

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования
Российской академии образования»
Научная школа «Информатизация образования»

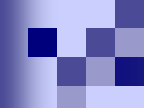
Иммерсивные образовательные технологии: теоретические аспекты и методические решения реализации

Роберт Ирэна Веньяминовна – академик РАО, доктор педагогических наук, профессор, зав. лаб. теории и методики информатизации образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», руководитель Научной школы «Информатизация образования». rena_robert@mail.ru; <http://robert-school.ru>

Москва, 2022

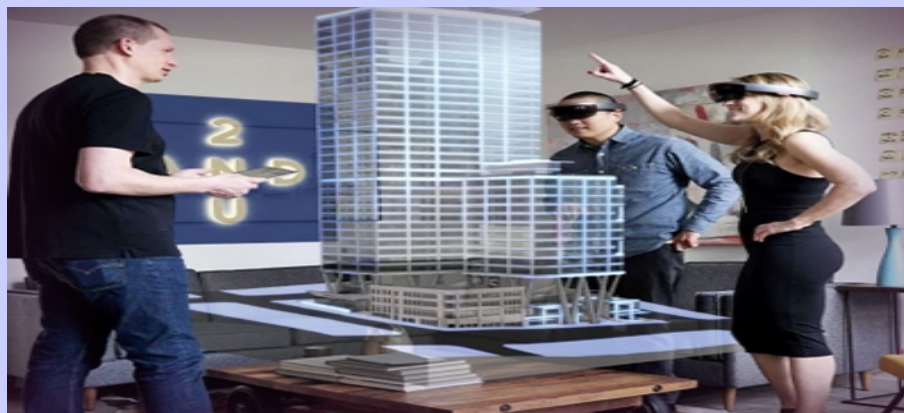
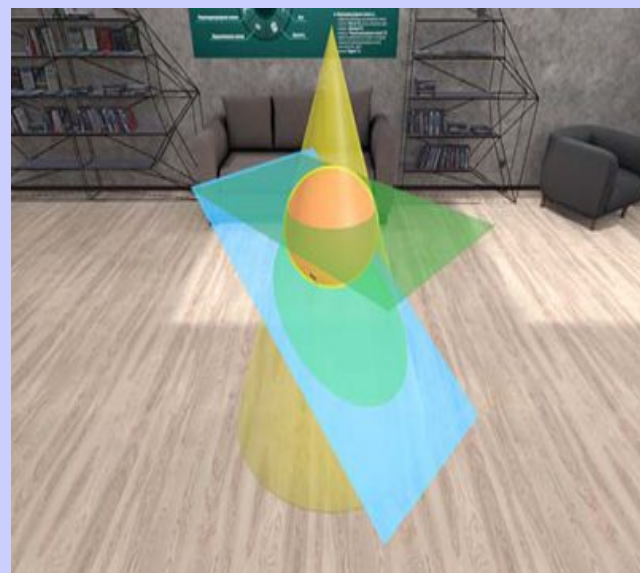
Развитие информатизации образования периода цифровой трансформации характеризуется:

- Созданием современных теорий обучения, обогащающих дидактику (*Теория конвергенции педагогической науки и ИКТ, Теория трансфер-интегративных областей научно-педагогического знания, Теория информационно-образовательного пространства, Теория информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса, Теория здоровьесберегающей информационно-образовательной среды*) – **разработки Научной школы «Информатизация образования»;**
- Возможностью реализации технологий трансформации реальной действительности в виртуальную (виртуальная, дополненная, смешанная, расширенная реальность), которые используются лишь эпизодически, без должных теоретико-методических оснований их проектирования.



