иллюстрация на рис 1. схематично показывает, как создается эффект дополненной реальности.

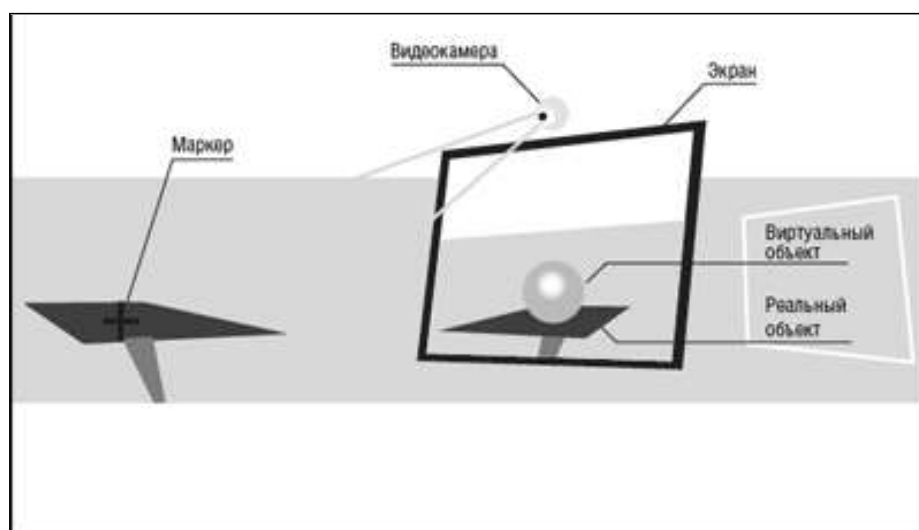


Рисунок 1. Создание эффекта дополненной реальности

Для создания эффекта дополненной реальности требуется четыре основные составляющие: веб-камера, компьютер (планшет или смартфон с встроенной веб-камерой), маркер и соответствующая программа.

Сразу же после появления на рынке информационных технологий дополненная реальность нашла широкое применение в различных сферах образовательной деятельности. Наиболее развитой областью применения этих технологий являются на сегодняшний день компьютерные игры, которые

успешно применяются в геймификации. Большой популярностью пользуются интерактивные макеты, позволяющие, к примеру, увидеть в 3D-модели.

В настоящее время технологии дополненной реальности широко проникают в сферу образования. Здесь можно упомянуть в первую очередь использование готовых образовательных технологий. Например, интерактивные учебные пособия; физические, химические, биологические AR опыты и эксперименты; сопровождающие гиды-консультанты в дополненной реальности природных достопримечательностей, музеев, выставочных комплексов и многое другое.

Учитель, который может создавать и использовать элементы дополненной реальности в образовательном процессе, в дальнейшем может организовать проектную деятельность среди своих учащихся, в результате можно разработать интерактивное приложение или даже междисциплинарный проект.

Практический опыт применения цифровых образовательных ресурсов с AR-объектами показал, что использование технологии дополненной реальности в образовательном процессе хорошо воспринимается обучающимися, повышая их интерес и вовлеченность в учебный процесс. Поэтому виртуальное представление трехмерных фигур поможет учащимся справиться с задачами, для которых необходимо увидеть внутреннюю поверхность исследуемой фигуры (тела), возможности ее изменения и расположение частей.

Такое представление изображения геометрических тел может быть разработано с использованием современных компьютерных технологий. Существующее на сегодняшний день программное обеспечение позволяет создавать трехмерное изображение объекта, вращать его и просматривать его под разными углами, что помогает обучить умению воссоздавать целостное пространственное изображение. Поэтому использование планшета (компьютера, смартфона) в качестве инструмента учебной деятельности позволяет приблизить учебный процесс к реальному процессу познания

Использование в дополненной реальности разработанных 3D моделей пространственных тел позволяет непосредственно взаимодействовать с фигурами, просматривать их с разных ракурсов, а также вызывать связанную с этими телами необходимую информацию.

Таким образом, возможности технологии дополненной реальности позволяют интегрировать ее в образовательную и в проектную деятельность. В процессе работы над созданием AR приложений учащийся будет заниматься творческой деятельностью, в результате будет создан интересный проект. Дополненная реальность на уроках может способствовать визуализации трехмерных фигур и опытов, и предоставляет множество возможностей для перемещения, вращения, масштабирования 3D-моделей, просмотр их с разных ракурсов, трансформации трехмерных объектов, а также получения дополнительной информации.

Поэтому очень важен уровень подготовки учителя в сфере применения такой технологии в учебном процессе. Это позволит в конечном итоге подготовить учащегося как человека, отвечающего современным требованиям.

