

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>Приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса</b>

УДК 371.315.7.016-47.84:004

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ6А	Никитина Ксения Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
директор ШИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент ООД ШБИП	И.Л. Мезенцева			

Консультант по ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент ШИП	Е.О. Акчелов			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент ШИП	Е.О. Акчелов			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
директор ШИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код	Результат обучения
Общие по направлению подготовки	
P1	Производить оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, находить оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, выбирать или разрабатывать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования.
P2	Организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива, применять теории и методы теоретической и прикладной инноватики, систем и стратегий управления, управления качеством инновационных проектов, выбрать или разработать технологию осуществления научного исследования, оценить затраты и организовать его осуществление, выполнить анализ результатов, представить результат научного исследования на конференции или в печатном издании, в том числе на иностранном языке.
P3	Руководить инновационными проектами, организовать инновационное предприятие и управлять им, разрабатывать и реализовать стратегию его развития, способность разработать план и программу организации инновационной деятельности научно-производственного подразделения, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов и программ.
P4	Критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития.
P5	Руководить практической, лабораторной и научно-исследовательской работой студентов, проводить учебные занятия в соответствующей области, способность применять, адаптировать, совершенствовать и разрабатывать инновационные

	образовательные технологии.
P9	Использовать абстрактное мышление, анализ и синтез, оценивать современные достижения науки и техники и находить возможность их применения в практической деятельности.
P10	Ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации.
P11	Использовать творческий потенциал, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.
P12	Осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере, руководить коллективом в сфере профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, публично выступать и отстаивать свою точку зрения.
<b>Профиль «Предпринимательство в инновационной деятельности»</b>	
P6.1	Проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов, оценивать эффективность инвестиций, выполнять маркетинговые исследования для продвижения производимого продукта на мировом рынке.
P7.1	Использовать знания из различных областей науки и техники, проводить системный анализ возникающих профессиональных задач, искать нестандартные методы их решения, использовать информационные ресурсы и современный инструментарий для решения, принимать в нестандартных ситуациях обоснованные решения и реализовывать их.
P8.1	Проводить аудит и анализ производственных процессов с целью уменьшения производственных потерь и повышения качества выпускаемого продукта.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика  
Уровень образования магистратура  
Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

магистерская диссертация
--------------------------

<b>Приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса</b>
---

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

<b>Срок сдачи студентом выполненной работы:</b>	
---	--

<b>Дата контроля</b>	<b>Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)</b>	<b>Максимальный балл раздела (модуля)</b>
	Постановка задачи и анализ предметной области	
	Подбор и изучение материалов по тематике	
	Анализ вариантов решения проблемы исследования	
	Разработка приложения	
	Написание раздела «Социальная ответственность»	
	Оформление пояснительной записки	

Составил преподаватель:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
директор ШИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

Принял студент:

<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Никитина Ксения Сергеевна		

**СОГЛАСОВАНО:**

<b>Руководитель ООП</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
директор ШИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП

\_\_\_\_\_ С.В. Хачин  
(Подпись) (Дата)

### ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

магистерской диссертации
--------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ6А	Никитина Ксения Сергеевна

Тема работы:

<b>Приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса</b>	
Утверждена приказом директора	№ 3576/с от 21.05.2018

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

#### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Научные статьи и обзоры по тематике исследования.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	Обзор и анализ существующих игровых педагогических технологий. Изучение современных тенденций в образовании (педагогический дизайн, геймификация). Разработка основных компонентов приложения. Описание разработанного приложения.

	Анализ вредных и опасных производственных факторов, экологической безопасности, правовых и организационных вопросов.
<b>Перечень графического материала</b>	Изображения моделей взаимосвязи игровых механик и обучающих механик, скриншоты разработанного приложения.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
По разделу «Социальная ответственность»	И.Л. Мезенцева, ассистент ООД ШБИП
По разделу «Алгоритм приложения»	Е.О. Акчелов, ассистент ШИП
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Игровые механики в видеоиграх и обучении	Н.А. Коваленко, ст. преподаватель ШБИП ОИЯ

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
директор ШИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
ЗНМ6А	Никитина Ксения Сергеевна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 92 страницы, 15 рисунков, 11 таблиц, 52 использованных источника, 1 приложение.

Ключевые слова: образование, игровые технологии, обучение, педагогический дизайн, геймификация, таксономия Блума, таксономия Симпсона, серьезные игры, теория самодетерминации.

Объектом исследования являются образовательные технологии.

Цель работы заключается в разработке приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного курса.

В процессе исследования проводились следующие работы: анализ зарубежных и российских источников по игровым педагогическим технологиям, игровым механикам и теории самодетерминации, анализ современных тенденций в образовании, выявление взаимосвязи видеоигр и обучения.

В результате исследования было разработано приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса.

Область применения: обучение.

Значимость работы заключается в теоретическом обосновании проблемы исследования, в разработанном алгоритме, позволяющем рекомендовать конечному пользователю игровые механики, а также в возможности использования полученных результатов всеми педагогами.



## Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**игровая механика:** Правила игры, влияющие на все составляющие игры и описывающие все способы изменения игрового состояния.

**геймификация:** Применение игровых механик в неигровой деятельности.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Реферат .....	8
Определения .....	9
Введение.....	11
1 Теоретические основы использования игровых технологий в обучении .	15
1.1 Игровые технологии в образовании.....	15
1.2 Игровые механики в видеоиграх и обучении .....	25
1.3 Теория самодетерминации и педагогический дизайн.....	35
2 Разработка приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного курса .....	45
2.1 Алгоритм приложения.....	45
2.2 Описание приложения .....	51
3 Раздел «Социальная ответственность».....	58
3.1 Производственная безопасность .....	58
3.2 Экологическая безопасность.....	67
3.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	68
3.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	70
Заключение .....	73
Список публикаций.....	76
Список использованных источников .....	77
Приложение А Раздел ВКР, выполненный на английском языке .....	82

## Введение

Цифровое общество вносит свои коррективы в повседневную жизнь людей. Изменения касаются всех сфер общества и всех поколений людей. В образовании информационные технологии стали все чаще встречаться наравне с традиционным методом обучения. Однако возникает все большая необходимость отказываться от традиционного образования или видоизменять его под нужды обучающихся.

С бурным развитием информационных технологий вокруг людей формируется огромное количество информации. Поэтому человек фокусируется только на той информации, которая наиболее важна для него, и не обращает внимание на другую. Переизбыток информации является одной из основных причин отстранения и ослабления внимания у обучающихся. Так психологами выявлено, что во время занятия сознательная концентрация внимания учеников на объекте изучения сокращается циклично [1]. Есть несколько основных причин влияющих на современных учащихся: возможность получения более красочной, понятной, емкой и четкой информации в Интернете; фильтрация информации на применимость в реальной жизни. Оценка применимости информации особенно важна для современного ученика, т.к. общение в социальных сетях формирует вокруг группу единомышленников, среди которых необходимо поддерживать социальный статус. Таким образом, в современном образовании необходимо отталкиваться от потребностей современных учащихся. Для них характерно следующее: «клиповость» мышления и информации предложенной им, зависимость от социального статуса среди сверстников, возможность получение важной информации через социальные сети и видеообзоры, желание играть в динамичные компьютерные или кроссплатформенные игры.

Современные ученики – это люди поколения  $Y$  или  $Z$  в зависимости от уровня образования, получаемого на данный момент. Поколение  $Y$  – это

люди, родившиеся в конце восьмидесятых – начале девяностых годов, т.е. студенты, аспиранты и выпускники ВУЗов или недавно окончившие их. Представителями поколения Z являются школьники и студенты колледжей, ПТУ, а также студенты первых курсов ВУЗов. Оба этих поколения являются активными пользователями новейших гаджетов, информационных технологий и развлечений. Характерным видом развлечения для данных поколений является видеоигра. Каждый из них либо лично играл в видеоигры на компьютере, планшете, мобильном телефоне, либо активно наблюдал за прохождением игры на канале блоггера. Таким образом, игровые механики знакомы практически каждому человеку этих поколений.

Видеоигры покрывают потребности современных учеников и студентов. Кроме этого компьютерные игры способствуют повышению мотивации людей. Основными примерами мотивации геймера являются следующие: победа в игре или развитие персонажа до максимально возможного уровня. В обучающих видеоиграх перед игроком ставятся две цели: победа в игре и получение новых знаний. Виртуальные миры компьютерных игр являются подходящей платформой для реализации различных задач, например, создание экстренной ситуации на атомной станции для отработки студентом действий при чрезвычайной ситуации. Таким образом, знания, полученные на лекции, отрабатываются на практике. Следовательно, видеоигры могут применяться как активная форма обучения. Для внедрения компьютерных игр в обучение можно использовать геймификацию. Применение элементов игры и игровых механик в обучении набирает обороты.

Однако проведенный Е. Соболевой опрос среди педагогов и студентов педагогических специальностей выявил ряд затруднительных моментов при желании геймифицировать обучение [1]:

- недостаточный уровень технической и программной подготовки;
- боязнь привлечения большего внимания к игре, а не к обучению;
- сложность выбора инструмента геймификации из-за их

разнообразия;

- сложность при разработке конспектов с применением геймификации;

- недопонимание термина «геймификация»;

- необходимость доступа в Интернет для использования мультимедиа;

- нехватка времени для освоения новых ресурсов.

На основании данных фактов сформирована проблема исследования – необходимость изменения образовательного процесса путем внесения активных форм обучения в виде геймификации.

Объектом исследования являются образовательные технологии.

Предметом исследования является процесс проектирования образовательного курса.

Цель работы – разработка приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного курса. Для достижения поставленной цели работы были решены следующие задачи:

- проанализировать зарубежные и российские статьи по игровым образовательным технологиям и современным тенденциям в них, по игровым механикам, теории самодетерминации и педагогическому дизайну;

- проанализировать аналоги среди существующих подобных решений проблемы исследования;

- разработать приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса;

- предоставить описание к разработанному приложению.

В процессе работы использованы следующие методы исследования: изучение и обобщение материалов научных и периодических изданий по проблеме исследования, анализ полученных данных из научных статей, сравнение аналогичных решений проблемы исследования, синтез программного продукта, тестирование приложения.

Научная новизна заключается в теоретическом обосновании проблемы исследования и в разработанном в процессе исследования алгоритме, позволяющем рекомендовать конечному пользователю игровые механики.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в возможности использования полученных результатов всеми педагогами.

Реализация работы выполнена на базе Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета в рамках гранта 16-33-01069 «Онтология и гносеология видеоигры: мифологические основания геймификации». Результаты проделанной работы представлены на следующих конференциях: *I International Conference "Responsible Research and Innovation, eLearning Stakeholders and Researchers Summit 2017*. По результатам исследований в рамках указанных конференций опубликовано две статьи, а также написана глава монографии.

В результате исследования разработано приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса. Разработанное приложение предназначено для педагогов, желающих применять современные образовательные технологии на занятиях. Рекомендованные игровые механики позволят разнообразить учебный процесс и привлечь внимание обучающихся к изучаемой дисциплине.

# **1 Теоретические основы использования игровых технологий в обучении**

## **1.1 Игровые технологии в образовании**

Образовательные технологии включают в себя средства, позволяющие активировать и интенсифицировать деятельность учащихся. Основной идеей игровых технологий в образовании выступают активизирующие средства, и они же помогают определить эффективность результатов обучения. На одном уровне с обучением и трудом стоит игра, являющаяся одним из основных видов деятельности человека, что особенно сильно проявляется в детском возрасте. В игре ребенок закрепляет новые навыки, познает окружающий мир, адаптируется к многообразию человеческих отношений, а также раскрывает свои возможности, которые еще не реализуются в его обыденной жизни.