1. Возможности технологий трансформации реальной действительности в виртуальную и неконтактного информационного взаимодействия пользователя с объектами виртуальной реальности и (или) участия в ее процессах, сюжетах

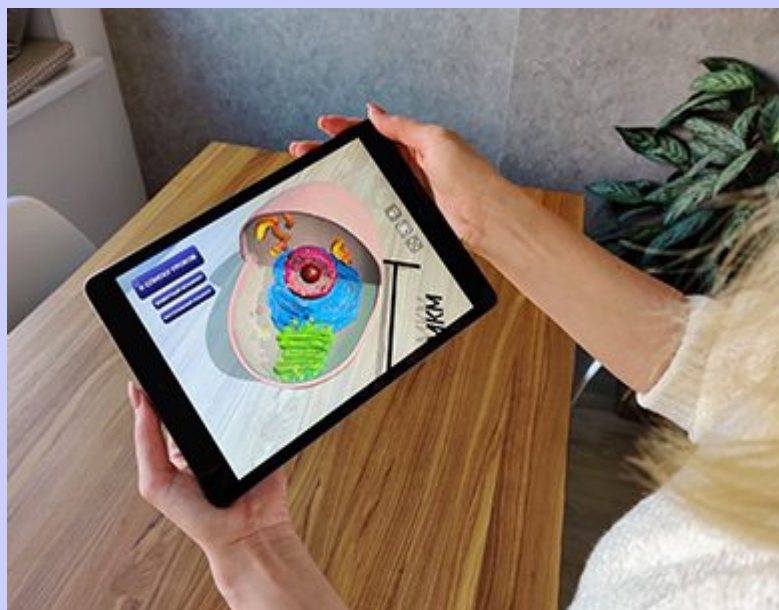
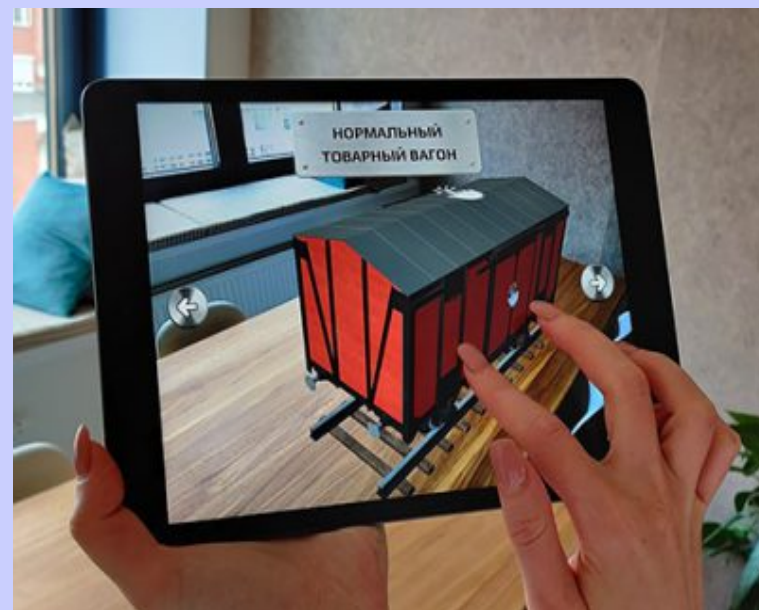
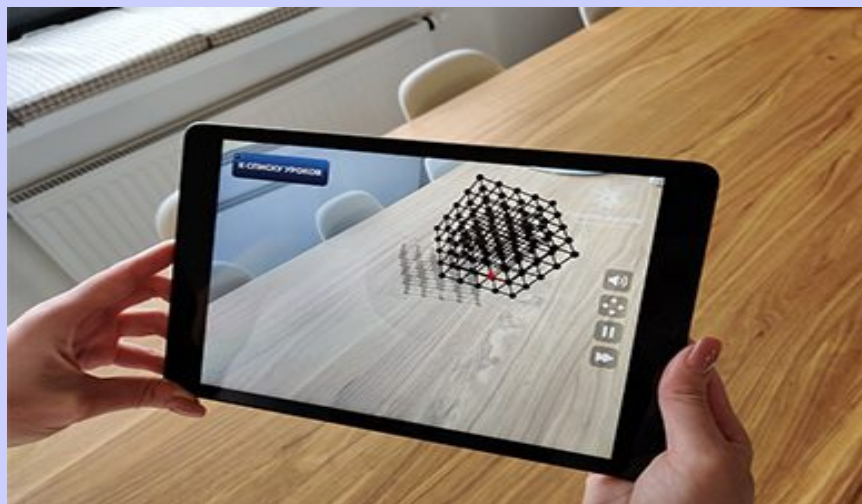
Реализация возможностей *технологии «Виртуальная реальность»* создает у обучающегося *иллюзию вхождения и его присутствия* в искусственном, субъективно воспринимаемом им, виртуальном мире, отображающем предметную область, наделенном экранными объектами, голограммами и другими искусственными объектами, а также *иллюзию участия* пользователя в процессах, сюжетах, ситуациях, происходящих в нем, с возможностью *влияния* на их изменения и развитие.



