УДК 37.062.3

Дополненная реальность как перспективное средство обучения информатике в школе

Augmented reality as a promising tool for teaching computer science at school

Игнатьева Э.А., Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, iehmiliya@yandex.ru

Софронова Н.В., Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, n_sofr@mail.ru

Иванова А.А., учитель математики МБОУ СОШ № 55 города Чебоксары, Anastasiya-beautiful@mail.ru

Ignatieva E., Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, iehmiliya@yandex.ru

Sofronova N., Chuvash State Pedagogical University named after I.Ya. Yakovlev, n_sofr@mail.ru

Ivanova A., mathematics teacher of MBOU Secondary School № 55 of Cheboksary, Anastasiya-beautiful@mail.ru

DOI: 10.51379/KPJ.2021.145.2.028

Ключевые слова: дополненная реальность, обучение, элективный курс, учебная мотивация.

Keywords: augmented reality, training, elective course, educational motivation.

Аннотация. В статье рассмотрена возможность внедрения элективного курса по изучению приложений дополненной реальности в учебный процесс. Авторами показано, что после проведения элективного курса по изучению приложений дополненной реальности у учащихся повышается интерес к изучению этих технологий, они получают первоначальные представления о системах дополненной реальности и навыки создания объектов дополненной реальности. В статье проводится анализ полученных результатов анкетирования о готовности педагогов применять технологии дополненной реальности на уроках. Показано, что внедрение дополненной реальности на уроке информатики имеет достаточный потенциал и может принести значительный вклад в более глубокое понимание изучаемого предмета. Статья будет полезна педагогическим работникам и руководителям общеобразовательных учреждений, педагогам дополнительного образования, студентам педагогических направлений.

Abstract. The article considers the possibility of introducing an elective course on the study of augmented reality applications in the educational process. The authors show that after conducting an elective course on the study of augmented reality applications, students' interest to the study of these technologies increases, they get an initial understanding of augmented reality systems and skills in creating augmented reality objects. The article analyzes the results of a survey on the readiness of teachers to use augmented reality technologies in the classroom. It is shown that the introduction of augmented reality in computer science lessons has sufficient potential and can make a significant contribution to a deeper understanding of the subject being studied. The article will be useful for teaching staff and heads of general education institutions, teachers of additional education, students of pedagogical directions.

Введение. Трансформация современной системы школьного образования по информатике и информационно-коммуникационным технологиям стала актуальной задачей современности. Ученые (Л.Л. Босова, В.А. Касторнова, О.А. Козлов, И.Ш. Мухаметзянов, В.П. Поляков, И.В. Роберт, Н.В. Софронова, Т.Ш.

Шихнабиева и др.) активно выступают за расширение предметной области школьной информатики за счет изучения таких технологий, как облачные технологии, искусственный интеллект, виртуальная и дополненная реальность, робототехника для достижения более серьезных достижений учащихся в школах [4].

Современные уроки должны соответствовать уровню технического прогресса, что, как доказали ученые, позволяет улучшить общеобразовательный потенциал [1;6]. Одним из средств достижений научно-технического прогресса является дополненная реальность. Дополненная реальность (англ. augmented reality, AR — «расширенная реальность») – это среда, дополняющая реальный физический мир виртуальными объектами, созданными на компьютере, в режиме реального времени. В сравнении с виртуальной реальностью, дополненная реальность добавляет отдельные искусственные элементы в восприятие реального мира, а виртуальная реальность создает новый искусственный мир [5].

О большом дидактическом потенциале систем дополненной реальности уже заявляют ученые [1;2;7;8;10], вместе с тем дополненная реальность пока остается достаточно экзотичным средством обучения в школе. В настоящей работе был проанализирован опыт внедрения приложений дополненной реальности в вузе и школе.

Методология исследования. Приложения с дополненной реальностью создаются с помощью платформы для разработки, которая позволяет создавать собственные AR-приложения с нуля или интегрировать AR-функционал в уже готовые приложения. Для создания дополненной реальности также понадобится устройство с камерой (смартфон, персональный компьютер или умные очки, такие как Google Glass и Epson Moverio). Самыми популярными и доступными гаджетами для AR-приложений являются мобильные устройства (смартфоны и планшеты).

