



Развитие форм и методов виртуального присутствия в образовательной деятельности


Ирина Васильевна Быкова

кандидат биологических наук, доцент кафедры техносферная безопасность
Брянский государственный технический университет
Брянск, Россия
irina.bykova2015@yandex.ru
 0000-0001-8332-1827

Елена Семеновна Зяблова

старший преподаватель кафедры техносферная безопасность
Брянский государственный технический университет
Брянск, Россия
lena.zyabl@mail.ru
 0000-0002-0722-8433


Елена Васильевна Удовенко

кандидат биологических наук, доцент кафедры техносферная безопасность
Брянский государственный технический университет
Брянск, Россия
lena1660@yandex.ru
 0000-0002-6021-2481

Поступила в редакцию 14.03.2022

Принята 29.04.2022

Опубликована 15.05.2022

 10.25726/a7247-9255-7807-h

Аннотация

В статье рассмотрены понятия «виртуальная реальность» и «дополненная реальность». Раскрыто формирование истоков виртуальной реальности, аргументировано отличие виртуальной реальности от дополненной. Охарактеризованы мировые экспериментальные исследования использования виртуальной и дополненной реальности в современном образовательном процессе и их результаты. Эти и другие особенности виртуальной и дополненной реальностей демонстрируют свои преимущества по сравнению с традиционными методами организации учебной деятельности. В статье приведены разновидности элементов виртуальной реальности, их влияние на образовательный процесс. Определены типы систем виртуальной реальности, разграничение которых лежит в плоскости способов и режимов их взаимодействия с пользователем. Рассмотрены преимущества и недостатки и проблемы применения виртуальной и дополненной реальностей в современном образовательном процессе. Приведены примеры образовательных приложений виртуальной и дополненной реальностей, что делает обучение более эффективным, а именно: Google Expeditions, Second Life, Melchemistry, New Horizon, Project Glass, Atom Visualizer, CreatorAVR, School in the Park, AR-экскурсии. В Европе самым популярным стал проект «ClassVR», с помощью которого можно осуществлять обучение, используя технологии виртуальной реальности, не только в небольших группах, но и в настоящих учебных классах с большим количеством студентов, что, собственно, и начали массово внедрять в современных европейских университетах.

Ключевые слова

виртуальные слова, реальность, образование, учеба.

Введение

Использование технологий виртуальной реальности в образовании предполагает перестройку учебного процесса в разных форматах: очное обучение, дистанционное обучение, смешанное образование, самообразование (Arnab, 2013).

Требования времени указывают нам на новые траектории развития образования. Виртуальная и дополненная реальность – ее настоящее и будущее.

Динамика развития информационного общества, которую пандемия лишь ускорила, требует воспитания и профессиональной подготовки человека новой формации. Образовательный процесс должен отвечать на вызовы времени, а следовательно, требует переосмысления и применения новых методологических инструментов. Технологии виртуальной и дополненной реальности предоставляют небывалые возможности по повышению мотивации к обучению в различных предметных областях и делают учебный процесс более эффективным, поэтому изучение особенностей применения виртуальной и дополненной реальности в современном образовательном процессе является особенно актуальным.

Вместе с тем механизмы использования виртуальной и дополненной реальности в образовании остаются малоизученными (Beldarrain, 2006).

Цель статьи - охарактеризовать особенности виртуальной и дополненной реальности в современном образовательном пространстве.

Материалы и методы исследования

Развитие технологии виртуальной реальности берет начало с 1960-х годов с появлением Sensorama – устройства, позволяющий просматривать 3D - стереоскопичное изображение, параллельно сопровождая визуальную часть стереозвук, запахами и эффектом ветра. Sensorama способствовал развитию нового направления, которое в 1989 году получило термин «виртуальная реальность».

Упрощенно виртуальной реальностью можно считать искусственный мир, существующий «в компьютере». Модели объектов, которые функционируют в середине этого мира (например, электронный прототип нового самолета или автомобиля в электронной аэродинамической трубе), могут взаимодействовать не только между собой, но и с человеком или группой людей (Hassini, 2006).