Виртуальная реальность в образовании

Реализация возможностей *технологии «Дополненная реальность»* представляет обучающемуся оцифрованные данные или информацию о реальном мире, совмещая его с *цифровым контентом* (смешивая, «наклеивая» поверх него), который включает экранные объекты, голограммы, фото, видео и пр. искусственные объекты, *создавая виртуальный мир, отображающий предметную область, подчиненный реальному и существующий на его основе.*

Дополненная реальность в образовании



Дополненная реальность

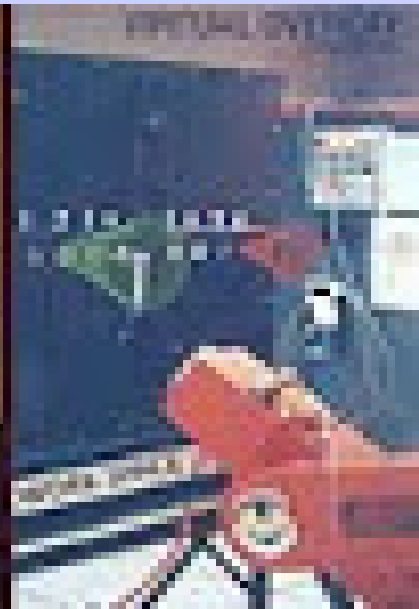


Где нужна дополненная реальность?




- Печатная и наружная реклама
- Выставки и презентации
- Точки продаж
- Туристические гиды
- Музейные экспонаты
- Обучение, инструкции
- Инженерные конструкции
- Промышленное проектирование

Реализация возможностей **технологии «Смешанная реальность»** представляет обучающемуся объекты и процессы реальной действительности и виртуальной реальности, которые существуют в реальном или виртуальном виде, и смешиваются для реализации **определенных методических целей**; при этом осуществляется «привязка» виртуального объекта к положению в реальном мире, то есть в реальный мир (в реальную действительность) добавляются виртуальные объекты, которые прикреплены к своему месту в пространстве для того, чтобы пользователь воспринимал их как реальные.



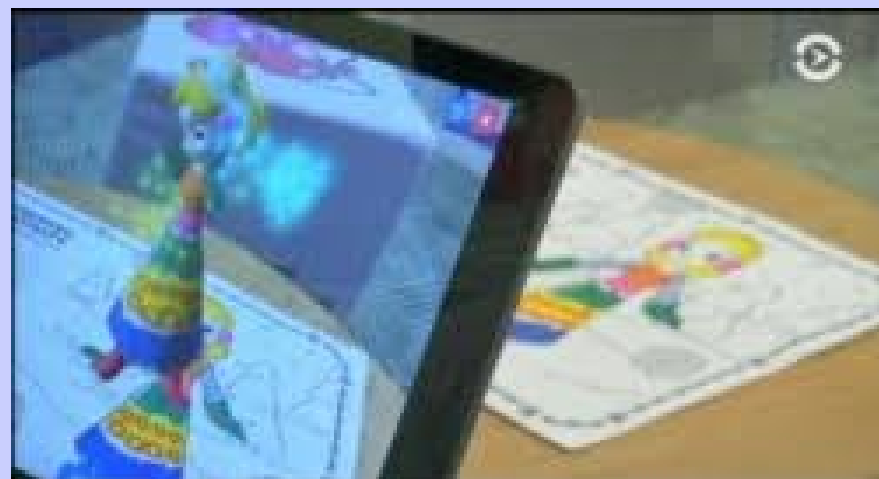
Смешанная реальность в офисе и в образовании





Реализация возможностей *технологии «Расширенная реальность»* (или *«Перекрестные реальности»*) обеспечивает обучающемуся широкий спектр представления объектов, процессов, сюжетов явлений и разработок от «полного реального» до «полного виртуального» и применяется для реализации методически значимых задач моделирования, имитации, симуляции и тестирования цифрового контента, а также различных приложений.