Дополненная реальность уже нашла свое применение в образовании. Приведем несколько

примеров [7]:

- обучающие игры: Second Life (онлайновые уроки, демонстрации, обсуждения, лекции, презентации, дебаты и другие мероприятия); Reliving the Revolution (в основе игры – битва при Лексингтоне); MITAR Games (экологические детективы); FETCH! Lunch Rush (обучение математике детей 6 – 8 лет); Scimorph (экология);

- виртуальные лаборатории: Augmented Reality Development Lab (по геометрии); PhysicsPlayground (по физике); Sky Map и Star Walk (по астрономии);

- программы обучения английскому языку: New Horizon (с японского); Mentira (с испанского); Геотеггинг (межкультурное взаимодействие в режиме реального времени);

- в профессиональном образовании: Occupational Safety Scaffolding (строительство); Dow Day (события Висконсинского университета в 1967 году); Project Glass (глобальный проект Google);

- виртуальные экскурсии: AR-экскурсии (с возможностью экскурса в историческое прошлое); School in the Park (музеи и зоопарк); Imaginary Worlds (образовательная экскурсия в собственной школе);

- тестовые: AR-тест-драйв (для автошкол).

Большую популярность в учреждениях образования России приобрела система EV Toolbox, разработанная российской компанией EligoVision (ООО «ЭлигоВижн»). Компания с 2005 года занимается технологиями виртуальной и дополненной реальности. В 2014 г. они создали первый российский конструктор проектов дополненной реальности – EV Toolbox, см. рисунок 1.

Рисунок 1. – Рабочее поле конструктора EV Toolbox

Конструктор имеет большой дидактический потенциал в области знакомства школьников с мультимедийными объектами. Для создания приложений дополненной реальности используют не только 3D-объекты, созданные в специализированных графических редакторах, но и анимированные 3D-объекты, но и видео, звук, текст. Создавая приложения, учащиеся знакомятся с такими важными понятиями, как объект, модель, событие, действие и др.

Результаты исследования. Студентами ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева» (далее ЧГПУ) – будущими учителями информатики, было разработано мобильное приложение дополненной реальности с помощью программы EV Toolbox для изучения тем по информатике в 8 классе общеобразовательной школы и апробировано во время педагогической практики. Эксперимент проводился для

выявления заинтересованности учащихся в использовании приложения дополненной реальности на уроках. Проведенная апробация позволила сделать вывод, что мобильные приложения дополненной реальности повышают мотивацию учащихся к изучению учебных дисциплин, а учителя проявляют интерес к новой технологии. Дополненная реальность как объект изучения способствует развитию пространственного воображения, логического и конструкторского мышления, выработке навыков освоения средств современных информационных технологий [3].

В 2020 году было проведено анкетирование среди учителей (в возрасте от 20 до 45 лет) с целью определить готовность и желание использовать технологии дополненной реальности в учебном процессе. В опросе приняли участие 16 учителей. Обобщенные результаты анкетирования приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты анкетирования на определение готовности учителей использовать технологии дополненной реальности в учебном процессе

Вопрос	да	нет	Затрудняюсь ответить
Считаете ли вы, что внедрение новых технологий – это «модная волна», и она пройдет?	13%	87%	0
Может ли быть AR полезна на ваших уроках?	69%	12%	19%
Использовали ли вы AR на уроках?	0	100%	0
Готовы ли вы включать элементы AR на ваших уроках?	94%	6%	0
Готовы ли вы обучаться этому?	81%	7%	12%
Хотелось бы вам использовать AR на своих уроках?	75%	6%	19%
Назовите плюсы AR	Новинка, использование для работы и развлечений, простота использования. Затрудняюсь ответить, познакомилась с AR недавно. Дополнительная мотивация учеников. Вовлечет учеников в ход урока. Наглядность, интересно ученикам		
Назовите минусы AR	Стоимость оборудования и программного обеспечения, сложность разработки AR-контента. Затрудняюсь ответить, нужно время для освоения материала. Приложения мало, разработка требует определенных навыков. Сложность в применении в школах		

По данным анкетирования, можно сделать вывод, что учителя хотели бы использовать дополненную реальность на своих уроках, видят в этом большой потенциал и выражают желание обучаться этому.