С технической точки зрения основными компонентами системы виртуальной реальности являются устройства ввода-вывода и моделируемый сценарий (то есть виртуальная среда). Устройства ввода позволяют пользователю взаимодействовать с виртуальным миром, фиксируя действия пользователя (движения головы, конечностей и пальцев) и отсылая эту информацию к компьютеру.

Результаты и обсуждение

Платформы виртуальной реальности также включают в себя разнообразные устройства слежения (например, перчатки для передачи данных, датчики положения головы, слежения за глазами), устройство (трекбол, джойстик), аудиоустройства (объемное звучание, запись аудио, распознавание речи).

Устройства вывода передают пользователю непрерывную компьютерную информацию путем многих сенсорных модальностей: визуального, слухового, обонятельного и тактильного обратной связи. Однако для большинства приложений виртуальной реальности зрение является важнейшей сенсорной модальностью, которая обычно реализуется с помощью стационарных дисплеев (проекционные и аквариумные) или дисплеев, устанавливаемые на голове (Маннопова, 2020).

Исследования Merged Reality показало, что 70% пользователей ожидают, что технологии VR/AR кардинально изменят шесть областей: медиа, образование, работу, социальное общение, путешествия и розничную торговлю.

Также 50% пользователей считает, что VR/AR технологии интегрируются в одном устройстве, объединив очки для AR и встроенные функции VR. В слиянии виртуальной и дополненной реальности с физическим миром ключевую роль будут играть технологии 5G, которые обеспечат мобильность, улучшат уровень социального общения и решат проблемы ряда VR-приложений.

Считается, что к 2030 году приобретет особую популярность так называемый «Интернет чувств» – экономика услуг, предоставляемых с помощью цифровых датчиков и задействуют все органы чувств человека. Она базируется на использовании технологий виртуальной реальности и охватывает все сферы жизни человека, в частности образовательную деятельность (Reforms, 2020).

Можно быть вполне уверенным в том, что образование будущего будет иметь совсем другое лицо, незнакомое человеку современного общества.

Уже сейчас технологии виртуальной реальности широко применяются в различных сферах деятельности, в том числе и в современном образовательном процессе.

В Китае после проведения эксперимента применение технологии виртуальной реальности в университетах, результаты исследования продемонстрировали повышение уровня восприятия и запоминания информации у студентов, увеличение усидчивости.

Классы оборудовали шлемами модели HTC Vive, которые активно использовались в процессе занятия. Результат был красноречивым: если средний уровень успеваемости учебного класса в Пекине составляет 73%, то уровень экспериментального составлял 94%.

В свою очередь компания VRAR lab разработала экспериментальный урок физики, в котором приняли участие 153 человека. Урок был посвящен теме электрического тока и демонстрировал работу простой электросети (Юнусова, 2011).

После просмотра респондентам предложили ответить на несколько вопросов, чтобы оценить усвоение материала. Показатель оказался высоким: только 8,5% не смогли дать правильный ответ на несколько вопросов, а 97,4% отметили, что хотят, чтобы виртуальная реальность применялась на занятиях.

Вместе с тем стоит отметить, что технологии виртуальной реальности помогают в обучении как детей, так и взрослых. В процессе проведения экспериментов для проверки эффективности использования виртуальной реальности в обучении со взрослыми и людьми пожилого возраста было выявлено, что после работы в виртуальной биологической среде показатели в решении биологического теста увеличились в 3,2 раза.

В мышлении 76,4% испытуемых перешли от уровня ненаправленного анализа через синтез к направленному и смешанному, что свидетельствует о существенном развитии процессуальных характеристик мышления.

То есть применение технологий виртуальной реальности делает современный образовательный процесс более интересным и эффективным. Виртуальная и дополненная реальности значительно облегчают процесс обучения, помогая развивать природные задатки и таланты у детей, а также более эффективно усваивать учебный материал (Simunkova, 2013).

Демонстрация и обсуждение увиденного помогают усилить интерес студентов к познавательной деятельности и лучше усвоить информацию. Технологии виртуальной реальности помогают студентам понять научные закономерности с помощью инсайта.