Расширенная реальность в образовании



Расширенная реальность для имитации мебели в интерьере (дизайн помещения)



Анализ концепции ДНК с помощью смартфона




Инструментарий, представленный вышеописанными технологиями, позволяет **организовать неконтактное информационное взаимодействие** обучающегося с виртуальными объектами или его **«участие» в виртуальных процессах, сюжетах** определенной предметной области в условиях более детального (подробного) и многоаспектного восприятия пользователем виртуальной реальности, отображающей реальную действительность (в нашем случае - изучаемую предметную область).

Реализация возможностей технологий неконтактного информационного взаимодействия позволяет обучающемуся:

- **расширить границы восприятия** обучающимся виртуального пространственно-временного представления реальной действительности той или иной предметной области за счет взаимодействия с виртуальными моделями, их отображающими;
- **визуализировать процесс познания изучаемых закономерностей** некоторой предметной области;
- **выдвигать и проверять гипотезы** о взаимосвязях объектов или об изучаемых закономерностях;
- **на более высоком мотивированном уровне участвовать в образовательном процессе.**

Актуальность реализации возможностей технологий неконтактного информационного взаимодействия

Применение наглядного, информационно-насыщенного, визуализированного учебного материала для осуществления образовательного процесса позволяет организовать на более высоком уровне познавательную деятельность обучающегося, предоставив ему возможность приобретения **личного опыта виртуального участия в изучаемых или исследуемых процессах, ситуациях, сюжетах определенной предметной области**, обеспечивая одновременное восприятие реальной действительности и виртуальной реальности.



**2. Иммерсивные
образовательные
технологии «погружения» в
виртуальный мир,
отображающий изучаемую
предметную область**

Эффект иммерсии («погружение») -

отвлечение внимания пользователя от внешних источников информации окружающей его реальной действительности:

- восприятие пользователем только виртуально представленной информации (на экране);
- осуществление пользователем различных видов информационной деятельности и (или) информационного взаимодействия с виртуальными объектами, представленными на экране, с помощью соответствующего инструментария;
- «участие» пользователя в процессах или сюжетах, протекающих на экране, при возможном влиянии пользователя на их изменения или их на развитие адекватно определенным методическим подходам.

Под «погружением» (иммерсия) в изучаемую предметную область будем понимать расширение осознания обучающимся :

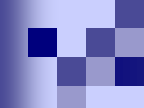
- сущности протекания изучаемых или исследуемых процессов, ситуаций, сюжетов определенной предметной области;
- особенностей взаимодействия изучаемых или исследуемых объектов, принадлежащих определенной предметной области;
- содержания информации (знания) об изучаемых или исследуемых объектах или процессах определенной предметной области;
- содержательной основы закономерностей взаимодействия объектов или протекания процессов некоторой предметной области.

за счет обеспечения:

- **детального, многоаспектного и разностороннего восприятия обучающимся виртуальной реальности, отображающей реальную действительности (изучаемую предметную область);**

- **визуализации, моделирования объектов определенной предметной области, их трансформации, влияния на их развитие;**

- **имитации взаимодействия обучающегося с объектами определенной предметной области;**

- 
- **имитации «участия» обучающегося** в процессах, ситуациях, сюжетах виртуального мира, отображающего определенную предметную область;
 - **адаптации цифрового контента к возможностям обучающегося** при его взаимодействии с виртуальными объектами или при его участии в процессах или сюжетах виртуальной реальности, отображающей определенную предметную область.