На базе общеобразовательной школы был разработан элективный курс (14 часов), на апробации которого присутствовали учащиеся 8 класса в количестве 20 человек. Примерный

календарно-тематический план приведен в таблице 2. Наиболее подходящим инструментом для элективного курса дополненной реальности был выбран EV Toolbox. Основной целью курса стало знакомство учащихся с технологиями дополненной реальности, повышения интереса и мотивации к данному направлению. На уроках применялось мобильное приложение дополненной реальности, разработанное студентами ЧГПУ.

Таблица 2. – Календарно-тематический план элективного курса

№	Тема урока	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учителя	Характеристика основных видов деятельности обучающихся
1	Понятие дополненная реальность (AR)	1	Проведение анкетирования для определения у учеников знаний о дополненной реальности. Определение дополненной реальности. Принцип работы. Изучение трех основных направлений развития (безмаркерная, на базе маркеров, «пространственная»). Пример приложений с AR	Знать, что такое дополненная реальность. Понимать, что означает AR технологий на базе маркеров, «безмаркерная технология AR», «пространственная» технология. Знать принцип работы. Знать приложения с дополненной реальностью
2	Отличия AR от VR. Обзор технологии и средств	1	Понятие VR, его свойства и применение. Отличия AR от VR по критериям	Иметь представление о VR. Знать, чем отличается дополненная реальность от виртуальной
3	Знакомство с EV Toolbox	1	Установка программы. Изучение примеров проектов: Model on Marker, Markerless Technology, Two Models on Marker	Загрузка программы и регистрация. Понимание работы примеров
4	Знакомство с EV Toolbox	1	Изучение примеров проектов: Animation Simple, Animation Loop, Head Up Display	Понимание работы примеров
5	Знакомство с EV Toolbox	1	Изучение примеров проектов: Text on Marker, Video on Marker, Model in Head Up Display	Понимание работы примеров
6	Знакомство с EV Toolbox	1	Изучение примеров проектов: Timer Simple, Counter Control, Audio Simple	Понимание работы примеров
7	Объекты	1	Изучение объектов: узел, группа, система координат, сцена, модель	Знать свойства каждого объекта и понимать, в каких случаях и для чего применяется
8	Объекты	1	Изучение объектов: метка, текст 3D, проекция на экран, прямоугольник, текст	Знать свойства каждого объекта и понимать, в каких случаях и для чего применяется
9	Объекты	1	Изучение объектов: изображение, видео, манипулятор камеры, мышь, VR контроллер	Знать свойства каждого объекта и понимать, в каких случаях и для чего применяется
10	Объекты	1	Изучение объектов: поиск пересечений, система, счетчик, расстояние, аудио, таймер, переключатель	Знать свойства каждого объекта и понимать, в каких случаях и для чего применяется
11	AR проект	2	Создание простого AR проекта	Знать, как создавать простой AR проект в Toolbox
12	Самостоятельный AR проект	2	Создание любого проекта самостоятельно	Уметь создать самостоятельно простой проект

Работа учащихся по созданию приложений дополненной реальности подтвердила, что дополненная реальность как объект изучения способствует выработке навыков освоения средств современных информационных технологий.

До и после завершения элективного курса со

школьниками были проведены опросы. В опросах принимали участие 20 учеников из 8-го класса. Результаты рассчитаны по критерию Макнамары для зависимых выборок [9].

Вопрос 1: Дайте понятие дополненной реальности?

	Смогли описать	Не смогли описать	Сумма
Смогли описать	A=5	B=1	6
Не смогли описать	C=12	D=2	14
Сумма	17	3	20

$$m=\min (B; C)=1$$

$$n=B+C=13$$

$$M_{\text{эмп}}=0,002 < M_{\text{крит}}$$

Вывод: после прохождения курса учащиеся стали понимать, что такое дополненная

реальность и смогли рассказать о ней. Ориентация является эффективной с высокой степенью статистической достоверности.

Вопрос 2: Сталкивались ли вы с дополненной реальностью в жизни или на уроках?