По сравнению с традиционными методами обучения, использование дополненной и виртуальной реальности положительно влияет на психологическое состояние соискателя в мире и пробуждает и развивает познавательную мотивацию, вызывая интерес и восторг. Стоит отметить, что технология виртуальной реальности позволяет пользователю с особыми образовательными потребностями получать доступ и использовать такие же учебные материалы дома, как и в реальном заведении образования. Таким образом, использование виртуальной и дополненной реальности в современном образовательном пространстве предоставляет новые возможности и большой образовательный потенциал для обучения, в том числе людей с особыми образовательными потребностями (Ууштаз, 2020).

Ученый определяет следующие разновидности элементов виртуальной реальности:

- киберпространство - интерактивная информационная среда, функционирующая с помощью компьютерных систем;
- трехмерная графика-изображения, которые включают построение геометрической проекции трехмерной модели;

– симуляция – режим создания проекта, который требует привлечения пользователя и добавляет блоки для нажатия манипулятором мышью, добавляет надписи с отображением текущего состояния пользователя или подсказками.

Эти элементы технологий виртуальной реальности дают возможность приобрести опыт, к которому соискатели образования обычно не имеют доступа, позволяют поощрять слушателей, обучающихся удаленно, демонстрировать 3D-проекции, организовывать практические занятия, использовать интерактивные доски и тому подобное.

Есть разные типы систем виртуальной реальности, разграничение которых лежит в плоскости способов и режимов их взаимодействия с пользователем, а именно:

– системы типа «Окно в мир» (используются современные компьютерные мониторы для отображения визуальной части кибермира);

– системы погружения (системы виртуальной реальности, полностью погружая пользователя в виртуальный мир, создавая при этом ощущение присутствия);

– смешанная реальность (сочетание систем диссоциационного присутствия и системы, основанной на виртуальной реальности, компьютерное изображение которой генерируется благодаря информации, выводимой датчиками систем дистанционной связи);

– система дистанционного присутствия (имеется в виду сочетание удаленных сенсоров, расположенных на любом объекте в реальном мире с оператором-человеком).

Виртуальная среда является более управляемым, чем реальный мир, и дает возможность почувствовать, а не представить, предмет, ситуацию или сценарий, которые довольно сложно описать или показать обычными методами.

Использование виртуальной реальности в образовательном процессе открывает много новых возможностей. Основными преимуществами применения виртуальной и дополненной реальности в современном образовательном процессе являются:

– наглядность (студенты получают не только сведения о явлении, но и видят его с максимальной степенью детализации, что является очень важным для лучшего усвоения материала по таким предметам, как физика, химия, биология);

– практика (виртуальная и дополненная реальности дают возможность не только наблюдать, но и участвовать и управлять различными процессами, что создает новые возможности обучения в таких сферах, как медицина или аэрокосмическая отрасль);

– концентрация (использование новейших технологий способно полностью «поглотить» внимание студента, сосредоточить его на изучении и исследовании материала, что очень важно для его лучшего усвоения);

– безопасность (студент находится в центре событий, при этом отсутствует какая-либо угроза его здоровью и жизни).

Вместе с тем использование технологий виртуальной реальности имеет свои недостатки и потенциальные проблемы, а именно:

– стоимость (приобретение соответствующих комплектов оборудования требует значительных инвестиций);

– функциональность (в процессе создания обучающих программ не используются все возможности виртуальной реальности, и поэтому ее функциональность еще не раскрыта);

– объемность (создания продуктов виртуальной реальности требует немало ресурсов и времени для разработки; для реализации системы виртуальной и дополненной реальности необходимо иметь специальное техническое оборудование, специализированную виртуальную лабораторию, необходимые смартфоны и VR шлемы, планшет педагога, Wi-Fi роутер, систему удаленного обновления и обучающие видео для педагогов);

– уменьшение непосредственного общения между соискателем образования и преподавателем.

В современном образовательном процессе используется много приложений в виртуальной и дополненной реальности, и их количество продолжает расти. Использование этих инструментов делает образовательный процесс более эффективным и интересным. Приведем примеры некоторых из них.

Google Expeditions – путешествие в любую точку Земли и Вселенной, не выходя из аудитории.

Это приложение представляет собой необычное сочетание реальной экскурсии с виртуальным миром в формате обучения в виртуальной реальности, использование которого обеспечивает погружение студента в события (Ziyodov, 2020).