Приведем только некоторые возможные применения AR-технологий в образовании. Технология дополненной реальности дает возможность визуализировать объекты, которые трудно себе представить, превращает их в 3D-модели, тем самым облегчая понимание абстрактного и сложного контента. Добавление таких данных как, например, краткая биография человека, интересные факты, исторические данные о событиях, визуальные 3D-модели способствуют улучшению восприятия и облегчают понимание учебного материала. Во многих случаях теоретических знаний недостаточно для получения соответствующих навыков и компетенций в профессиональных областях, поэтому дополненная реальность может служить цели преодоления разрыва между теоретическими знаниями и практикой. Благодаря возможностям технологий дополненной реальности можно создать виртуальную практику с дополненными учебными пособиями, цифровым моделированием. Дополненная реальность

позволяет обучающимся безопасно выполнять лабораторные эксперименты, а приложения дополненной реальности могут быть одним из способов изучения учебных материалов и инструментом сочетания теоретических знаний и применения их на практике. Дополненная реальность может быть использована при выполнении творческих проектов для визуализации результатов работы обучающихся, внося в результаты максимум интерактивности.

Как видно из представленной схемы, к сфере технологий дополненной реальности (AR) относятся прежде всего образовательные ресурсы. Эти ресурсы и их совокупность, составляющая образовательную среду, призваны заполнить пробелы между требуемыми компетенциями и полученными результатами обучения.



Рисунок. 2. Схематическое представление методологии

Рассмотрим практические возможности применения технологий дополненной реальности в образовательном процессе. Поскольку более 90% всех обучающихся имеют гаджеты: планшеты, смартфоны или компьютеры с встроенными видеокамерами – технический вопрос использования дополненной реальности не представляет проблемы. Несмотря на то, что на данный момент отсутствует платформа, на которой будет строиться процесс внедрения AR-технологий в образования, в этом направлении все больше появляется разработок и программных решений для образовательных программ.

На рис. 3 показан пример учебника с дополненной реальностью, позволяющий увидеть 3D-модель физического процесса.



Рисунок. 3. Пример учебника с дополненной реальностью

Одним из оптимальных образовательных ресурсов могут считаться книги с дополненной реальностью, которые значительно расширяют функции традиционного учебника, позволяя передавать информацию в виде объемной анимации и звука.

Применение AR-технологий в различных сегментах сферы образования

Анализ современных исследований, посвященных AR в образовании, позволил обобщить существующие мнения относительно преимуществ дополненной реальности, совместимости AR с образовательными технологиями, а также получаемых выгодах AR-образования

Преимущества AR в образовании

- Дает чувство реальности и практический опыт, который нельзя получить в реальной жизни
- Визуализирует сложные отношения, конкретизирует абстрактные понятия, повышает навыки решения проблем
- Обеспечивает безопасную учебную среду, экономит время и пространство, обеспечивает непрерывность обучения
- Повышает вовлеченность учащихся, делает процесс обучения интересным, обеспечивает мотивацию, контролирует самообучение

- Придает гибкость образовательному процессу
- Делает обучение привлекательным и эффективным
- Способствует лучшему пониманию предмета
- Создает контекстную осведомленность
- Улучшает коммуникации, расширяет совместную работу
- Запускает творческие процессы, развивает воображение
- Улучшает пространственную ориентацию

Обзор исследований AR-технологий через призму различных уровней образования.

Дополненная реальность в дошкольном образовании

Анализ работ, посвященных использованию AR в дошкольном образовании, позволил обнаружить несколько характерных особенностей. В одном из исследований авторы изучали восприятие дошкольников, уровень осмысления материала и получаемое удовольствие от процесса. В эксперименте были использованы книжки для сторителлинга (способ передачи информации, знаний через рассказывание истории) с картинками дополненной реальности. Исследование показало, что большинство детей чувствовали себя «очень счастливыми» во время этого занятия, находили его интересными и наслаждались им. Дети хорошо понимали рассказанные им истории. Книжки с AR-картинками были привлекательны для детей, и они воспринимали их как волшебные и доставляющие удовольствие.

Еще одно научное исследование посвящено эффективности технологий дополненной реальности при обучении детей английскому алфавиту. Авторы разработали мобильное приложение с использованием флэш-карт. Суть метода заключалась в следующем: направляя устройство с установленным приложением на распечатанную флэш-карту, обучающийся видел на экране 3D-объект с интерактивной информацией. Результаты показали, что между контрольной (традиционное обучение) и экспериментальной (обучение с применением AR) группами были значительные различия по характеристикам интерактивности и освоения материала в пользу экспериментальной группы.