	Сталкивались	Не сталкивались	Сумма
Сталкивались	A=4	B=1	5
Не сталкивались	C=13	D=2	15
Сумма	17	3	20

$$m=\min (B; C)=1$$

$$n=B+C=14$$

$$M_{\text{эмп}}=0,001 < M_{\text{крит}}$$

Вывод: после прохождения курса у большинства учеников появился положительный ответ о том, что они сталкивались с дополненной

реальностью в жизни или на уроке. Ориентация является эффективной с высокой степенью статистической достоверности.

Вопрос 3: Перечислите приложения с дополненной реальностью.

	Смогли назвать	Не смогли назвать	Сумма
Смогли назвать	A=5	B=1	6
Не смогли назвать	C=11	D=3	14
Сумма	16	4	20

$$m=\min (B; C)=1$$

$$n=B+C=12$$

$$M_{\text{эмп}}=0,003 < M_{\text{крит}}$$

Вывод: после прохождения курса ученики стали лучше разбираться в приложениях с

дополненной реальностью. Ориентация является эффективной с высокой степенью статистической достоверности.

Вопрос 4: Назовите устройства, через которые реализуется дополненная реальность.

	Смогли назвать	Не смогли назвать	Сумма
Смогли назвать	A=6	B=1	7
Не смогли назвать	C=11	D=2	13
Сумма	17	3	20

$$m=\min (B; C)=1$$

$$n=B+C=12$$

$$M_{\text{эмп}}=0,003 < M_{\text{крит}}$$

Вывод: после прохождения курса ученики стали лучше разбираться в устройствах, через которые реализуется дополненная реальность. Ориентация является эффективной с высокой степенью статистической достоверности.

Вопрос 5: хотите ли вы изучать дополненную реальность на уроках информатики в школе?

На данный вопрос оба раза всеми учениками был дан положительный ответ.

Получен положительный опыт обучения учащихся 8-го класса по созданию приложений дополненной реальности. Учащиеся сами программировали объекты дополненной реальности, собирали из картона специальные очки, переходя от дополненной реальности к

виртуальной в рамках выполнения самостоятельных AR проектов.

После реализации элективного курса у школьников улучшились знания о дополненной реальности, и повысился интерес к дальнейшему изучению данного направления.

Заключение. На основе полученных результатов исследования можно сделать вывод, что дополненная реальность вызывает большой интерес как со стороны учащихся, так и со стороны учителей. Разработанный элективный курс по изучению дополненной реальности продолжает использоваться в процессе обучения в общеобразовательной школе города Чебоксары, что является практическим вкладом в методику обучения информатике. Системе школьного образования необходимо принимать информационные и технологические вызовы,

которые преподносит современная реальность.

Авторами статьи показано, что основные дидактические достоинства дополненной реальности как средства обучения – это высокая степень наглядности за счет демонстрации трехмерной графики, что способствует повышению мотивации учащихся к освоению учебных дисциплин.

Дополненная реальность как объект изучения (в нашем случае со студентами-информатиками и со школьниками в рамках элективного курса) способствует развитию пространственного воображения, логического и конструкторского мышления, выработке навыков освоения средств современных информационных технологий.

Литература:

1. Гриншкун А.В. Технология дополненной реальности и подходы к ее использованию при создании учебных заданий для школьников / А.В. Гриншкун // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: информатика и информатизация образования. – 2017. - № 3(41). - С. 99-105.
2. Игнатьева Э.А. Применение информационно-образовательных ресурсов для обучения информатики / Э.А. Игнатьева // Материалы VII Международного научно-методического симпозиума «ЭРНО-2018». - Геленджик, 24–27 сентября 2018. – С. 19-21.
3. Игнатьева Э.А. Использование технологии дополненной реальности в учебном процессе / Э.А. Игнатьева // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. – 2019. – № 4(104). – С. 177–183.
4. Роберт И.В., Козлов О.А. Актуализация содержания предметной области «Информатика» основной школы в условиях научно-технического прогресса периода цифровых технологий / И.В. Роберт, О.А. Козлов, И.Ш. Мухаметзянов, В.П. Поляков, Т.Ш. Шихнабиева, В.А. Касторнова // Наука о человеке: гуманитарные исследования - 2019. - № 3(37). – С. 58-73.
5. Саймон Бэкингем Шум (Simon Buckingham Shum), (2012): «Образовательная аналитика»,

Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО. – Режим доступа: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214711.pdf>

6. Слободина О.Н. Использование дополненной реальности в школе на уроках информатики / О.Н. Слободина // Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении. – Череповец, 05 апреля 2019. – С. 65-67.
7. Софронова Н.В. Дидактический потенциал дополненной реальности / Н.В. Софронова // Современное состояние и пути развития информатизации образования в здоровьесберегающих условиях. – М.: ИУО РАО, 2017. – 294 с. – С. 102-107.
8. Софронова Н.В., Бельчусов А.А. Теория и методика обучения информатике: учебное пособие для вузов / Н.В. Софронова, А.А. Бельчусов. - М.: ЮРАЙТ, 2019. – 401 с.
9. Софронова Н.В. Введение в педагогическое исследование: учебное пособие для студентов, обучающихся по педагогическому направлению бакалавриата / Н.В. Софронова. - Чебоксары: Перфектум, 2015. – С. 135-148.
10. Таран В.Н. Применение дополненной реальности в обучении / В.Н. Таран // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. - С. 333-337.

References:

1. Grinshkun A.V. Augmented reality technology and approaches to its use when creating educational tasks for schoolchildren / A.V. Grinshkun // Messenger of the Moscow City Pedagogical University. Series: informatics and informatization of education. - 2017. - № 3(41). - S. 99-105.
2. Ignatieva E.A. Application of information and educational resources for teaching computer science / E.A. Ignatieva // Materials of the VII International Scientific and Methodological Symposium "ERNO-2018". - Gelendzhik, September 24-27, 2018. - S. 19-21.
3. Ignatieva E.A. Using augmented reality technology in the educational process / E.A. Ignatieva // Bulletin of ChGPU im. and I. Yakovleva. - 2019. - № 4(104). - S. 177-183.
4. Robert I.V., Kozlov O.A. Actualization of the content of the subject area "Informatics" of the basic school in the conditions of scientific and technological progress of the period of digital technologies / I.V. Robert, O.A. Kozlov, I.Sh. Mukhametzyanov, V.P. Polyakov, T.Sh. Shikhnaбиеva, V.A. Kastornova // Science of Man: Humanitarian Research. - 2019. - № 3(37). - S. 58-73.

5. Simon Buckingham Shum, (2012): Educational Analytics, UNESCO IITE Policy Brief. - Access mode: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214711.pdf>
6. Slobodina ON Using augmented reality at school in computer science lessons / O.N. Slobodina // Information and pedagogical technologies in a modern educational institution. - Cherepovets, April 05, 2019. - S. 65-67.
7. Sofronova N.V. Didactic potential of augmented reality / N.V. Sofronova // Current state and ways of development of informatization of education in health-saving conditions. - M.: IUO RAO, 2017. - 294 p. - S. 102-107.
8. Sofronova N.V., Belchusov A.A. Theory and methodology of teaching computer science: textbook for universities / N.V. Sofronova, A.A. Belchusov. - M.: YURAYT, 2019. - 401 p.
9. Sofronova N.V. Introduction to a pedagogical research: a textbook for students studying in the pedagogical direction of the bachelor's degree / N.V. Sofronov. - Cheboksary: Perfectum, 2015. - S. 135-148.
10. Taran V.N. Application of augmented reality in teaching / V.N. Taran // Problems of modern pedagogical education. - 2018. - S. 333-337.

Сведения об авторах:

Игнатьева Эмилия Анатольевна (г. Чебоксары, Россия), кандидат психологических наук, доцент кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, e-mail: n_sofr@mail.ru

Софронова Наталия Викторовна (г. Чебоксары, Россия), доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и информационно-коммуникационных технологий Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева, e-mail: iehmiliya@yandex.ru

Иванова Анастасия Анатольевна (г. Чебоксары, Россия), учитель математики МБОУ СОШ № 55, e-mail: Anastasiya-beautiful@mail.ru