По определению, «игра – это вид деятельности в условиях ситуаций, направленный на воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением» [2, с. 127]. Анализируя феномен игры в педагогике, Д.Б. Эльконин приходит к выводу, что игра – это деятельность, воссоздающая социальные отношения между людьми вне условий непосредственно утилитарной деятельности [3].

Игровая деятельность в жизни человека выполняет разные функции [2]:

- развлекательную: развлечение, пробуждение интереса, доставление удовольствия, воодушевление;
- игротерапевтическую: снятие стресса, переключение от проблем, преодоление различных жизненных трудностей;
- самореализации: возможность удовлетворить свои потребности в автономности, связанности и стать компетентным в игре;
- коммуникативную: освоение диалектики общения в группе;

- социализации: усвоение норм человеческого общежития, включение в систему общественных отношений;
- диагностическую: самопознание в процессе игры, выявление отклонений от нормативного поведения;
- межнациональные коммуникации: усвоение и применение единых для всех людей социально-культурных ценностей;
- коррекции: внесение позитивных изменений в структуру личностных показателей.

В монографии «Игры учащихся – феномен культуры» С.А. Шмаков выделяет схожие черты для большинства игр: свободная развивающая деятельность, творческий характер, эмоциональная приподнятость, наличие правил [4]. Игроки подключаются к игровой деятельности по своему желанию, в первую очередь они хотят получить удовольствие от игрового процесса, а факт победы принесет им ещё больший эмоциональный всплеск. Соперничество, конкуренция, состязательность – это составляющие игры, помогающие держать в напряжении игроков до самого конца. Правила отражают содержание игры, её цель, задачи, выстраивают логическую последовательность её развития. Однако игроки в рамках правил могут применять творческий подход, достигая цели или выполняя задания.

Структуру игры можно рассматривать с двух сторон: как деятельность и как процесс. Целеполагание, планирование, реализация цели и анализ результатов относятся к игровой деятельности, в которых личность может полностью реализовать себя как субъект. В игровой деятельности есть еще отличительная черта – это мотивация, обеспечиваемая добровольностью участия, возможностями выбора, элементами конкуренции, удовлетворения потребности в самореализации [2]. Игровой процесс состоит из следующих составляющих [3, 2]:

- роли, выбранные и взятые на себя игроками;
- игровые действия для реализации своих ролей;
- игровое употребление предметов, т.е. замещение реальных вещей



игровыми или условными предметами;

- реальные отношения между играющими;

- сюжет или содержание – область деятельности, условно воспроизводимая в игре.

Игрой как методом обучения и воспитания пользуются чаще всего в дошкольных и школьных учреждениях. В современной школе игровая деятельность используется в следующих случаях: в качестве самостоятельной технологии для освоения понятия или темы, как элементы другой технологии, в качестве фрагмента урока, как технология внеклассной работы. Основные отличия игры от педагогической игры заключается в четко поставленной обучающей цели и достижению, соответствующим ей педагогическим результатам, которые характеризуются учебно-познавательной направленностью [2, с. 128]. Педагогические игры делят по различным признакам: по видам деятельности (физические, интеллектуальные, социальные, психологические); по характеру педагогического процесса (обучающие, познавательные, творческие и т.д.); по методическим типам (деловые, предметные, сюжетные и другие); по игровой среде (с предметами или без, настольные, уличные и т.д.).

Игровые технологии подразумевают интенсивный процесс обучения. Следовательно, в игре предоставляется большое количество информации, которое учащийся не способен усвоить. Однако активная познавательная деятельность способствует фокусированию внимания игрока, и он с увлечением работает продолжительное время, не отвлекаясь на другие факторы. Таким образом, человек не подозревает, что он учится, а не просто играет. На обычном занятии есть явный источник знаний – педагог, т.к. наиболее часто процесс обучения проходит в форме монолога или диалога, но в игре нет легко опознаваемого источника знаний. Игровые действия, взаимодействия с другими игроками и сами игроки выступают в той или иной мере источником знаний. Постепенно ненавязчивый процесс обучения затягивает игрока, и он продолжает играть, потому что развивается.

Применение игровых технологий в учебном процессе в первую очередь зависит от понимания педагогом функций педагогических игр. Использование игр на занятии способствует развитию общеучебных навыков и умений таких, как память, восприятие информации, внимание. У обучающегося развивается воображение, потому что для лучшего понимания, что происходит в игре, он погружается в игровой мир, ситуации, правила игры и вживается в роль своего персонажа, т.е. возникает иммерсивность. Под иммерсивностью понимается восприятие человеком среды, создающее психологическое состояние, в котором он ощущает себя включенным в процесс и взаимодействующим со средой, дающей ему непрерывный поток стимулов и опыта. Простым примером иммерсивности является просмотр фильма в кинотеатре в 3D очках. Таким образом, активизируется мыслительная деятельность и появляется возможность для проявления творческих способностей, а также для удовлетворения личностных устремлений, которые трудновыполнимы или невыполнимы в реальной жизни. Наиболее часто используются командные соревновательные игры, где участников команды объединяет общая цель, интересы и переживания, что позволяет моделировать различные ситуации общения: конфликтные, дружеские, партнерские. Игроки развивают умение ориентироваться в реальных жизненных ситуациях без возможных последствий от ошибок и неверного выбора. В то время как обучающиеся вовлечены в игровой процесс, у педагога появляется возможность продиагностировать потребности и интересы учеников, т.к. в игровой деятельности человек стремится максимально проявить себя интеллектуально, творчески и в целом самовыразиться. Основной особенностью игры является развлечение, перетекающее в мотивацию за счет желания закончить игру и победить. Положительные эмоции от игрового процесса оставляют глубокий след в человеке, и у него появляется интерес к продолжению увлекательного приключения. Таким образом, педагогическая игра, добавленная в заурядное занятие, повышает интерес к

предмету и активность обучающихся, а также снижает их утомляемость во время занятия.

Для занятия выбираются игровые технологии с наиболее подходящей игровой методикой:

- дидактические игры применяются для усвоения новых знаний, обучению оперирования понятиями и предметами, при проверке результатов обучения;

- деловые игры позволяют комплексно подойти к передаче и усвоению нового материала, развитию творческих способностей, формированию общеучебных умений, изучению учебного материала с различных позиций;

- ролевые игры отражают реальные взаимодействия в определенной сфере деятельности, где участникам выдаются роли и ситуации, находящиеся в игровых рамках;

- структурные игры имеют шаблон, которые можно наполнить необходимыми заданиями и содержанием для занятия;

- адаптивные игры позволяют воссоздать предметное и социальное содержание профессиональной деятельности без игровой структуры, т.е. в данном виде игры в наибольшей степени развивается искусство импровизации.

Игровые педагогические технологии способствуют не только разнообразить заурядные занятия, а также развивать учащихся комплексно. Игры охватывают все сферы личности человека – эмоции, мотивация, интеллект, коммуникация, деятельность, мораль, а также предоставляют возможность применить полученные знания на практике, т.е. учащийся формирует компетентность.

Игровые педагогические технологии претерпевают изменения из-за бурного развития информационно-коммуникационных технологий. В связи с глобальным доступом в Интернет и многочисленной информацией в виде ярких и простых статей, а также видеороликов, современные учащиеся с

большим интересом получают знания из всемирной паутины. Помимо этого, современная молодежь предпочитает проводить свободное время в видеоиграх на компьютере, планшете или смартфоне. Следовательно, традиционный метод обучения и некоторые виды педагогических игр нуждаются в переработке. Например, уже разработана компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Максимум», в которой студенты управляют предприятием и развивают собственный бизнес [5].

Новым веянием в образовании стали серьезные игры (от англ. «*serious games*»), которые ассоциируются у людей с обычными компьютерными играми. Раньше серьезные игры проводились в форме живого общения, т.е. были схожи с педагогическими играми, то на данный момент они все чаще обретают электронную оболочку [6]. Переход от живого общения в электронную версию очевиден – изменились потребности обучающихся (доступ из всех уголков мира в любое время, желание обучаться на современных занятиях) и возможность реализации более сложных и объемных задач с помощью информационных технологий. Таким образом, серьезные игры являются неким симбиозом видеоигр или компьютерных игр и реальных ситуаций. Суть серьезных игр заключается в моделировании каких-либо реальных процессов или событий с целью получения первичного опыта или навыков в смоделированных условиях, т.е. основной целью является обучение и применение на практике [6]. Наиболее распространенные виды серьезных игр [6]:

- образовательные игры призваны помочь игрокам развить новые знания или навыки, или укрепить существующие знания или навыки, а также конечной целью в игре является достижение определенного типа результатов обучения во время занятия или погружения в процесс обучения [7];

- симуляции представляют собой интерактивный опыт, предоставляющий учащимся реалистичную среду с контролируемым риском, чтобы практиковать определенное поведение и анализировать последствия своих решений [7];

- мотивационные игры предназначены для побуждения участников к изменению их поведения и подходов через социальное взаимодействие, часто применяются в менеджменте, политике, дипломатии и в сфере продаж;
- реабилитационные игры применяются в качестве терапии в психологии, психиатрии, в медицине;
- рекламные игры используются для развлечения и рекламирования какого-либо товара.

В зависимости от вида серьезных игр складываются различные впечатления об их эффективности. В большинстве случаев эффект положителен на определенный вид деятельности, компетенцию, развлечение, привлечение клиентов или мотивацию. Наиболее понятный пример серьезных игр – это симуляторы. Они применяются во многих сферах, начиная от управления самолетом или атомной станцией и заканчивая спасением жизни, обучающиеся получают первичные навыки быстрее и качественнее, не боясь экспериментировать, использовать различные подходы и получая моментально обратный отклик на произведенные действия. Пользу симуляторов подтверждают результаты исследований: использование симуляторов для отработки первичных навыков врача без вызовов осложнений у реальных пациентов [8, 9]; образовательный проект «Татнефти» для студентов доступный в рамках корпоративного университета компании, где можно отработать все процессы нефтедобычи – от геологоразведочных работ до добычи нефти [10]; симулятор фирмы биоинженерии *Nephrotex*, в которую набираются стажеры-студенты, позволяет поучаствовать в разработке новой мембраны на основе нанотехнологий для использования в системах диализа в почках [11, 12]. Симуляторы тесно связаны с образовательными играми, но в них присутствуют отличия: симуляторы – это более реалистичное представление ситуации, а сюжеты образовательных играх могут происходить в любом пространстве, в том числе на других планетах. *GlassLab, Educational Testing Service, Center for Learning Science & Technology at Pearson* для студентов

юридической специальности разработали видеоигру «*Mars Generation One: Argubot Academy*», нацеленную на преподавание и оценивание навыков аргументации, в том числе на выявление доказательств разных типов, сопоставление утверждения с доказательствами и аргументами и ссылки на доказательства в других аргументах [12]. Все юридические дебаты о заселении Марса, проходящие в видеоигре, решаются роботизированными битвами, где роботов экипируют аргументами и доказательствами собранными игроками. Р. Блант проводил двухлетнее исследование по определению эффективности серьезных игр в образовании, результаты продемонстрировали качественное усвоение учебных материалов, а также рост успеваемости среди студентов вне зависимости от пола [13]. В медицине встречаются не только образовательные игры для врачей, а также реабилитационные игры для пациентов. Для улучшения состояния зрения у взрослых с амблиопией, т.е. у пациентов один глаз несет зрительную нагрузку, а от другого глаза мозг не воспринимает изображение, была разработана дихоптическая видеоигра, которая позволила улучшить общее состояние зрения [14]. Дети, проходящие курс лечения рака, играют в видеоигру *Re-Mission*, где главный персонаж изнутри помогает бороться с онкологией и разрушает клетки рака [15], таким образом, врачи помогают поддержать эмоциональное состояние больных и желание бороться с недугом. Рекламные игры помогают компаниям привлечь как можно больше покупателей, ярким примером является игра *Pokemon GO*, в которой игрокам требовалось посещать места в городе, где появляются покемоны. В первые месяцы количество игроков активно увеличивалось, и можно было наблюдать толпы людей в местах, где были найдены редкие виды покемонов, что позволяло компаниям выставлять штендеры с надписями «здесь ловят покемонов». Мотивационные игры на данный момент все чаще встречаются в виде геймификации.