Иммерсивные технологии:

- совокупность методов, приёмов, способов, обеспечивающих на экране ***одновременное представление пользователю (для его восприятия) объектов, процессов, сюжетов реальной действительности и виртуальной реальности;***
- совокупность методов, приёмов, способов ***создания различных вариантов, видов совмещения (смещения) виртуальной реальности, отображающей на экране предметную область, и реальной действительности.***

Иммерсивные образовательные технологии:


совокупность методов, приёмов, способов, реализация которых обеспечивает **интерактивное и продуктивное взаимодействие обучающегося с виртуальными объектами**, а также его **«участие» в процессах, происходящих в виртуальном мире**, в условиях одновременного восприятия объектов, процессов, сюжетов реальной действительности и виртуальной реальности, отображающей некоторую предметную область.

Возможности использования иммерсивных технологий в образовании


- ***углублённое восприятие обучающимся
характерных особенностей и
отличительных черт объектов или
процессов виртуальной реальности,
отображающей объекты или процессы
определенной предметной области;***
- ***глубинная индивидуализация процесса
обучения в условиях предоставления
обучающемуся возможности взаимодействовать
с виртуальными объектами или «участвовать» в
процессах определенной предметной области,
как реальных, так и виртуальных;***

- организация познавательной деятельности обучающегося при его интерактивном и продуктивном взаимодействии с объектами виртуального мира, отображающего некоторую предметную область, или при его «участии» в ее процессах или сюжетах;

- организация экспериментально-исследовательской деятельности обучающегося с виртуальными объектами или его «участия» в виртуальных процессах при выдвижении гипотез о выявленных закономерностях, их проверки, анализа и обобщения результатов экспериментов;



**- использование обучающимся
необходимой информации из
цифрового контента определенной
предметной области
специализированных баз данных по
реальной картинке или реально
представленной информации в любой
форме и наблюдаемой пользователем
(перед глазами пользователя
представляется необходимая ему
информация о любом объекте по
имеющимся данным в цифровом
контенте).**



3. Методологическая основа проектирования иммерсивных технологий в образовательных целях

Системный подход к реализации возможностей технологий неконтактного информационного взаимодействия пользователя с объектами виртуального мира (виртуальной реальности) и (или) участия пользователя в его процессах или сюжетах определяет **методологическую основу проектирования иммерсивных образовательных технологий.**

Педагогико-технологические условия проектирования иммерсивных технологий в образовательных целях

1) Обеспечение обучающемуся возможности одновременного восприятия объектов, процессов, сюжетов реальной действительности и виртуальной реальности на базе цифрового контента, представляющего информацию о некоторой предметной области в любой форме, а также результаты любых сенсорных данных, вносимых пользователем;

2) Обеспечение возможности моделирования стереоскопического, аудиовизуального, сенсорного контакта обучающегося с объектами виртуальной реальности при его участии в процессах, происходящих в виртуальном мире, и управления ими.

3) Организация интерактивного и продуктивного взаимодействия между субъектами образовательного процесса в режиме реального времени, как в условиях восприятия объектов, процессов, сюжетов виртуальной реальности, так и одновременного восприятия объектов, процессов, сюжетов реальной действительности и виртуальной реальности.

4) **Предоставление обучающемуся инструмента имитации: реальных объектов или процессов; динамики развития процессов** определенной предметной области; **информационного взаимодействия** с виртуальными объектами; **виртуального участия в процессах** виртуального мира, представляющего определенную предметную область адекватно ее закономерностям. В качестве **технологической реализации** пользователю предоставляется возможность использовать средства имитации реальных объектов и взаимодействия с ними, а также имитации его участия в виртуальных процессах, отображающих реальные.


5) Обеспечение возможности обучающемуся стать участником событий, происходящих в виртуальном мире, который отображает реальную действительность, или в абстрактном, но методически целесообразном виртуальном мире, в котором можно задать, как виртуальные условия информационного взаимодействия между обучающимся и виртуальными объектами, так и сами виртуальные объекты, подчиняющиеся этим условиям.

б) Обеспечение возможности создания цифрового контента, ориентированного на осуществление продуктивной и активной учебно-познавательной деятельности обучающегося, при осуществлении интерактивного взаимодействия, как между субъектами образовательного процесса, так и с объектами виртуальной реальности, в условиях адаптации цифрового контента, представляющего виртуальную реальность (определенную предметную область), к индивидуальным возможностям и особенностям обучающегося.