В исследовании эффективности обучения детей рисованию в раннем

возрасте с помощью технологии AR использовалось мобильное приложение. Результаты показали, что дети могут свободно управлять приложением, взаимодействовать друг с другом и рисовать с применением AR. Технология рассматривалась в качестве педагогической инновации. Все дети с удовольствием играли с приложением, а учителя отмечали пользу дополненной реальности для развития детей. Сегодня на рынке появляется типографская продукция для дошкольников с технологией дополненной реальности, например, детские раскраски, где с помощью приложения на смартфоне раскрашенный персонаж оживает и его цвета соответствуют цветам, которые использовал ребенок. Пионером подобных продуктов в России выступает издательство DEVAR (www.devar.ru). Авторы книг этого издательства в своих раскрасках, развивающих книгах, энциклопедиях применяют AR-технологии и задействуют три вида восприятия информации – аудиальное, визуальное и кинестетическое, что в комплексе позволяет детям лучше усваивать новую информацию.

Еще одно исследование касалось взаимодействия детей и родителей при использовании книжек с картинками дополненной реальности. Анализировались четыре группы «родитель – главный», «ребенок – главный», «коммуникативная пара ребенок-родитель» и «слабая коммуникативная пара ребенок-родитель». В группе, где в роли лидеров выступали родители, они предпочитали рассказывать детям историю. В группе, где лидировали дети, они управляли AR-книгой и вовлекали родителей. Родители в коммуникативной группе помогали своим детям находить дополненную реальность в книге. В слабой коммуникативной паре ребенок-родитель родители в меньшей степени обращались к возможностям AR, интегрированным в книгу.

В целом, большинство экспериментов подтверждают гипотезу, что дети воспринимают новые технологии как данность, и применение для категории пользователей прогрессивных технологий не вызывает проблем, однако имеет одно серьезное ограничение – это обучаемость и готовность к инновациям их учителей и родителей.

Дополненная реальность в начальном образовании

Исследования, посвященные применению AR в начальном школьном образовании, говорят о позитивном влиянии этой технологии на качество обучения. В частности, к такому выводу приходят южноамериканские исследователи, проводившие эксперимент в рамках реализации образовательной программы по географии [36]. Экспериментальная группа изучала предмет с помощью мобильного навигационного приложения с элементами дополненной реальности и продемонстрировала большую эффективность образовательного процесса, лучшее освоение материала учащимися и более высокий уровень успеваемости. Еще одно исследование касалось уроков математики и развития пространственных способностей детей, которые использовали дидактические материалы с AR-маркерами на бумаге. Обучающиеся продемонстрировали значительный прогресс в своих пространственных способностях и рост успеваемости. Эксперимент по применению технологии AR на уроках биологии заключался в сравнении восприятия учащимися учебника с AR-метками с обычным учебником. Результаты показали, что AR-учебник делал урок более практико-ориентированным, а также более увлекательным для детей. Подобные результаты, а также рост успеваемости, были отмечены другими авторами, которые использовали мобильное игровое AR-приложение для изучения биологии.

Основанная на сюжете игра *Leometry* является примером AR-геймификации обучения и позволяет детям осваивать азы различных наук. Практика применения игры показывает, что использование AR в игре было важным мотиватором получения новых знаний.

Технологии дополненной реальности, в том числе, бумажные учебные материалы с AR-маркерами, помогают и в преподавании иностранных языков, повышая эффективность обучения через большее вовлечение учащихся.

Дополненная реальность в среднем образовании

Применению AR-технологий в среднем образовании посвящены ряд исследований, где подтверждается перспективность интеграции различных элементов дополненной реальности в образовательный процесс. По данным эксперимента, в рамках которого школьники осваивали программу курса физики с использованием AR-приложения, их понимание предмета по сравнению с контрольной группой было более глубоким, успеваемость выше, так же как заинтересованность и вовлеченность в процесс. К интересным выводам пришли авторы исследования мотивационных и когнитивных аспектов применения технологии AR в учебном процессе, которые обнаружили, что инструменты дополненной реальности особенно эффективны для детей, имеющих самую низкую успеваемость в группе, а также для девочек. Кроме того, AR является чрезвычайно перспективным методом для объяснения абстрактных явлений.

Еще одно исследование касалось применения системы дополненной реальности на уроках биологии. Учащиеся были разделены на три группы: дети, применяющие AR-систему самостоятельно; дети, применяющие AR под руководством учителя; группа традиционного обучения. Группы сравнивались по результатам обучения, эмоциональному состоянию и полученному опыту. Эксперимент показал, что группа AR под руководством учителя достигла лучших результатов из трех, а группа, применявшая AR самостоятельно испытала больше положительных эмоций, чем другие.

Исследователи, проводившие сравнение технологии AR с мультимедийными инструментами в контексте образования разработали манипулятивную AR-систему и использовали ее в экспериментальной группе, в то время, как контрольная группа применяла в образовательном процессе средства мультимедиа. Исследование показало, что использование технологии AR позволило учащимся в экспериментальной группе достичь лучших показателей успеваемости и мотивации, чем учащимся, применявшим мультимедийный подход.