Геймификация (от англ. «*gamification*») охватывает более широкий спектр возможностей, чем серьезные игры, и сейчас набирает наибольшую

популярность. Геймификация – это использование принципов гейм-дизайна видеоигр в неигровом контексте [16]. Данная технология наиболее часто применяется в сферах бизнеса и образования, представляется в виде использования игровых механик или элементов, но не создание целой игры [7], при построении бизнес-процессов или рабочей программы. Примером успешного использования геймификации является создание новой формы белка: в видеоигре, разработанной совместно с биологами, игрокам необходимо было соединять цепочки белков так, чтобы получать наибольшее количество очков. В итоге конфигурации игроков помогли ученым синтезировать новый активный белок [17].

Стоит отметить, что единой трактовки термина «геймификация» в обучении пока нет, но определены некоторые характеристики процесса геймификации обучения: игра проходит с учетом ценностей, установленных организатором; участие добровольно; важны правила; любое влияние игроков в дальнейшем влияет на других игроков и на игру в целом; присутствует дидактика; игровой процесс приносит удовольствие игрокам; формат обучения, построенный на игропрактике и педагогическом дизайне [1]. На данный момент в массовых открытых онлайн-курсах активно применяется геймификация в качестве мотивации и удержания обучающихся. Наиболее продуманным примером геймификации в обучении является онлайн-сервис изучения английского языка *LinguaLeo*. В нем создан игровой мир с соответствующими названиями: главный персонаж – лев Лео, которому игрок помогает изучать джунгли; библиотека материалов на английском языке – джунгли; сообщество друзей – прайд; внутренняя валюта – фрикадельки. Изучая иностранный язык, пользователь развивает своего игрового персонажа, т.е. отражается прогресс обучения игрока. В результате применения геймификации на сервисе: активность пользователей увеличилась примерно на 30%, удержание пользователей (возвращаемость в сервис) увеличилась примерно на 15%, виральный (самораспространяющийся) трафик составил от 10 до 30% от основного [18].

Согласно, статистике компании и анализу научных статей о влиянии геймификации на обучение [19] можно сказать об эффективности геймификации.

Педагогический подход *Digital Game Based Learning*, т.е. использование видеоигр в обучении, позволит повысить эффективность образовательного процесса. Исследование *Futurelab* показало, что: игра в жизни детей занимает важное место; учителя оценивают по достоинству преимущества игр и начинают их применять на занятиях; у обучающихся с видеоигрой высокий уровень мотивации; игры должны применяться в рамках смешанного подхода, наряду с другими методами; информационные технологии дают возможность создавать более совершенные игры [20]. При создании серьезной игры или использовании геймификации необходимо учитывать, что нельзя только видеоигру поместить в учебный процесс, и наоборот, просто учебные материалы не смогут принести пользу в компьютерной игре. Видеоигра и учебные материалы должны быть интегрированы в учебный процесс как единое целое [21].

С течением времени игровые педагогические технологии начинают претерпевать изменения. Основными задачами игровых технологий остается следующее: работа в команде, поиск информации, самостоятельность в принятии решений и формировании новых знаний. Педагогам необходимо перестраиваться под потребности обучающихся, и стремиться идти в ногу со временем, в этом помогут современные информационные технологии. Преобразование игровых технологий из живого общения полностью в электронную оболочку не обязательно. Электронная версия игрового обучения наиболее характерна для дистанционного или заочного обучения. При возможности очного обучения лучше стремиться создавать баланс между электронным обучением и живым общением. Игровые технологии в виде дидактических, деловых, ролевых игр получают новую возможность при реализации серьезных игр или геймификации. Если возникает желание внедрить данные игровые технологии, то необходимо учитывать, что



серьезные игры являются конечным продуктом (видеоигрой), который полностью сбалансирован как в игровом, так и в учебном плане. В случае необходимости разнообразить учебный процесс и замотивировать учебную аудиторию к изучению предмета, можно использовать геймификацию, которая добавит игровые механики в образовательную дисциплину.

## 1.2 Игровые механики в видеоиграх и обучении

Брэфвайт и Шрайбер в книге «*Challenges for game designers*» дают следующее определение термину «игровая механика» – это правила игры, которые затрагивают игроков, аватары, игровые частицы, игровое состояние, поле обзора и описывают все способы изменения игрового состояния [22, 23]. Поясним некоторые термины [22, 23]:

- игровое пространство – полная игровая область (например, шахматная доска, определенный уровень в шутере от первого лица, весь виртуальный мир многопользовательской игры);
- игровое состояние – набор всей релевантной виртуальной информации, которая может изменяться во время игры;
- поле обзора – сегмент игрового состояния, который игрок может видеть;
- аватар – цифровое олицетворение игрока (для настольных игр применяются специфичные термины «пешка», «символ», «мипл», «фишка»);
- игровые частицы – материальные предметы, с которыми игрок может выполнять какие-либо действия для прохождения игры (например, неигровые персонажи (от англ. «*non-player character*»), вещи, оружие и т.д.).

Различные сочетания игровых механик позволяют создавать то множество настольных игр и видеоигр доступное на данный момент всем игрокам мира. Сочетания для каждой игры уникально, но есть общие категории механик, встречающиеся в играх [22, 23]:

- установка: всегда должно присутствовать хотя бы одно правило,

описывающее начало игры;

– условия победы: в игре всегда должно быть хотя бы одно правило, описывающее то, как выиграть в игре;

– ход игры: правила, описывающие первого игрока и дальнейшую последовательность игроков;

– действия игрока: наиболее важные механики, характеризующие то, что игрок может сделать и какой эффект эти действия оказывают на игровое состояние;

– определение поля обзора: механика точно определяет, какой информацией игрок может обладать в любой отдельный момент времени.

Рассмотрим перечисленные общие механики на примере настольной игры «Колонизаторы» в таблице 1. Для примера берется настольная игра, т.к. в ней явно выделены все этапы игры.

Таблица 1 – Выявление общих категорий механик в настольной игре «Колонизаторы» [24]

<b>Общая категория механик</b>	<b>Механика в настольной игре «Колонизаторы»</b>
Установка	Создание острова Катан по инструкции, подготовка к игре, включает в себя: выбор своего цвета, получение карты с ценой строительства, а также выбранного цвета поселений, городов и дорог, разделение по видам 5 колод сырья, в общей доступности располагают карты развития, особые карты и 2 кубика.
Условия победы	Один игрок должен в начале или в течение своего хода набрать в сумме 10 или более победных очков. Победные очки приносят поселения, города и особые карты.
Ход игры	Начинает старший игрок. Затем ход передается к следующему игроку по часовой стрелке.
Определение поля обзора	Перед игроком всегда доступны карты сырья, остров Катан и все миниатюры на нем, броски кубика и карты на руке (рисунок 1).

## Продолжение таблицы 1

Действия игрока	<p>Игрок в свой ход имеет возможность в указанном порядке производить следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) поступление сырья: игрок бросает 2 кубика, сумма на кубиках показывает, с каких гексов поступает сырье (действует для всех игроков);</li><li>б) торговля: обмен с игроками или сырьевым резервом картами сырья по определённому курсу;</li><li>в) строительство: игрок тратит ресурсы на строительство дорог, поселений, городов или для покупки карт развития.</li></ul> <p>Дополнительно: в любой момент своего хода игрок может разыграть карту развития с руки.</p>
-----------------	--

Всемирную популярность данная игра получила из-за быстрого освоения правил и из-за уникальной механики торговли. С 1995 года в настольных играх не появилось похожих игр, а серия игр «Колонизаторы» расширилась и добавила еще новые игровые механики.



Рисунок 1 – Часть поля обозрения настольной игры «Колонизаторы»

Кроме перечисленных общих категорий игровых механик, существуют другие вариации их разделения. В проекте «Playdack» от разработчика социальных игр для мобильных платформ SCVNGR собрана колода игровых механик, которые можно смешивать для создания

фундамента различных видов игр. Игровые механики, представленные в колоде, собраны со всех уголков Интернета, а также взяты от опытных и известных издателей. Всего в работе собрано около 50 игровых механик, рассмотрим несколько механик из этого списка [25]:

- Достижение: виртуальное или материальное выражение результата выполнения действия (например, уровень, медаль, очки, вознаграждение).

- Совместное исследование – игровой механизм, в котором все сообщество объединяется для совместного поиска решений загадок, преодоления преград и брошенных игрой вызовов.

- Цепи событий: метод использования вознаграждения в качестве звена в цепочке связанных событий.

- Кроссплатформенные игры: игры, доступные на разных платформах.

- Случайное событие: проблема, которую игрок должен преодолеть в рамках сценария вознаграждений.

- Сдерживающие факторы: элементы игры, использующие штраф или изменение ситуации для смены манеры поведения игрока.

- «Весело однажды – весело всегда» – концепция, согласно которой действие доставляет игроку удовольствие вне зависимости от количества его повторений.

- Вознаграждение за усилие – идея в том, что в процессе игры мы чувствуем себя счастливее, трудясь, чем отдыхая.

- Теория постепенной подачи информации – теория, согласно которой для полного понимания игры информация игроку должна выдаваться минимальными дозами.

- Вознаграждение за действие – награда предоставляется после серии действий.

- Модификаторы: артефакт, влияющий на результат других действий (например, зелье увеличивающее урон в два раза).

- Прогресс пользователя: механизм отображения роста игрока во время выполнения игровых задач (индикатор полученных уровней).
- Игра-иллюзия – игра, в которой игроку предоставляется иллюзия выбора, хотя на самом деле он находится в ситуации, когда любое его решение приведет к одному и тому же финалу, запланированного разработчиком.
- Статус: ранг, уровень игрока или присвоение надписи, отражающей степень вовлеченности игрока в игровой мир.
- Социальная составляющая игр – идея в том, что люди нравятся друг другу сильнее после совместной игры, они начинают больше доверять друг другу и объединяются в команду.

Игровые механики постепенно пробуют применять в образовании. Так в серьезных играх или геймификации используют значки, очки и бейджики для вовлечения и привлечения учащихся в предмет. Серьезные игры отражают сложные отношения между педагогикой, обучением и развлечениями, вступающими в образовательные и игровые программы (рисунок 2). Механика серьезных игр представляет собой игровые компоненты, переводящие педагогическую практику в конкретную игровую механику, непосредственно воспринимаемую действиями игрока [26].