7) **Обеспечение возможности извлечения обучающимся** необходимой ему **информации из цифрового контента** специализированных баз данных по реальной картинке или информации, представленной в любой форме, и наблюдаемой пользователем. **Технологическая реализация** – это обеспечение возможности (прямо перед глазами пользователя) получить необходимую информацию о любом объекте или процессе по имеющимся данным в цифровом контенте.

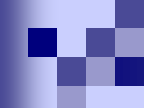
8) Обеспечение информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса и сохранения их здоровья предполагает:

- разработку мер по сохранению здоровья и информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса при использовании ими цифрового контента в условиях осуществления информационной деятельности с виртуальными объектами или участия в процессах, сюжетах определенной предметной области;

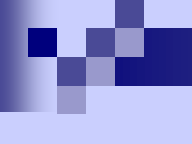


- реализацию **системы оценки педагогико-эргономического качества цифрового контента**, представляющего виртуальную реальность (виртуальный мир), отображающей определенную предметную область.

Технологическая реализация обеспечивается внутренним потенциалом используемых технологий, взятых за основу проектирования.



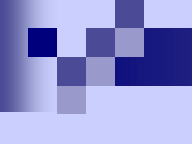
4. Вызовы и риски для субъектов образовательного процесса, порождающие возможные негативные последствия, вызванные использованием иммерсивных технологий в образовательных целях:




- двойственность восприятия реальной действительности и виртуальной реальности, а также иллюзорность наблюдаемых образов виртуальных объектов или процессов **могут привести к неадекватности восприятия обучающимся окружающей его реальной действительности после его «пребывания» в виртуальном мире** и, как следствие, к возможной неадекватности его поведения в реальной действительности;

- восприятие обучающимся информационно-емкого, визуально насыщенного виртуального мира или процессов, происходящих в нем, которые неадекватны реальным, а также одновременное восприятие реальной и виртуальной действительности, сопряженное с необходимостью постоянного самоконтроля, **может привести к умственной и эмоциональной напряженности и к физической (для глаз) усталости;**

- необходимость одновременного восприятия обучающимся реальной действительностями и виртуальной реальности **может привести к ослаблению восприятия деталей (тонкостей) реальной действительности в после пользовательский период** и к ослаблению профессиональных навыков в реальных условиях (тренировки на виртуальном оборудовании);



- информационное взаимодействие с обучающегося с виртуально представленным партнером при совмещении виртуальных и реальных условий общения **может привести к определенным проблемам при коммуникации с реальным партнером в условиях реальной действительности.**



5. Проектирование и использование иммерсивных технологий в образовательных целях

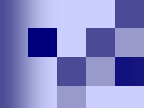
1. Дидактическое сопровождение проектирования и методическое обеспечение использования иммерсивных технологий в образовании

1.1. Дидактико-технологические основания проектирования персональной виртуальной реальности, отображающей объекты и процессы предметной области, в условиях конвергенции реальной действительности и виртуальной реальности, в контексте развития интеллектуального потенциала обучающегося.

1.2. Философско-психологические и педагогико-технологические основания адаптации проектируемого цифрового контента, представляющего виртуальную реальность, к индивидуальным особенностям обучающегося, участвующего в процессах или сюжетах виртуальной предметной области.

1.3. Учебно-методическое обеспечение проектирования:

- активного и продуктивного взаимодействия между субъектами образовательного процесса и виртуальными объектами в режиме реального времени в условиях одновременного восприятия объектов, процессов, сюжетов реальной действительности и виртуальной реальности при изучении предметной области;



- интерактивного взаимодействия между реальными и виртуальными пользователями-собеседниками, включая проведение диалогов, имитирующих различные стили общения между реальным и виртуальным собеседниками (например, при изучении иностранных языков или при подготовке коммуникаторов).