Приложение создает впечатление, что зритель является свидетелем изобретений или определенных исторических процессов.

Second Life – образовательное приложение, которое использует виртуальный мир в образовательных целях: online-уроки, демонстрации, обсуждения, лекции, презентации, дебаты и другие мероприятия.

Melchemistry - приложение, связанное с химическими исследованиями с широкими возможностями для рассмотрения разноплановых процессов. Это приложение обеспечивает обзор различных химических процессов в виртуальной среде, делая их интересными и полезными.

Project Glass - один из самых амбициозных AR-проектов, который разработан Google. Для Glass нужны специальные очки, а не просто смартфон или ноутбук.

Atom Visualizer - интересное образовательное средство, которое помогает визуализировать известные научные модели: модель Бора и квантово-механическую модель (Юнусова, 2020).

Приложение использует технологию AR для создания 3D-анимированной визуализации обоих этих моделей в реальном мире только с помощью камеры.

CreatorAVR – приложение, которое позволяет создавать учебные задания, обмениваться впечатлениями с помощью мобильных устройств без необходимости программирования. В CreatorAVR есть компонент Coliseum, который позволяет педагогам вести занятия, одновременно отслеживая всю группу.

Что представляет собой ClassVR? Это шлем, созданный студией Avantis Systems, оборудован четырехядерным процессором ARM Cortex-A17, имеет 2 ГБ оперативной памяти и дисплей 2560×1440. В устройстве также находится фронтальная камера для ввода контента дополненной реальности.

ClassVR предлагает собственные образовательные курсы, созданные в соответствии с образовательной системой Великобритании. Среди них можно выделить виртуальные экскурсии на исторические места, географические исследования, научные разведки и т.д.

ClassVR работает на собственном интерфейсе компании Holodeck и управляется как с помощью простого контроля жестов с отслеживанием рук, так и движением головы (Носирходжаева, 2019).

Использование технологий виртуальной реальности в образовании предполагает перестройку учебного процесса.

Воспроизведение процессов дополненной реальности тесно связано с STEM-образованием. STEM-образование в России – это внедрение e-обучения, различных олимпиад, конференций, семинаров, круглых столов, мастер-классов, хакатонов по методике CISCO, соревнований «Роботрафик», фестиваля «ROBOfirst», турниров, конкурсов, выставок, фестивалей науки «SikorskyChallenge», тренингов, встреч с менторами, экскурсий, обмен опытом и участие в международных университетах, научных пикниках и многое другое. Перевесы подхода заключаются, прежде всего, в наглядности, усилении мотивации, процессе фокусировки на проблемах, индивидуализации и дифференциации обучения.

Пандемия полностью изменила жизнь всего общества, что, безусловно, сказалось и на образовательном процессе и формах его проведения. Эта ситуация ускорила развитие цифровых технологий и еще больше ввела технологии виртуальной и дополненной реальности в обучение каждого из нас (Маппорова, 2020).

COVID-19 постепенно меняет мировую экономику в целом и рынок труда в частности. Возникает потребность в воспитании и подготовке человека новой формации, ведь перед обществом встают задачи и проблемы, требующие новых путей решения (Бозорова, 2020).

Образовательный процесс должен быть пересмотрен и изменен в соответствии с требованиями времени. Ведущие страны мира уже давно это поняли и сейчас массово вводят технологии виртуальной и дополненной реальности в образовательный процесс как необходимый и эффективный инструмент получения знаний (Величковский, 2014).

Заключение

Современный мир довольно сложно представить без иммерсивных технологий, то есть технологий, расширяющих или создающих новую реальность, используя пространство на 360°.

Виртуальная и дополненная реальность постепенно трансформируют образовательный процесс, придавая ему большей эффективности и познавательной мотивации соискателям образования. Студенты не только учатся работать с цифровыми инструментами, но и развивают метапредметные навыки, приобретают опыт исследований, у них расширяется информационная среда для познавательной и образовательной деятельности. Вместе с тем виртуальная и дополненная реальность в современном образовательном пространстве - требование настоящего (Зеер, 2021).