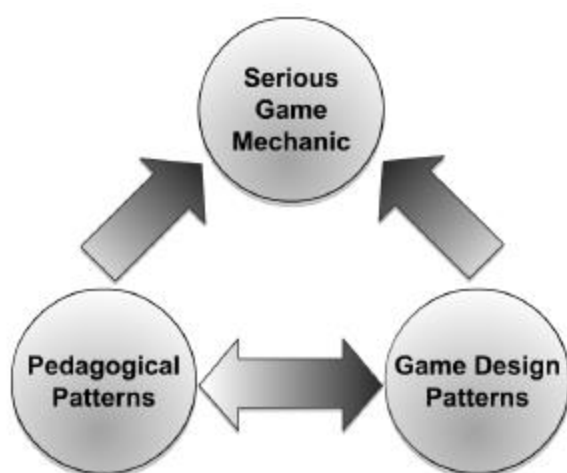


Рисунок 2 – Взаимоотношение между механиками серьезных игр, педагогическими шаблонами и моделями игрового дизайна [26]

Эмори А. представил модель игровых объектов (от англ. «*game object model*») конструктивистскую теоретическую основу для поддержки развития образовательных игр, основанных на понятии взаимосвязанных компонентов, т.е. единиц, имеющих взаимосвязи и зависимости друг от друга. Основной идеей теории конструктивизма является то, что обучение – активный процесс, в котором обучаемый конструирует новые идеи и понятия, основанные на своих прежних знаниях [27]. Модель состоит из пяти различных состояний: пространство игры, пространство визуализации, пространство элементов, пространство актеров и пространство проблем. В модели обучающие игры описываются как абстрактные и конкретные интерфейсы [28]. Общий и игровой жанр независимы, но в модели не указывается, как каждая единица влияет друг на друга, а также как ситуационные и контекстуальные факторы влияют на дизайн игры и игровую структуру. Следовательно, модель недостаточно поддерживает цели обучения и их взаимоотношений с игровыми компонентами. Арнаб С., Лим Т. и др. разработали модель *LM-GM* (от англ. «*Learning Mechanics – Game Mechanics*»: обучающие механики – игровые механики), которая устанавливает связь между игровыми и обучающими элементами. Исследователи предположили, что приобретение знаний и профессиональная подготовка должны быть получены с помощью игровой механики (например, квесты, каскадная информация, цели, уровни и т.д.), через соответствующее руководство пользователя. Ими была сформулирована модель механики обучения *LM-GM* (рисунок 3). На карте *LM-GM* представлена часть механик обучения, так как существует множество педагогических теорий и все их учесть достаточно сложно. Авторы утверждают, что их карта может использоваться для идентификации и оценки основных характеристик и компонентов серьезных игр, а также для непосредственного проектирования.

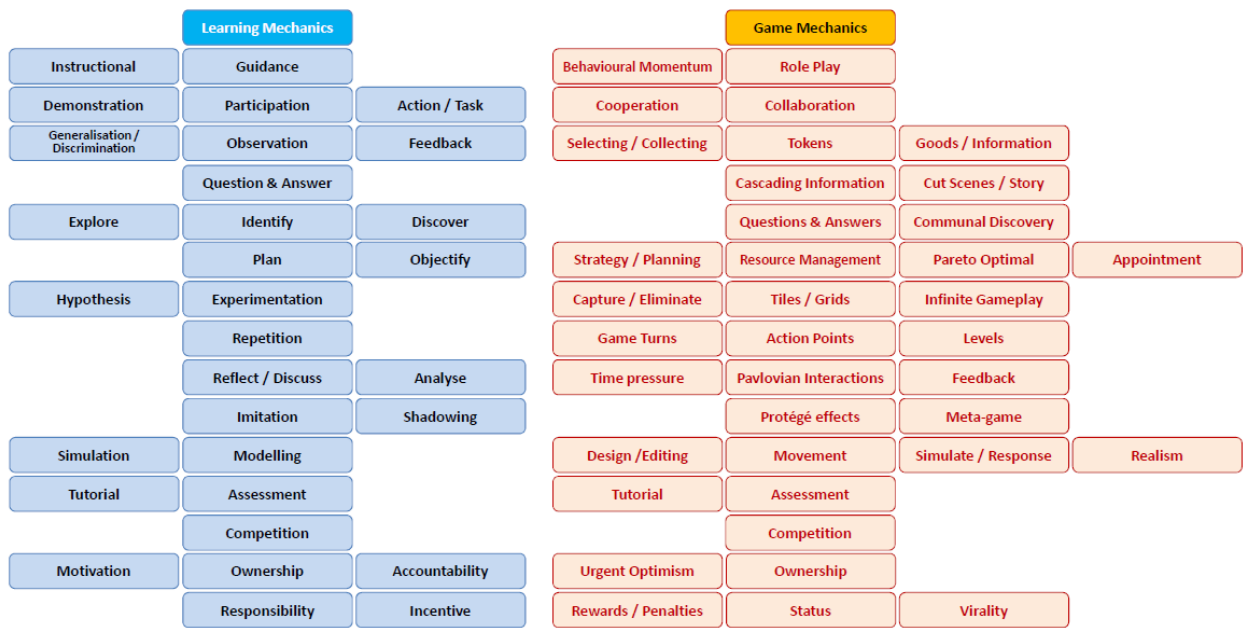


Рисунок 3 – Карта *Learning and Game Mechanics* [26]

Основываясь на таксономии Блума, организованной в соответствии с теорией Андерсона, авторами составлена структура для связывания игровой механики с механизмом обучения (рисунок 4).

GAME MECHANICS	THINKING SKILLS	LEARNING MECHANICS	LOTS to HOTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Design/Editing</li> <li>○ Infinite Game play</li> <li>○ Ownership</li> <li>○ Protégé Effect</li> </ul>	CREATING	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Accountability</li> <li>○ Ownership</li> <li>○ Planning</li> <li>○ Responsibility</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Action Points</li> <li>○ Assessment</li> <li>○ Collaboration</li> <li>○ Communal Discovery</li> <li>○ Resource Management</li> </ul>	EVALUATING	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Assessment</li> <li>○ Collaboration</li> <li>○ Hypothesis</li> <li>○ Incentive</li> <li>○ Motivation</li> <li>○ Reflect/Discuss</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Feedback</li> <li>○ Meta-game</li> <li>○ Realism</li> </ul>	ANALYSING	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse</li> <li>○ Experimentation</li> <li>○ Feedback</li> <li>○ Identify</li> <li>○ Observation</li> <li>○ Shadowing</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capture/Elimination</li> <li>○ Competition</li> <li>○ Cooperation</li> <li>○ Movement</li> <li>○ Progression</li> <li>○ Selecting/Collecting</li> <li>○ Simulate/Response</li> <li>○ Time Pressure</li> </ul>	APPLYING	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Action/Task</li> <li>○ Competition</li> <li>○ Cooperation</li> <li>○ Demonstration</li> <li>○ Imitation</li> <li>○ Simulation</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Appointment</li> <li>○ Cascading Information</li> <li>○ Questions And Answers</li> <li>○ Role-play</li> <li>○ Tutorial</li> </ul>	UNDERSTANDING	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Objectify</li> <li>○ Participation</li> <li>○ Question And Answers</li> <li>○ Tutorial</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cut scenes/Story</li> <li>○ Tokens</li> <li>○ Virality</li> <li>○ Behavioural Momentum</li> <li>○ Pavlovian Interactions</li> <li>○ Goods/Information</li> </ul>	RETENTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Discover</li> <li>○ Explore</li> <li>○ Generalisation</li> <li>○ Guidance</li> <li>○ Instruction</li> <li>○ Repetition</li> </ul>	

Рисунок 4 – Классификация таксономии Блума, упорядоченная по навыкам мышления [26]

Эмори А. проводил исследование по оценке эффективности моделей, в рамках которого две группы анализировали игры с помощью *LM-GM* и моделей игровых объектов. Участники эксперимента должны были определить, в какой степени подходы способствуют признанию связей между игровой механикой и педагогическими намерениями в предложенных играх. По результатам исследования *LM-GM* эффективнее и проще воспринималась участниками групп [26]. Следовательно, полученная модель может использоваться в качестве аналитического инструмента, то есть для анализа того, как игровая среда и педагогика переплетаются в видеоигре. В рамках одной из групп участвовали разработчики игр, которые отметили, что *LM-GM* помогает быстро сориентироваться в её структуре, а также рассмотреть все аспекты игры [26]. Возникает предположение, что данную структуру можно использовать при выборе игровых механик для дополнения или разнообразия своих учебных занятий.

В контексте игр для обучения утверждается, что учет индивидуальных различий между игроками во время разработки игры может быть полезен как для самой игры, так и для опыта обучения. Исследователями Брюссельского свободного университета предложена рекомендательная карта (рисунок 5) для разработчиков и дизайнеров игр по выбору игровых механик на основе теории множественного интеллекта [29].

Теория множественного интеллекта (от англ. «*multiple intelligences*») создает рамки для определения индивидуальных различий между людьми с точки зрения их интеллекта. Г. Гарднер утверждает, что интеллект человека является многомерным, в отличие от популярного одномерного понимания интеллекта, т.е. у человека есть способность только к чему-то одному. На основе определения, что интеллект – это способность, решать проблемы или создавать продукты, которые ценятся в пределах одной или нескольких культурных установок, автором предложено восемь различных интеллектов [30]:

– визуально-пространственный: способность концептуализировать



и манипулировать крупномасштабными или локальными пространствами (например, пилот, архитектор, изобретатель, дизайнер);

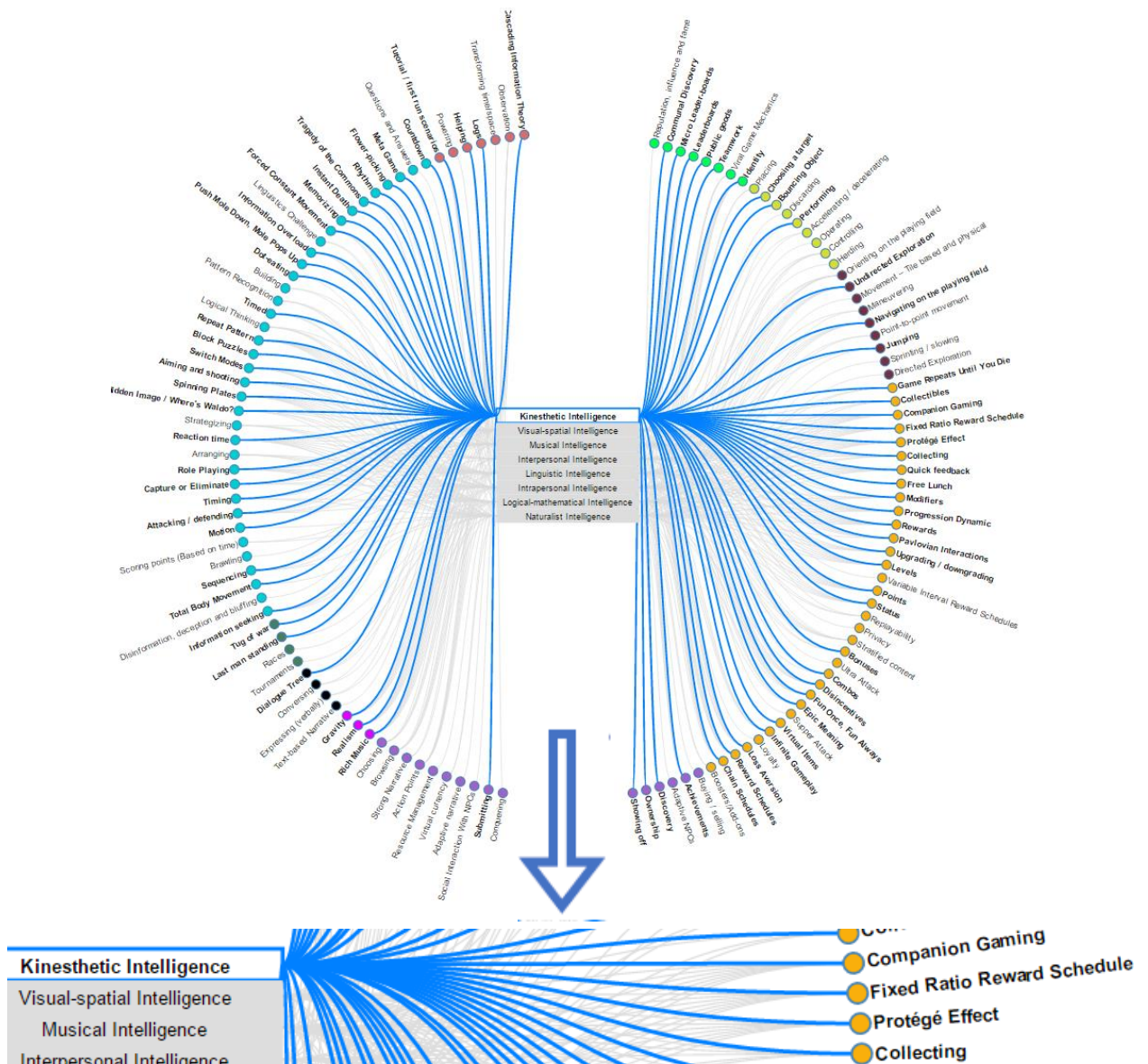


Рисунок 5 – Рекомендательная карта по выбору игровых механик на основе теории множественного интеллекта[29]