Дополненная реальность в дополнительном образовании

Технологии дополненной реальности могут использоваться в различных областях дополнительного образования. Например, активно развиваются AR-технологии в обучении музыке, подготовке молодых инженеров, дизайнеров, архитекторов. Кроме того, дополненная реальность может быть интегрирована в обучающие программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья и особенностями развития, например, детей с аутизмом.

Взаимодействие наставника (эксперта) и обучающегося (работника / специалиста) в дополненной реальности помогает быстрее решать задачи, передавая знания в режиме реального времени. Например, используя специальное приложение, технические специалисты могут совместно работать в режиме видеосвязи с удаленными экспертами на ПК или мобильных устройствах. В режиме реального времени встроенные в очки камеры позволяют удаленным экспертам видеть то, что видит специалист, и наглядно (используя графические примитивы) указывать на важные данные.

Функционал приложения позволяет создавать обучающие курсы без написания кода, что значительно упрощает процесс. Задача приложения повысить профессионализм, стандартизируя процессы с помощью пошаговых инструкций. В обучающий курс возможно встраивать фотографии, видео, 3D модели, что позволяет создавать курсы для массового обучения без привлечения обучающего персонала. После прохождения обучения доступна статистика по каждому этапу, что позволяет определить, где необходим дополнительный инструктаж, и совершенствовать процессы.

Заключение

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что дополненная реальность может стать огромным прорывом в подаче образовательного материала и способствовать более качественному усвоению, как теоретического учебного материала, так и отработке практических навыков. Это подтверждается многочисленными исследованиями и экспериментами, показавшими усиление обучающего эффекта при использовании технологий дополненной реальности в образовательном процессе.

Технологии с элементами дополненной реальности расширяют возможности обучения в различных областях образования. Интеграция AR-технологий в образовательные программы может стать эффективным инструментом в руках современных учителей. Для применения AR не требуется крупных затрат на техническое переоснащение и регулярную модернизацию, поскольку главной составляющей становится образовательный контент, который может обновляться и дополняться педагогическим сообществом. Разработка качественных образовательных AR-материалов – это задача, которая будет стоять на повестке дня в ближайшие годы.

Информационные ресурсы

1. Захарова Т.А. Применение технологии дополненной реальности на уроке стереометрии / Т.А. Захарова // Материалы XXXIX Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (01-02 октября 2020 года). – Москва: ГАОУ ВО МГПУ, 2020. - С. 159-164.
2. Кравченко Ю.А. Особенности использования технологии дополненной реальности для поддержки образовательных процессов / Ю.А. Кравченко, А.А. Лежебоков, С.В. Пащенко // Открытое образование. - 2014. - № 3. - С. 49–54.
3. Мишина А.В. Концепция использования систем дополненной реальности в вопросах обучения иностранному языку детей дошкольного возраста / А.В. Мишина // Сборник материалов Ежегодной международной научно- практической конференции. - 2016. - № 5. - С. 772–773.
4. Новикова Е. Дополненная и виртуальная реальность как средство развития творческого потенциала учащегося / Е. Новикова, В. Холодкова
// Компьютерные инструменты в школе. - 2018. - № 2. - С. 31–40.
5. Нурбекова Ж.К. Дидактическая модель обучения на основе применения технологии дополненной реальности / Ж.К. Нурбекова, К.М. Байгушева, Р.А. Ельтинова // Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева. Серия Педагогика. Психология. Социология. - 2020. - №2.
- С. 81-88.
6. Садыкова Е.Р. Визуализация на уроках геометрии как условие развития конструктивных умений учащихся / Е.Р. Садыкова, О.В. Разумова, Д.Ш. Мангутова // Материалы XXXIX Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (01-02 октября 2020 года). – Москва: ГАОУ ВО МГПУ, 2020. - С. 101-105.

7. Что такое дополненная реальность. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arnext.ru/dopolnennaya-realnost>
8. Дополненная реальность в образовании: интервью с EligoVision. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://arnext.ru/interview/dopolnennaya-realnost-v-obrazovanii-intervyu-s-eligovision-2897>
9. Design of Mobile Augmented Reality in Health Care Education: A Theory-Driven Framework. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27731839>
10. Аверьянов В.В. Книги с дополненной реальностью как эффективный образовательный инструмент / В.В. Аверьянов, Д.И. Троицкий // Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы / Сборник научно-методических материалов, тезисов и статей конференции. Под общей ред. д.т.н., проф. Д.И. Попова. – М.: Изд-во ГПБОУ МГОК, 2016. С. 7-11
11. Дополненная реальность. [Электронный ресурс]: Современные проблемы науки и образования / Электронный научный журнал – 2016. – № 2 (часть 2) – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21827>