Следует заметить, что в России применение виртуальных технологий в современном образовательном процессе, к сожалению, только начинается. Причинами этому является недостаточное количество молодых специалистов в университетах и русскоязычного контента в устройствах VR и AR, катастрофическая ограниченность ресурсов для приобретения соответствующего материального обеспечения. Необходимо постоянное обновление методик обучения и повышения квалификации педагогических работников старшего поколения (Тонких, 2007). Сейчас довольно распространенной является ситуация, когда университет готовит студентов к жизни, которой уже нет.


Список литературы

1. Бозорова Н.П. Способ изучения предмета офисных документов во время пандемии // Review of law sciences. 2020. № 2. <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/>
2. Величковский Б.Б. Психологические факторы возникновения чувства присутствия в виртуальных средах // Национальный психологический журнал. 2014. № 3 (15). С. 28-35.
3. Зеер Э.Ф. Персонализированная учебная деятельность обучающихся как фактор их подготовки к профессиональному будущему // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1. С. 104-114.
4. Маннопова Э.Т. Повышение конкурентоспособности высших образовательных учреждений за счет интеллектуальных информационных систем в управлении // Икисодиётда инновация. - 2020. -Т. 1. - № 3. - С. 44-54.
5. Носирходжаева Г.А. Важность критического мышления в процессе развития личности // XXIII междунар. научно-практ. конф. - МЦНС «Наука и Просвещение». Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. XVII Междунар. научно-практ. конф. Ч. 3. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2019. С. 16. <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/>
6. Тонких А.П. Российские образовательные Интернет-ресурсы для учителей начальной школы // Начальная школа. 2007. №1. С. 117-124.
7. Юнусова М. Новый этап введения искусственного интеллекта в обществе // Review of law sciences. 2020. № 3. С. 207-210.
8. Юнусова М.С. Значение курса «Профессионально направленная информатика» для подготовки юристов. // Высшее образование сегодня. - 2011. - С. 54-58.
9. Arnab S., Brown K., Clarke S., Dunwell I., Lim T., Suttie N. et al. (2013). The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting. Computers & Education, 69, 15-30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.013>
10. Beldarrain Y. (2006). Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. Distance Education, 27(2), 139-153.

11. Hassini E. (2006). Student-instructor communication: The role of email. *Computers & Education*, 47(1), 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.08.014>.
12. Mannopova E.T. Intelligent information systems in improving the education management system in Uzbekistan // *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. - 8 (10). - P. 221-230.
13. Reforms in Education in Uzbekistan: Information Technologies and Preparation of Lawyers / A.M. Abduvakhidov, E.T. Mannopova // *International Journal of Research*, e-ISSNP: 2348-6848 p-ISSN: 2348-795X T. 5. - № 19. - Pp. 490-496.
14. Simunkova R. Virtual learning environment moodle used for remedial activities in foreign language teaching, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 106 (2013) 3335-3344.
15. Uyumaz A., Erdogan K. The theory of legal clinic in education of law/ *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174 (2015) 2116 - 2122.
16. Ziyodov A. Augmented reality haqida // (2020) <https://community.uzbekcoders.uz/post/augmented-reality-haqida-5ee20acf07808a1bd366c747>

Development of forms and methods of virtual presence in educational activities


Irina V. Bykova

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Technosphere Safety Department
Bryansk State Technical University
Bryansk, Russia
irina.bykova2015@yandex.ru
 0000-0001-8332-1827

Elena S. Zyablova

Senior Lecturer of the Technosphere Safety Department
Bryansk State Technical University
Bryansk, Russia
lana.zyabl@mail.ru
 0000-0002-0722-8433


Elena V. Udovenko

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Technosphere Safety Department
Bryansk State Technical University
Bryansk, Russia
lana1660@yandex.ru
 0000-0002-6021-2481