– телесно-кинестетический: способность использовать свое тело или части тела для самовыражения, передачи эмоций и чувств движениями или трансформации разнообразных вещей (например, танцор, актер, хирург, скульптор, ремесленник);

– музыкально-ритмический: способность чувствовать ритм, подачу, тон, мелодию и тембр, а также оценивать, исполнять и трансформировать музыку (например, композитор, певец, дирижер,

музыкальный критик);

– лингвистический: способность оперировать словами как устно, так и письменно (например, политик, оратор, поэт, журналист, редактор);

– логико-математический: способность концептуализировать логические отношения между действиями и символами, а также мыслить рационально (например, ученый, бухгалтер, математик, программист);

– межличностный: способность эффективно взаимодействовать с другими и быть чувствительным к настроениям, чувствам, темпераментам и мотивам других людей (например, переговорщик);

– внутриличностный: чувствительность к собственным чувствам, целям и тревогам, а также способность планировать и действовать в свете собственных черт (например, психолог, психиатр, философ);

– натуралистический: способность ориентироваться среди множества видов живых организмов, а также обладать внимательностью и интересом к определенным характеристикам окружающего мира (например, ботаник, ветеринар, геолог, метеоролог).

Для выявления взаимосвязи между определенным видом интеллекта и предпочтениями в игровых механиках участникам исследования, т.е. геймерам, был предложен оценочный лист с популярными видеоиграми 2016 года. На основе оценочных листов ученые смогли выявить корреляцию между видом интеллекта и механиками. В результате исследования, к некоторым игровым механикам, в зависимости от вида множественного интеллекта, выявлены три типа отношений: положительный, отрицательный и сомнительный. Сомнительное отношение подразумевает то, что одним участникам нравилась механика, а другим нет, но это не значит, что данную механику нельзя применять в игре. Всего в рекомендательной карте сопоставлено с видами интеллекта 132 игровые механики [29].

Игровых механик множество и из этого многообразия разработчики игр собирают комбинации, характеризующие каждую игру определенным образом. Даже в настольных играх встречаются уникальные механики

характерные только для одной серии игр. На данный момент сравнением игровых механик и обучающих механик заинтересовано научное сообщество, с целью разработать общую концепцию создания серьезных игр и геймификации для внедрения в образование. При выборе игровых механик для обучения желательно учитывать индивидуальность учащихся для получения наилучшего эффекта от игрового обучения. Применение игровых механик в обучении позволит преобразить учебный процесс, а также удовлетворить потребности учащихся и мотивировать их к изучению предмета.

### **1.3 Теория самодетерминации и педагогический дизайн**

Люди играют в видеоигры не из-за внешнего давления. Во время прохождения игры игроки испытывают внутреннюю мотивацию, они хотят победить в игре и стать героем. Внутренняя мотивация является одним из трех видов мотивации человека в теории самодетерминации. Теория самодетерминации (от англ. *«self-determination theory»*) – это общая теория мотивации, целью которой является систематическое объяснение динамики потребностей человека, мотивации и благополучия в непосредственном социальном контексте [30]. Термин «самодетерминация», как определяют авторы Э. Деси и Р. Райан, является «качеством человеческого функционирования, которое включает в себя опыт выбора. Это способность выбирать и иметь эти выборы ... быть детерминантами своих действий» [30, с. 38]. Данная теория предполагает, что у людей есть три универсальные и основные потребности: автономность, компетентность и связанность. Люди испытывают выраженное чувство собственного достоинства и достигают лучшего психологического благополучия посредством удовлетворения трех основных потребностей, и наоборот [32].

Другая особенность теории самодетерминации заключается в том, что мотивацию человека разделяет на три основные категории:

– внутренняя мотивация – делать что-то, потому что оно приятно, достаточно сложно или приносит эстетическое удовольствие.

– внешняя мотивация – делать что-то, потому что оно приводит к сепарабельному результату [32].

– амотивация – состояние отсутствия намерения действовать.

Кроме того, внешняя мотивация делится на четыре типа: внешнее регулирование, интроектированное регулирование, идентифицированное регулирование, интегрированное регулирование [32].

Социальные взаимодействия людей обеспечивают поддержку трёх основных потребностей. При удовлетворении данных потребностей люди становятся более уверенными в себе и самоопределяющимися, таким образом улучшая своё психологическое благополучие. Одним из источников удовлетворения базовых потребностей являются видеоигры или компьютерные игры [33].

Игровой процесс ставит перед игроком сложности, задачи и испытания, если человек чувствует, что может их преодолеть, значит он удовлетворяет свою потребность в компетентности. Сложности, возникающие в игре, можно и нужно преодолевать в первую очередь с помощью развития своего персонажа. Любая игра запрограммирована так, что человек всегда получает персонажа с 1 уровнем развития. Рассмотрим пример, персонаж 1 уровня умеет стрелять из лука, но игрок находит меч, и чтобы им начать пользоваться, игра предлагает пройти обучение или улучшить боевую характеристику персонажа. Следовательно, для увеличения уровня персонажа и снятия с него ограничений игроку необходимо стать компетентным в игровом фехтовании. Таким образом, учится персонаж, а значит и игрок. Чтобы «закрепить» развитие персонажа, в игре доступна функция сохранения, что позволяет игроку без потерь пройти испытание снова и снова, а это «приводит к увеличению компетентности без переживания фатальности совершённых ошибок» [34]. Для большего разнообразия в видеоиграх предлагается несколько рас или фракций, из

которых можно выбрать персонажа. Каждая раса обладает своими навыками и умениями, следовательно, видеоигру можно проходить заново и удовлетворять компетенции навыками других рас.

Как и в жизни, в видеоигре необходимо самостоятельно принимать решения. Во многих играх в зависимости от принятого решения происходят различные события, например, в игре *This war of mine* мирные граждане пытаются выжить в городе, охваченном гражданской войной, а игроку необходимо принимать решения кто из участников его группы в этот день отдохнет, а кто поест или пустить беженца в дом. Каждое действие в этой игре затем отражается на психическом, эмоциональном или физическом состоянии группы выживших, находящихся под управлением игрока. Самостоятельное принятие решений, продумывание стратегии и проработка тактики в игре позволяет удовлетворить игроку свою потребность в автономности.

В многопользовательских играх, где сообща играют люди разных возрастов и из разных уголков планеты, удовлетворяется потребность во взаимосвязи. Благодаря возможности выполнять совместные действия, общаться и кооперироваться для решения единой задачи люди в реальной жизни, тяжело идущие на контакт и совместную деятельность, могут удовлетворить данную потребность. В многопользовательских играх можно играть в одиночку, но большинство из них запрограммировано так, что игроков объединяют в случайные группы, таким образом, люди оказываются в одной команде, их объединяет общая цель и они вынуждены достигать ее вместе. Российские исследователи выяснили, что игроки выбирают онлайн-игры как вариант времяпрепровождения из-за внутренней мотивации вне зависимости от пола, возраста и жанра игры. Таким образом, многопользовательские игры удовлетворяют базовые потребности и повышают внутреннюю мотивацию игроков [34].

Исходя из теории самодетерминации, при разработке рабочей программы или сценария занятия с применением игровых механик

появляется возможность поддерживать внутреннюю мотивацию учащихся. На данный момент в традиционном методе обучения мотивация зависит от трех составляющих: преподавателя, дисциплины и заинтересованности обучающегося. При негативном эффекте от одной из составляющих теряется интерес к предмету и в результате учащиеся не стремятся проявлять себя на занятиях, а со временем окончательно теряют интерес к учебе.

Следовательно, необходимо организовать эффективный образовательный процесс, оснащая его современными учебными материалами и средствами, т.е. применять педагогический дизайн. Педагогический дизайн (от англ. «*instructional design*») – это научно-практическая отрасль педагогического знания, занимающаяся разработкой, применением и оценкой образовательных ситуаций и современных учебных материалов, являющаяся актуальной в рамках современного реформирования образования: при переходе от знаниевой парадигмы к компетентностной, при интенсификации и информатизации современного образования [35].

Технология педагогического дизайна заключается в выявлении потребности учащихся и определении цели обучения с дальнейшей передачей знаний и информации максимально быстро, точно и эффективно [36]. Объектом изучения педагогического дизайна является процесс образования, а предметом – целенаправленный процесс организации образовательной среды с помощью образовательных материалов и ресурсов [35].

Основной задачей разработки учебного курса является максимально полная передача нужной информации и знаний в доступной для ученика форме, позволяющее сформировать четкое восприятие информации, и последующее применение полученных знаний на практике. Для достижения данной задачи в основы педагогического дизайна заложены принципы американского психолога Р. Ганье, одного из основателей педагогического дизайна и автора книг по теории обучения [37, 36]:

- привлечение внимания: рассмотрение содержательной проблемы

или ситуации, задание вопросов аудитории, использование мультимедийных возможностей для обеспечения мотивированной деятельности учеников;

- определение целей обучения: формулировка цели обучения для учеников, описание умений, которые получают учащиеся в ходе изучения данной темы, предложение вариантов использования приобретенных знаний поможет обучающимся самостоятельно оценить информацию и лучше ее воспринимать;

- обращение к знаниям, которые уже сформированы у учеников: напоминание о фактах, правилах и навыках, которые уже известны ученикам и связаны с изучаемой темой, позволит лучше понять и усвоить материал;

- представление изучаемого материала: использование мультимедиа (текст, графики, фотографии, видеофрагменты, анимации) и разбивание информации на фрагменты позволит избежать перегрузки и переполнения памяти и сфокусирует внимание учеников на главной мысли, а повторение и напоминание улучшит запоминание новой информации;

- руководство обучением: советы и инструкции для учебы, позволяющие ученикам изучать материал эффективнее и удерживать знания в долгосрочной памяти;

- проверка новых знаний на практике: предложение возможности применить полученные знания на практике;

- обратная связь: обеспечение содержательной обратной связи (анализ поведения учеников, корректировка их ответов);

- оценка выполнения: оценивание выполнения тестов и заданий и сообщение общей информации об успехах в учебе;

- сохранение и перенос полученных знаний: предложение проблемных ситуаций со схожими условиями или в новой сфере деятельности, а также создание условий для дополнительных практических занятий с использованием полученных знаний.

Однако выделяют и другие принципы педагогического дизайна, следование которым позволит создавать эффективные учебные условия и учебные материалы [35]:

- принцип научности: отбор учебных материалов в соответствии с современным состоянием науки и техники, использование научно обоснованных и проверенных на практике приемов и методов организации учебного материала;

- принцип наглядности: использование учебных материалов и средств, действующих в процессе познания максимальное количество каналов восприятия, деятельностный подход к процессу обучения (научно-теоретические знания, практические и творческие задачи), при создании процесса учитываются следующие моменты: психология памяти, мышления, восприятия, логики процесса познания, возрастные особенности и предпочтения;

- принцип непрерывности и последовательности: логичность и последовательность в изложении учебного материала, согласованность между курсами и предметами и между принципами и методами обучения;

- принцип доступности: эргономичность восприятия учебного материала, составление учебного материала в соответствии с зоной ближайшего развития обучаемого.