2. Педагогико-эргономические основания разработки цифрового образовательного контента для иммерсивных технологий

2.1. Система оценки психолого-педагогического, дизайн-эргономического и технического качества цифрового контента, представляющего виртуальную реальность, в условиях осуществления информационной деятельности субъектами образовательного процесса с виртуальными объектами или их участия в виртуальных процессах, сюжетах определенной предметной области.

2.2. Методические подходы к использованию иммерсивных образовательных технологий, предоставляющих пользователю инструменты моделирования и имитации:

- реальных объектов или процессов и их трансформации, развития;
- информационного взаимодействия с виртуальными объектами;
- виртуального участия в процессах определенной предметной области адекватно ее закономерностям.

3. Меры по сохранению здоровья и информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса при использовании иммерсивных технологий в образовательных целях

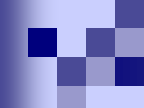
3.1. Медико-психологическое сопровождение разработки цифрового контента, представляющего меры по сохранению психического и физического здоровья пользователя в условия осуществления информационной деятельности с виртуальными объектами или участия пользователя в виртуальных процессах, сюжетах определенной предметной области.

3.2. *Методические подходы к обеспечению информационной безопасности личности*

обучающегося при осуществлении им информационной деятельности или информационного взаимодействия с виртуальными объектами, или при участии обучающегося в процессах, сюжетах виртуальной предметной области.

Этапы проектирования иммерсивных образовательных технологий

I – этап. Определение и обоснование педагогической целесообразности применения иммерсивных образовательных технологий для изучения конкретного учебного материала или определенной предметной области предполагает разработку:



- теоретических оснований реализации возможностей иммерсивных образовательных технологий в условиях функционирования цифрового информационно-образовательного пространства определенной предметной области;

- выявление и обоснование научно-методических условий обеспечения наукоемкости содержания образования, усвоение которого осуществляется с использованием иммерсивных образовательных технологий.

II – этап. Выявление, теоретическое обоснование и формулирование:

- принципов проектирования иммерсивных образовательных технологий, обеспечивающих *расширенное восприятие и осознание обучающимся характерных особенностей виртуальных объектов или процессов*, отображающих реальные объекты, процессы, учебные сюжеты определенной предметной области, в которых он принимает «участие», на которые он оказывает влияние;

- **психолого-педагогических условий адаптации цифрового контента**, представляющего виртуальную реальность, к индивидуальным особенностям обучающегося **для построения индивидуальной траектории его обучения в виртуальном мире, отображающем предметную область;**
- **моделей (абстракций, информационных, визуализированных) адаптивного индивидуализированного обучения** в условиях совмещения (смещения) реальной действительности и виртуальной реальности;

- принцип
**персональной
реальности,
определенную
область,**

с

**проектирования
виртуальной
отображающей
предметную**

возможностью

обеспечения пользователю влиять на
функционирование ее процессов и
взаимодействовать с ее объектами,
трансформировать их, влиять на их
развитие.

III – этап. Разработка учебно-методического обеспечения использования иммерсивных образовательных технологий в учебном процессе, представляющего:

- методические рекомендации к проектированию индивидуальной траектории исследования обучающимся виртуального мира, отображающего некоторую предметную область, влияния на его развитие;

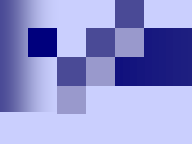
- матрицу компетенций в области проектирования и использования иммерсивных образовательных технологий;

- **содержательно-педагогические, дизайн-эргономические, технико-технологические характеристики цифрового контента, виртуально представляющего определенную предметную область, и методы их оценки;**
- **педагогико-эргономические и технические требования к функциональным характеристикам цифрового контента, представляющего виртуальную предметную область, и обеспечивающего взаимодействие между субъектами образовательного процесса с ее виртуальными объектами и (или) их участие в ее виртуальных процессах или сюжетах.**


IV – этап. Разработка организационно-методического обеспечения безопасного использования иммерсивных образовательных технологий предполагает:

- **выявление и обоснование психолого-педагогических и медицинских условий минимизации рисков для обучающегося** и негативных последствий использования иммерсивных образовательных технологий в учебном процессе;