Received 14.03.2022

Accepted 29.04.2022

Published 15.05.2022

 10.25726/a7247-9255-7807-h

Abstract

The article discusses the concepts of "virtual reality" and "augmented reality". The formation of the origins of virtual reality is revealed, the difference between virtual reality and augmented reality is argued. The world experimental studies of the use of virtual and augmented reality in the modern educational process and their results are characterized. These and other features of virtual and augmented reality demonstrate their

advantages over traditional methods of organizing educational activities. The article presents the varieties of virtual reality elements, their impact on the educational process. The types of virtual reality systems are defined, the differentiation of which lies in the plane of the methods and modes of their interaction with the self-interest. The advantages and disadvantages and problems of using virtual and augmented realities in the modern educational process are considered. Examples of virtual and augmented reality educational applications are given, which makes learning more effective, namely: Google Expeditions, Second Life, Melchemistry, New Horizon, Project Glass, Atom Visualizer, CreatorAVR, School in the Park, AR excursions. In Europe, the most popular project has become "ClassVR", with the help of which it is possible to carry out training using virtual reality technologies, not only in small groups, but also in real classrooms with a large number of students, which, in fact, began to be massively implemented in modern European universities.

Keywords

virtual words, reality, education, study.

References

1. Bozorova N.P. Sposob izuchenija predmeta ofisnyh dokumentov vo vremja pandemii // Review of law sciences. 2020. № 2. <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/>
2. Velichkovskij B.B. Psihologicheskie faktory vznikovenija chuvstva prisutstvija v virtual'nyh sredah // Nacional'nyj psihologicheskij zhurnal. 2014. № 3 (15). S. 28-35.
3. Zeer Je.F. Personalizirovannaja uchebnaja dejatel'nost' obuchajushhihsja kak faktor ih podgotovki k professional'nomu budushhemu // Professional'noe obrazovanie i rynek truda. 2021. № 1. S. 104-114.
4. Mannopova Je.T. Povyshenie konkurentosposobnosti vysshih obrazovatel'nyh uchrezhdenij za schet intellektual'nyh informacionnyh sistem v upravlenii // Ikgisodijotda innovacija. - 2020. -T. 1. - № 3. - S. 44-54.
5. Nosirhodzhaeva G.A. Vazhnost' kriticheskogo myshlenija v processe razvitija lichnosti // XXIII mezhdunar. nauchno-prakt. konf. - MCNS «Nauka i Prosveshhenie». Fundamental'nye i prikladnye nauchnye issledovanija: aktual'nye voprosy, dostizhenija i innovacii: sb. st. XVII Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. Ch. 3. Penza: MCNS «Nauka i Prosveshhenie». 2019. C. 16. <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/>
6. Tonkih A.P. Rossijskie obrazovatel'nye Internet-resursy dlja uchitelej nachal'noj shkoly // Nachal'naja shkola. 2007. №1. S. 117-124.
7. Junusova M. Novyj jetap vvedenija iskusstvennogo intellekta v obshhestve // Review of law sciences. 2020. № 3. S. 207-210.
8. Junusova M.S. Znachenie kursa «Professional'no napravlenaja informatika» dlja podgotovki juristov. // Vysshee obrazovanie segodnja. - 2011. - S. 54-58.
9. Arnab S., Brown K., Clarke S., Dunwell I., Lim T., Suttie N. et al. (2013). The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting. *Computers & Education*, 69, 15-30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.013>
10. Beldarrain Y. (2006). Distance education trends: Integrating new technologies to foster student interaction and collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139-153.
11. Hassini E. (2006). Student-instructor communication: The role of email. *Computers & Education*, 47(1), 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.08.014>.
12. Mannopova E.T. Intelligent information systems in improving the education management system in Uzbekistan // *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. - 8 (10). - P. 221-230.
13. Reforms in Education in Uzbekistan: Information Technologies and Preparation of Lawyers / A.M. Abduvakhidov, E.T. Mannopova // *International Journal of Research*, e-ISSNP: 2348-6848 p-ISSN: 2348-795X T. 5. - № 19. - Rr. 490-496.

14. Simunkova R. Virtual learning environment moodle used for remedial activities in foreign language teaching, Procedia - Social and Behavioral Sciences 106 (2013) 3335-3344.
15. Uyumaz A., Erdogan K. The theory of legal clinic in education of law/ Procedia - Social and Behavioral Sciences 174 (2015) 2116 - 2122.
16. Ziyodov A. Augmented reality haqida // (2020)
<https://community.uzbekcoders.uz/post/augmented-reality-haqida-5ee20acf07808a1bd366c747>