Проектирование учебных материалов по некоторым параметрам схож с такими дисциплинами как программирование, логистика, дизайн и прикладная психология. Алгоритмом разработки является последовательность выполнения определенных процедур, сгруппированных в несколько этапов и имеющие конкретные задачи и методы их решения. Наиболее распространенной моделью для разработки педагогического дизайна урока является модель *ADDIE* (от англ. «*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*»). Процесс разработки в данной модели состоит из 5 этапов [36]:

- анализ: выделение ключевых элементов, изучение потребностей



учеников, формирование измеримых и понятных целей обучения, оценка целевой аудитории и формы работы с ней, формирование ожидаемых результатов обучения;

- проектирование: выбор средств обучения, создание сценария или план-схемы учебных материалов, подготовка пробной версии учебных материалов, оценка и доработка материалов с точки зрения полного соответствия задачам, сопровождение и развитие учебных материалов;

- разработка: окончательное выстраивание элементов общего контента, подборка наиболее эффективных упражнений, прорабатывается форма обратной связи и проверки освоения материала, корректируются интерфейс, связки и переходы между отдельными темами или заданиями;

- реализация: проведение занятия с обратной связью и анализом реакции аудитории;

- оценка: соотношение поставленных на стадии анализа задачи с результатами, оценка учебных материалов и достижений поставленных целей.

В настоящее время наиболее интенсивно используется модель *ADDIE* для разработки учебных курсов с использованием правил педагогического дизайна. В ней просматривается связь с классическими методами обучения. Однако присутствуют другие методики, которые используются реже: *SAM*, *ALD*, *Dick & Carey Systems Approach Model* [36].

Предвидение педагогом и учащимся результатов их взаимодействий в форме обобщенных мысленных образований, в соответствии с которыми затем соотносятся все остальные компоненты педагогического процесса, называется педагогической целью [38]. Виды педагогических целей многообразны, но сформировать корректную цель необходимо на первом этапе составления рабочей программы или учебного занятия. Наиболее распространённым способом описания педагогических целей является таксономия Блума, т.к. позволяет понять цель обучения и отслеживать

прогресс учащихся. Б. Блум выделяет три области образовательной деятельности [39]:

1) когнитивная: знания, мыслительная способность, способность сохранения знания и обмену им с другими;

2) аффективная: эмоции, чувства, желания, импульсы, переживания, впечатления, мотивация;

3) психомоторная: рефлексы, физические навыки, мастерство.

Б. Блум выделяет шесть категорий когнитивного процесса: знание, понимание, применение, анализ, оценка, создание. И пять категорий аффективной области: восприятие, реагирование, усвоение ценностей, организация ценностей, диффузия ценностей [39]. Для каждой категории разработаны списки глаголов, позволяющих сформировать педагогическую цель для достижения предполагаемых результатов обучения. Таким образом, сформированная цель соответствует одной из категорий таксономии Блума, при этом наиболее часто педагоги ориентируются на когнитивную область образовательной деятельности и используют категории только данной области.

Педагогический дизайн – новое веяние в педагогике. На данный момент педагогам сложно преобразить учебный процесс на учебном занятии из-за нескольких проблем: отсутствует однозначное определение термина; нет систематического подхода к применению педагогического дизайна; не сформулированы четкие требования к профессиональной компетентности преподавателя, использующего данную технологию; небольшое количество учебно-методических материалов по данной технологии [40].

В современном образовании традиционный метод передачи знаний начинает терять свою эффективность. Данный факт в основном отражается в отсутствии мотивации у обучающихся. Внутреннюю, внешнюю мотивацию можно проявить с помощью применения теории самодетерминации, т.е. сформировать учебный процесс таким образом, чтобы у учащихся удовлетворялись три основных потребности: автономность, компетентность

и взаимосвязь с другими. Преобразить текущий учебный процесс может применение педагогического дизайна. Отсутствие единого определения для данного термина не является преградой, т.к. основная идея заложена в принципах педагогического дизайна. Как и в теории самодетерминации, в педагогическом дизайне присутствует нацеленность на мотивацию учащихся.

Игровые педагогические технологии преобразуют учебный процесс. Дидактические, ролевые, деловые игры привлекают внимание учеников и позволяют на практике применить полученные знания. Однако современные поколения учеников рождаются в информационном обществе и для них характерно постоянное использование современных технологий. Следовательно, необходимо вносить изменения в учебный процесс, иначе ученики будут ставить в приоритет информацию, полученную из Интернета, а не от скучного преподавателя. Для игровых технологий в образовании есть отличный аналог в информационной сфере – это компьютерные игры. Компьютерные игры, целью которых является обучение, называются серьезными играми. У серьезных игр, как и у обычных игр, есть весомый плюс – это мотивация и удовлетворение базовых потребностей человека. Исследования по теории самодетерминации в видеоиграх позволяют утверждать, что компьютерные игры удовлетворяют потребности в автономности, компетентности и взаимосвязи с другими людьми. Согласно принципам педагогического дизайна, необходимо создавать единый учебный процесс взаимосвязанный с другими дисциплинами и учитывающий индивидуальные потребности группы учащихся. Наиболее популярным способом преобразования учебных занятий является геймификация, т.е. применение игровых механик в неигровом контексте. Исследователями уже проведены сопоставления игровых механик и обучающих механик. Рекомендательная карта по выбору игровых механик на основе множественного интеллекта является наилучшим вариантом для разработки приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного

курса. На основании систематизированной информации в рекомендательной карте разработан алгоритм, покрывающий потребности учащихся, с помощью игровых механик, а также учитывающий принципы педагогического дизайна.

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
ЗНМ6А	Никитина Ксения Сергеевна

<b>Школа</b>	ШИП	<b>Отделение</b>	очное
<b>Уровень образования</b>	магистр	<b>Направление/специальность</b>	27.04.05 Инноватика

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Разработка приложения для педагогического дизайна образовательного курса
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.  1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.	Выявленные и проанализированные вредные факторы: психофизиологические факторы, недостаточная освещенность помещения и рабочей зоны, отклонение показателей микроклимата, превышение уровня электромагнитных излучений, превышение уровней шума.  Выявленные и проанализированные опасные факторы: электробезопасность, пожарная безопасность.
<b>2. Экологическая безопасность</b>	Анализ воздействия разработки приложения на литосферу (отходы).
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	Наиболее вероятная чрезвычайная ситуация при эксплуатации ПК – пожар.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	Правовые и организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны программиста.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент ООД ШБИП	И.Л. Мезенцева			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ6А	Никитина Ксения Сергеевна		

### **3 Раздел «Социальная ответственность»**

#### **Введение**

На человеческий организм влияет множество факторов, такие как чрезмерная физическая или умственная нагрузка, факторы производственной среды, нервно-эмоциональное напряжение. Для прекращения или снижения степени влияния данных факторов на организм необходимо правильно оценить их опасность и вредность.

В данной магистерской диссертации описаны: исследование игровых педагогических технологий, педагогического дизайна, современных тенденций обучения и разработка приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного курса. На основе введенных результатов обучения в приложение пользователю предлагаются игровые механики, которые можно использовать для удовлетворения потребностей учащихся. В качестве пользователей данного программного обеспечения выступают педагоги. Разработка приложения производится на компьютере. Следовательно, в данном разделе приведено описание рабочего места программиста, а также выявлены и проанализированы соответствующие вредные и опасные факторы труда, разработан комплекс мероприятий по снижению негативного влияния на работника, общество и окружающую среду.

#### **3.1 Производственная безопасность**

Для обеспечения производственной безопасности необходимо правильно оценить все вредные и опасные факторы на производстве. Классификация опасных и вредных производственных факторов представлена в ГОСТ 12.0.003-15 [43].

Опасные и вредные факторы, характерные разработке приложения, перечислены в таблице 6.

Таблица 2 – Опасные и вредные факторы при разработке приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного курса

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-15)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Работа за персональным компьютером	1) психофизиологические факторы 2) недостаточная освещенность помещения и рабочей зоны 3) отклонение показателей микроклимата 4) превышение уровня электромагнитных излучений 5) превышение уровней шума	1) электробезопасность 2) пожарная безопасность	Классификация психофизических факторов представлена в ГОСТ 12.0.003-15. Требования к освещенности помещения перечислены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03, дополнительные требования для рабочих мест с ПК указаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Величины микроклимата и требования к уровню электромагнитных полей указаны в СанПиН 2.2.4.3359-16. Общие требования к шуму указаны в ГОСТ 12.1.003 – 83. Электробезопасность и пожарная безопасность описаны в ГОСТ 12.1.038-82 и ГОСТ 12.1.033-81 соответственно.

### ***Анализ выявленных вредных факторов в производственном помещении при разработке приложения***

#### ***Психофизиологические факторы***

Психофизиологические вредные производственные факторы разделяются на физические перегрузки и нервно-психические перегрузки согласно ГОСТ 12.0.003-15 [43]. Физические перегрузки характеризуют тяжесть трудового процесса, а нервно-психические перегрузки – напряженность трудового процесса.

Разработка приложения характеризуется длительной монотонной работой за компьютером с умственным напряжением. Организм программиста испытывает следующие перегрузки, такие как статическое положение тела, ограничение двигательной активности, повышенное

зрительное напряжение, монотонность труда, умственное и нервно-эмоциональное напряжение. Умственное напряжение связано с профессией и трудовой деятельностью. Нервно-эмоциональное напряжение из-за большого объема информации, сжатых сроков разработки, ответственности за конечный продукт и постоянного общения с компьютером. Пульсации световых потоков осветительных приборов в помещении и монитора повышают зрительное утомление, ухудшают зрение и, следовательно, снижают производительность труда.

Для снижения общей утомляемости работнику необходимо делать перерывы в работе – 15 минутный перерыв через каждые 2 часа. Во время рабочего процесса желательно переключаться между задачами, т.е. через 4 часа решения одной проблемы необходимо переключиться на другую задачу, а к предыдущей вернуться позже.

#### *Недостаточная освещенность помещения и рабочей зоны*

Правильно организованное производственное освещение позволит сохранить зрение работника и уменьшить нагрузку на его нервную систему. Освещение классифицируют на естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение наиболее часто осуществляется через окна в наружных стенах здания. Таким образом, освещение происходит за счет прямого или отраженного солнечного света. Естественное освещение позволяет обеспечить работников светом только в определенный период рабочего дня, поэтому в помещениях размещают искусственные осветительные приборы: прожекторы, электрические лампы. Общее искусственное освещение предназначено для освещения всего рабочего помещения. В зависимости от вида рабочей деятельности помещение снабжается местным искусственным освещением, создающее дополнительный световой поток на рабочих местах. При отклонении естественного уровня освещения от нормы в светлое время суток помещение дополняют искусственным освещением, данный вид освещения называется комбинированным [44].



Рабочее место программиста, расположено в кабинете с комбинированным освещением. Естественное освещение обеспечивается через единственное окно, ориентированное на юг. Общее искусственное освещение состоит из 4 светильников, встроенных в потолок, они расположены в 2 ряда параллельно столам с персональными компьютерами. Согласно требования к освещенности рабочего места по нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 перечислены в таблице 7.

Таблица 3 – Требования к освещению на рабочих местах, оборудованных компьютером [45]

<b>Требование к освещению</b>	<b>Нормативное значение</b>
освещенность на рабочем месте	300-500 лк
освещенность поверхности экрана ПК	не выше 300 лк
прямая блескость источников освещения	не выше 200 кд/м <sup>2</sup>
яркость бликов на экране	не выше 40 кд/м <sup>2</sup>
яркость потолка	не выше 200 кд/м <sup>2</sup>
показатель ослепленности для источников общей освещенности	не более 20
показатель дискомфорта	не более 15
коэффициент запаса для осветительных приборов общего освещения	1,4
коэффициент пульсации	5%

Отрицательное влияние на организм человека оказывает как недостаток света, так и его переизбыток. Недостаточная освещенность и неправильное направление осветительных приборов рабочей зоны ослабляет внимание и перенапрягает глаза, что способствует быстрой утомляемости работника. Яркое освещение подвергает глаза раздражению и может вызвать ослепление сотрудника. Перечисленные причины могут привести к заболеваниям или несчастному случаю.