- разработку комплекса психолого-педагогических и медико-социальных мер (в виде методических рекомендаций, инструкций), обеспечивающих безопасность использования цифрового контента, при осуществлении пользователем информационной деятельности и информационного взаимодействия с виртуальными объектами или при его участии в процессах, сюжетах виртуальной предметной области;




- разработку методических подходов к обеспечению информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса при использовании ими иммерсивных образовательных технологий как формирование осознанного понимания роли и значения информации и информационных ресурсов в современном обществе для:

- 
- обеспечения обучающимся **минимизации рисков, связанных с причинением информацией вреда нравственным нормам и устоям индивидуума;**
 - **обеспечения прав и свобод личности в условиях осознанного восприятия ограничений** при сохранении гуманитарного, морально-этического, культурологического, правового аспектов жизнедеятельности индивидуума.

Использование иммерсивных технологий в образовательных целях

основано на применении следующих учебно-методических материалов:

- методические рекомендации для учителя по реализации психолого-педагогических условий адаптации цифрового контента, представляющего виртуальную реальность, к индивидуальным особенностям обучающегося;
- программа, структура и содержание курса для учителей и студентов педагогических вузов по использованию иммерсивных образовательных технологий в цифровой информационно-образовательной среде;

- 
- учебно-методическое пособие для учителей по развитию познавательной активности обучающегося на базе использования иммерсивных образовательных технологий;
 - методические рекомендации для учителей по предотвращению возможных негативных последствий для обучающихся при использовании ими иммерсивных образовательных технологий.

Литература:

1. Роберт И.В. Перспективы использования иммерсивных образовательных технологий. // Педагогическая информатика. – 2020 – № 3. С. 141-159
2. Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования. // Информатизация образования и науки. – 2020 – № 3 (47) С. 3-16 **(ВАК)**
3. Роберт И.В. Подготовка будущих учителей в области проектирования иммерсивных образовательных технологий. // Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития: **монография** / Южный федеральный университет; научный редактор Ю. П. Зинченко. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – 612 с. С. 25-37 ISBN 978-5-9275-3537-8
4. Роберт И.В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий. // Электронные библиотеки. 2020. Т. 23. № 1-2. С. 145-164.
5. Robert I.V. Pedagogical Feasibility of Using Systems on the Web-interface for Implementating the Interdisciplinary Nature of Training.// Proceedings of the International Conference on the Development of Education in Russia and the CIS Member States (ICEDER 2018) – Moscow, 2018. - p. 36-40. **(WOS)**
6. Роберт И.В. Стратегические ориентиры развития информатизации образования в условиях цифровой трансформации. // Информатизация образования – 2020 / материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения патриарха российского образования, великого педагога и математика, академика РАН С. М. Никольского (1905 – 2012 гг.) (29 – 31 октября 2020 г., г. Орёл) // под редакцией А. А. Русакова. – Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2020.– 388 с. С. 42-60

7. Роберт И.В. Цифровая парадигма современного периода информатизации образования: дидактический и технологический аспекты. // Дистанционное образование в Республике Корея и Российской Федерации в посткоронавирусную эпоху: основные положения и направления. Корея, Ноябрь 27-28, 2020 г. С. 59-37
8. Роберт И.В. Подготовка будущих учителей в области проектирования иммерсивных образовательных технологий. // Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития: монография / Южный федеральный университет; научный редактор Ю. П. Зинченко. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – 612 с. С. 25-37
9. Роберт И.В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий. // Электронные библиотеки. – 2020. – Т. 23. № 1-2. Тематический выпуск «Математическое образование в школе и вузе». – 2020. – Том 23 № 1-2, Часть 3. С. 145-164
9. Роберт И.В., Шихнабиева Т.Ш., Касторнова В.А., Козлов О.А., Поляков В.П., Мухаметзянов И.Ш. Международный опыт применения цифровых технологий в деятельности общеобразовательных организаций. // Педагогическая информатика. – 2022 – № 1. С. 75-93



Спасибо за внимание!

e-mail: rena_robort@mail.ru

<http://robert-school.ru>