#### *Отклонение показателей микроклимата*

Микроклиматом производственных помещений называется климат внутренней среды помещения, который определяется совместно действующими показателями на организм человека: температурой воздуха в помещении, температурой окружающих поверхностей, относительной

влажностью и скоростью движения воздуха, интенсивностью теплового облучения. Согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 [46] показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма. Оптимальные микроклиматические условия являются предпочтительными для рабочих мест, т.к. обеспечивают ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены, не вызывают отклонения в состоянии здоровья работника, создают комфортные условия для высокой работоспособности. Допустимые микроклиматические условия могут применяться если необходимо создавать особые технологические условия или если по техническим или экономическим причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины. Данные условия не оказывают воздействие на здоровье человека, но могут создавать ощущения теплового дискомфорта, ухудшения самочувствия и как следствие снижение работоспособности. В условиях микроклимата, несоответствующих оптимальным или допустимым значениям, проявляется негативное влияние данного фактора на организм человека:

- недостаточная влажность становится причиной пересыхания и растрескивания кожи и слизистой, что впоследствии может привести к заражению болезнетворными микроорганизмами поврежденных участков;

- длительное воздействие высокой или низкой температуры может привести к гипертермии или гипотермии соответственно, что вызывает быструю утомляемость человека, перегрев организма, большое потовыделение или ряд простудных заболеваний

Оптимальные и допустимые показатели микроклимата должны соответствовать величинам СанПиН 2.2.4.3359-16, приведенным в таблицах 8 и 9 соответственно. Разработка приложения относится к категории работ Ia, характеризующиеся работой с интенсивностью энергозатрат до 120 ккал/ч (до 139 Вт), производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

Таблица 4 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений [46]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1

Таблица 5 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений [46]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных значений	диапазон выше оптимальных значений			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75	0,1	0,1
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2

Мероприятия, способствующие обеспечению оптимальных показателей в производственном помещении: установка систем вентиляции, отопления, кондиционирования; ограничение попадания или исключаящих образование вредных веществ с помощью технологических процессов и оборудования; защита от источников тепловых излучений.

Для поддержания оптимальных показателей микроклимата в помещении, где осуществлялась разработка приложения, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание. Кроме этого в помещении на потолке установлен кондиционер, позволяющий поддерживать комфортную температуру. В холодный период времени своевременно включается система водяного отопления со встроенными нагревательными элементами.

*Превышение уровня электромагнитных излучений*

Электромагнитное излучение или электромагнитные волны – это распространяющееся в пространстве возмущение электрических и магнитных полей. Совокупность магнитного и электрического полей называется электромагнитным полем. В рабочей зоне программиста электромагнитные поля образуются от системного блока и монитора.

Электромагнитное излучение негативно влияет на нервную и сердечно-сосудистую системы. У человека проявляются следующие признаки негативного влияния: головная боль, головокружение, общая слабость, нарушение сна, перепады давления, боли в сердце. Кроме биологического взаимодействия на организм влияние электромагнитного поля на человека способствует возникновению зарядов при контакте тела с металлическим предметом.

Предельно допустимые уровни электромагнитных полей, создаваемые компонентами компьютера на рабочем месте программиста представлены в таблице 10.

Таблица 6 – Предельно допустимые уровни электромагнитных полей на рабочих местах пользователей ПК и с другими средствами ИКТ [46]

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	5 Гц - < 2 кГц	25 В/м
	2 кГц - < 400 кГц	2,5 В/м
Напряженность магнитного поля	5 Гц - < 2 кГц	250 нТл
	2 кГц - < 400 кГц	25 нТл
Плотность потока энергии	300 МГц – 300 ГГц	10 мкВт/см <sup>2</sup>
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

В организациях необходимо проводить контроль показателей электромагнитных полей согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 [46] и обеспечивать защиту работающих от неблагоприятного влияния данных полей. Защитить работников можно с помощью проведения инженерно-технических, лечебно-профилактических и организационных мероприятий. Для раннего выявления и предупреждения заболеваний все лица, профессионально связанные с эксплуатацией и обслуживанием ПК, должны проходить при поступлении на работу и периодические профилактические медосмотры в соответствии с

действующим законодательством о лечебно-профилактических мероприятиях.

### *Превышение уровней шума*

Совокупность звуков различной частоты и интенсивности называется шумом. Источниками шума на рабочем месте программиста могут выступать следующие компоненты персонального компьютера: системный блок, клавиатура, мышь и периферийные устройства (принтер, сканер и другие). Шум от данных устройств небольшой интенсивности около 50-60 дБА, но при длительном воздействии на организм человека вызывают бессонницу, отрицательно влияют на нервную систему человека. Следовательно, человек не способен сосредоточиться, что ведет к снижению производительности труда. Постоянное воздействие шума может привести к нарушениям сердечно-сосудистой системы и психическим расстройствам.

Согласно СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 [45], уровень шума в помещениях при выполнении основных и вспомогательных работ с использованием ПК не должен превышать предельно допустимых значений. В ГОСТ 12.1.003-83 указаны допустимые уровни шума согласно видам деятельности. В таблице 11 представлены допустимые значения уровня шума для программирования [47].

Таблица 7 – Допустимые уровни звукового давления в октавных полосах, уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочем месте программиста [47]

Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
86	711	61	54	49	45	42	40	38	50

При превышение допустимых значений в помещении для данного вида деятельности необходимо перенести устройства создающие излишние шумы в отдельное помещение (постоянный сильный шум могут создавать серверы).

## *Анализ выявленных опасных факторов в производственном помещении при разработке приложения*

### *Электробезопасность*

Основным опасным фактором при работе человека за компьютером становится электрический ток. Компоненты компьютера представляют для человека потенциальную опасность, т.к. большинство из них находится под напряжением. При повреждении изоляции проводов в корпусе системного блока под напряжением может оказаться непосредственно корпус компьютера. Индикаторы, установленные на компьютере, не смогут оповестить пользователя о неполадках такого рода, т.к. они для этого не предусмотрены.

Человек реагирует на электрический ток при его протекании через тело человека, т.е. при соприкосновении с источником сети минимум в двух точках. Согласно ГОСТ 12.1.038-82 [48] стремительно опасным для жизни человека считается ток, величина которого превышает 0,05 А. Электрический ток менее 0,05 А является безопасным для человека.

При поражении организма человека электрическим током возникают электротравмы. При длительном воздействии электрического тока на организм человека вероятность восстановления жизненных функций снижается.

Травмы от электрического тока можно избежать при своевременном выполнении следующих мероприятий:

- Систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей.
- Своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ.
- Разработка и контроль инструкций технического обслуживания и эксплуатации персональных компьютеров.
- Соблюдение правил противопожарной безопасности.

### *Пожарная безопасность*

Пожар – неконтролируемое горение вне специального очага, наносящего материальный ущерб. ГОСТ 12.1.033-81 [49] устанавливает следующее определение термину «пожарная безопасность – состояние объекта, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей».

Причины пожара в помещении с персональными компьютерами могут быть двух видов электрического и неэлектрического характера. Причины возникновения пожара неэлектрического характера: неосторожное обращение с огнем (использование открытого огня, курение, нагревательные приборы), самовозгорание и самовоспламенение веществ. Короткое замыкание, перегрузки электросети, статическое электричество, искрение и электрические дуги относятся к причинам возникновения пожара электрического характера.

В офисных помещениях необходимо проводить следующие мероприятия для устранения причин возникновения пожара:

- обязательное прохождение противопожарного инструктажа всеми сотрудниками;
- обеспечение помещений первичными средствами пожаротушения и расположение их на видных и легкодоступных местах;
- при обнаружении неисправностей в компьютерной технике проводить её своевременный ремонт или утилизацию оборудования;
- соблюдение теплового и электрического режима использования компьютерной и периферийной техники.

### **3.2 Экологическая безопасность**

К проблеме о загрязнении окружающей среды необходимо подходить комплексно. Наиболее активное развитие по защите окружающей среды от

загрязнений получил переход промышленных предприятий к безотходным или малоотходным технологиям производства. Такие переходы становятся возможным благодаря новейшим научно-технологическим достижениям.

Поверхностные слои литосферы загрязняются в первую очередь твердыми отходами, образующимися в быту и на производстве. Твердые отходы необходимо складировать и утилизировать. Утилизация позволяет повторно использовать полезные свойства отходов или их компонентов после определенной переработки.

Разработка программного обеспечения не оказывает воздействия на окружающую среду. К числу источников негативного воздействия на окружающую среду можно отнести персональный компьютер, ртутные лампы. Ртутьсодержащие компоненты требуют осторожности в эксплуатации и четкого выполнения инструкции во время установки. Вдыхание паров ртути может привести к серьезному ухудшению здоровья. При перегорании данного вида ламп его замену производит ответственное лицо и передает её на полигон токсичных отходов для меркуризации и захоронения.

Утилизация отходов производства осуществляется в соответствии с установленным порядком на предприятии, составленном в соответствии с законом РФ №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», законом РФ №52-ФЗ «Об санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», законом РФ №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также согласно законам местного самоуправления, российским и региональным нормам и актам.

### **3.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В соответствии с законом РФ №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» под чрезвычайной ситуацией (ЧС) понимается обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного



природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [50]. По источникам возникновения чрезвычайные ситуации делятся на природные, техногенные и экологические. К природным ЧС относятся засуха, землетрясение, цунами, наводнение, оползень, ураган, гололед, извержение вулкана. Экологические ЧС представляют собой аномальные изменения состояния природной среды, такие как загрязнения биосферы, разрушение озонового слоя, кислотные дожди. Техногенные ЧС возникают в результате взрывов, пожаров, обрушений помещений, аварий на системах жизнеобеспечения.

Наиболее вероятной ЧС для данной работы является пожар. Такого рода чрезвычайная ситуация может произойти из-за короткого замыкания электропроводки оборудования, обрыва проводов, не соблюдения мер противопожарной безопасности и другие.

Во избежание пожара необходимо проводить следующие профилактические работы:

- проведение инструктажа о пожаробезопасности для сотрудников;
- отключение всего электрооборудования в помещении при покидании рабочего места;
- обеспечить помещения первичными средствами пожаротушения, расположенными на видных и легкодоступных местах, и проверять их работоспособность согласно регламенту;
- периодические проверки исправности электропроводки, компьютерного оборудования.

В случае возгорания необходимо предпринять первичные способы пожаротушения, если нет прямых угроз здоровью и жизни человека, и оповестить людей, находящихся рядом, и эвакуировать персонал из офисного помещения в соответствии с планом эвакуации. Если первичными средствами пожаротушения не удалось справиться с источником огня,

необходимо покинуть помещение согласно плану эвакуации и ждать приезда пожарной службы. В офисных помещениях предусмотрена система пожаротушения, издав предупредительные сигналы и передав сигнал о ЧС на пункт пожарной станции, должна сработать данная система. В случае отказа в работе системы пожаротушения, необходимо самостоятельно произвести вызов пожарной службы по телефону 101, сообщить фамилию, место возникновения ЧС и ожидать приезда специалистов.

### **3.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Организация рабочего процесса должна осуществляться в соответствии с Трудовым кодексом Российской Федерации [51]. В соответствии с государственными стандартами и правовыми нормами обеспечения безопасности предусмотрена рациональная организация труда в течение смены, которая предусматривает:

- длительность рабочей смены не более 8 часов;
- установление двух регламентируемых перерывов (не менее 20 минут после 1-2 часов работы, не менее 30 минут после 2 часов работы);
- обеденный перерыв не менее 40 минут.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 лица, профессионально связанные с эксплуатацией персональных компьютеров (проводят более 50% рабочего времени), должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в установленном порядке [52]. Женщины со времени установления беременности переводятся на работы, не связанные с использованием персональных компьютеров, или для них ограничивается общее время работы с ПК (не более 3 часов за рабочую смену) при условии соблюдения гигиенических требований. Каждый сотрудник должен пройти инструктаж по технике безопасности, по

электробезопасности и охране труда. Предприятие обеспечивает персонал всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты.

Рабочее место программиста должно быть организовано согласно ГОСТ 12.2.032-78. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы [52].

Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 при размещении рабочих мест с персональными компьютерами расстояние между рабочими столами с мониторами, должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями мониторов - не менее 1,2 м [45].

Рабочие места с ПК во время программирования, требующее значительное умственное напряжение, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2,0 м [45].

Экран монитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов [45].

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5-0,7 [45].

Конструкция стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на персональном компьютере, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПК [45].

## **Заключение**

Традиционное обучение требует внесения корректив, т.к. учащиеся теряют интерес к обучению, что снижает эффективность образования. Игровые педагогические технологии, применяющиеся на данный момент все еще актуальны для получения определенных навыков, например, командная работа, самостоятельность в принятии решений, но такого рода занятия встречаются редко и достаточно однообразны.

Педагоги пробуют вносить изменения в учебный процесс, ориентируясь на современных учащихся. Популярным вариантом является использование принципов педагогического дизайна. Модели педагогического дизайна позволяют разработать сценарий учебного занятия на основе потребностей учащихся и сформировать цель обучения, в которой знания передаются максимально быстро, точно и эффективно.

Современные тенденции в игровых педагогических технологиях склоняются к двум основным видам: серьезные игры и геймификация. Серьезные игры требуют взаимодействия педагога с работниками информационных технологий для разработки полноценной образовательной игры, поэтому является длительным, продуманным и затратным вариантом. Геймификация позволяет в короткие сроки попробовать использовать игровую механику на учебном занятии, что позволяет ей быть более доступной, но требующей анализа и небольшой разработки учебных материалов. Применение геймификации соответствует одному из принципов педагогического дизайна.

На данный момент геймификация в образовании является дополнительным инструментом для преподавателя. Образовательные программы в дальнейшем могут измениться благодаря применению игровых механик, что поможет привлечь внимание учащихся и мотивировать их на обучение. Разработанная исследователями рекомендательная карта игровых

механик поможет в данном процессе, т.к. она упрощает поиск и выбор наиболее подходящих элементов компьютерной игры.

Компьютерные игры автоматически мотивируют людей на прохождение ее до конца, т.е. до победы. Знакомые игровые механики при использовании в обучении позволяют пробудить интерес и мотивацию. Следовательно, педагог сможет удовлетворить потребности учащихся и удерживать их внимание до конца обучения.

На данный момент игровые педагогические технологии в рамках учебных занятий наиболее часто встречаются в виде деловых игр. Деловые игры на занятиях применяются для повышения мотивации у обучающихся. Использование игровых технологий способствует развитию общеучебных навыков и умений таких, как память, восприятие информации, внимание.

В процессе исследования зарубежных и российских источников выявлены две основные тенденции в обучении – серьезные игры и геймификация. Применение серьезных игр на практике заключается в разработке полноценной игры в электронном виде, т.е. симуляторы, рекламные игры, мотивационные игры, реабилитационные игры. Геймификация охватывает более широкий спектр возможностей, чем серьезные игры, т.к. использует игровые механики в неигровой деятельности, и таким образом набирает наибольшую популярность в образовании и бизнесе. Данное направление развития обучения, характерно как для традиционных учебных занятий, так и для электронного обучения, например, для массовых открытых онлайн-курсов.

В результате исследовательской деятельности выявлена взаимосвязь между обучением и видеоиграми. На основе полученной связи разработан алгоритм приложения для проектирования педагогического дизайна образовательного курса. Разработанное приложение рекомендует пользователям, т.е. педагогам, игровые механики исходя из введенных результатов обучения. Дополнительной функцией приложения является анализ введенных результатов обучения. В результате применения

рекомендованных игровых механик возможно повышение уровня мотивации у обучающихся к изучаемой дисциплине.

В работе рассмотрены вопросы по производственной, экологической безопасности, безопасности в чрезвычайных ситуациях и правовые организационные вопросы по обеспечению безопасности, а также предложены соответствующие мероприятия по устранению и/или уменьшению влияния вредных факторов.

Результатом магистерской диссертации является разработанное приложение для проектирования педагогического дизайна образовательного курса. Данное рекомендательное приложение может применяться педагогами как при составлении рабочей программы или сценариев учебных занятий, так и для их изменения. Педагог, не обладающий навыками гейм-дизайна и не знакомый с геймификацией, может воспользоваться данным приложением. Рекомендации, предложенные в результате работы программы, могут быть применены для привлечения обучающихся к предмету обучения.

## Список публикаций

1. Никитина К. С. Обзор алгоритмов для сервиса рекомендации книг // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов III Международной конференции. В 2 т., Томск, 23-26 Мая 2016. - Томск: ТПУ, 2016 - Т. 1 - С. 728-730.

2. Никитина К. С., Дорофеев В. А. Разработка онлайн-сервиса рекомендации художественной литературы // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 9-13 Ноября 2015. - Томск: ТПУ, 2016 - Т. 1 - С. 28-29.

3. Никитина К. С., Дорофеев В. А. Выбор оптимального алгоритма рекомендации онлайн-сервиса // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: сборник трудов XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 22-23 Марта 2016. - Томск: ТПУ, 2016 - С. 172-174.

4. Акчелов Е. О., Галанина (Раздьяконова) Е. В., Никитина К. С. Геймификация в образовании: новый подход к оценке геймплея // Современные наукоемкие технологии. – 2016 – №. 12-1. – С. 103-114.

5. Акчелов Е. О., Галанина Е. В., Никитина К. С. Оценка потенциала MOOK в достижении педагогических целей и удовлетворении базовых психологических потребностей человека // eLearning Stakeholders and Researchers Summit 2017. – 2017. – С. 125-136.

6. Галанина Е. В., Акчелов Е.О., Никитина К.С. Game studies [Монография в печати].



## Список использованных источников

1. Соболева Е. В., Караваев Н. Л., Перевозчикова М. С. Совершенствование содержания подготовки учителей к разработке и применению компьютерных игр в обучении // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – Т. 7. – №. 6.
2. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий //М.: НИИ школьных технологий. – 2006. – Т. 1. – С. 816.
3. Эльконин Д. Б. Психология игры. – 2005.
4. Шмаков С. А. Игры учащихся – феномен культуры //М.: Новая школа. – 1994. – Т. 239.
5. Тимохов А. В., Тимохов Д. А. Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Максимум»: учебное пособие // М.: Издательство Московского университета. – 2011.
6. Серьезные игры [Электронный ресурс] // Geektimes: ресурс о науке, технологии и технике. 2014. 06 мая. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/company/asus/blog/261836/> (дата обращения: 22.04.2018).
7. Boller S., Kapp K. Play to Learn: Everything You Need to Know about Designing Effective Learning Games. – Association for Talent Development, 2017.
8. Murin S., Stollenwerk N. S. Simulation in procedural training: at the tipping point //Chest. – 2010. – Т. 137. – №. 5. – С. 1009-1011.
9. Тимофеев М. Е. и др. Медицинские симуляторы: история развития, классификация, результаты применения, организация симуляционного образования // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2015. – №. 2 (85).
10. Шаталова О. Просто добавь игру. Как игрофицировать бизнес-процессы и выиграть //Бизнес журнал. – 2015. – №. 3. – С. 24.
11. Arastoopour G. et al. Nephrotex: Measuring first-year students' ways of professional engineering thinking in a virtual internship // American Society for

Engineering Education. – American Society for Engineering Education, 2012.

12. Dicerbo K. Taking serious games seriously in education [Электронный ресурс] // Higher education technology association “EDUCAUSE”. 2015. 19 июля. Режим доступа: <http://er.educause.edu/articles/2015/7/taking-serious-games-seriously-in-education> (дата обращения: 24.04.2018).

13. Blunt R. Do serious games work? Results from three studies // eLearn. – 2009. – Т. 2009. – №. 12. – С. 1.

14. Vedamurthy I. et al. A dichoptic custom-made action video game as a treatment for adult amblyopia // Vision research. – 2015. – Т. 114. – С. 173-187.

15. Granic I., Lobel A., Engels R. C. M. E. The benefits of playing video games // American psychologist. – 2014. – Т. 69. – №. 1. – С. 66.

16. Robson K. et al. Is it all a game? Understanding the principles of gamification // Bus. Horiz. “Kelley School of Business, Indiana University,” 2015. Vol. 58, № 4. P. 411–420.

17. Marshall J. Victory for crowdsourced biomolecule design // Nature. – 2012.

18. Сервис LinguaLeo – изучение языка онлайн [Электронный ресурс] // Блог GamificationNow. 2015. 4 ноября. – Режим доступа: <http://gamification-now.ru/cases/lingualeo> (дата обращения: 24.04.2018).

19. Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. Does gamification work? – a literature review of empirical studies on gamification // System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on. – IEEE, 2014. – С. 3025-3034.

20. Бершадский А. М., Янко Е. Е. Игровые компьютерные технологии в системе образования // Современная техника и технологии. – 2016. – №. 9. – С. 22-27.

21. Бессмертный А. М., Гаенкова И. В. Игрофикация как образовательная парадигма обучения // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2016. – №. 6 (110).

22. Brathwaite B., Schreiber I. Challenges for game designers. – Nelson

Education, 2009.

23. Шестов А. Challenges for game designers: Глава 2. Атомы гейм-дизайна [Электронный ресурс] // Блог Анатолия Шестова. 2014. 28 октября. – Режим доступа: <http://aushestov.ru/challenges-of-game-designers> (дата обращения: 26.04.2018).

24. Колонизаторы [Электронный ресурс] // Официальный сайт издательства «Мир Хобби». 2018. – Режим доступа: <https://hobbyworld.ru/catan> (дата обращения: 26.04.2018).

25. Schonfeld E. SCVNGR's secret game mechanics playdeck // TechCrunch, August. – 2010. – Т. 25.

26. Arnab S. et al. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis // British Journal of Educational Technology. – 2015. – Т. 46. – №. 2. – С. 391-411.

27. Bruner J. Constructivist theory // Retrieved May. – 2001. – Т. 10. – С. 2001.

28. Amory A. Game object model version II: a theoretical framework for educational game development // Educational Technology Research and Development. – 2007. – Т. 55. – №. 1. – С. 51-77.

29. Sajjadi P., Vlieghe J., De Troyer O. Evidence-based mapping between the theory of multiple intelligences and game mechanics for the purpose of player-centered serious game design // Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-Games), 2016 8th International Conference on. – IEEE, 2016. – С. 1-8.

30. Gardner H. Frames of mind: The theory of multiple intelligences. – Basic books, 2011.

31. Deci E. L., Ryan R. M. (ed.). Handbook of self-determination research. – University Rochester Press, 2002.

32. Chen K. C., Jang S. J. Motivation in online learning: Testing a model of self-determination theory // Computers in Human Behavior. – 2010. – Т. 26. – №. 4. – С. 741-752.

33. Adachi P. J. C., Willoughby T. The Link Between Playing Video Games and Positive Youth Outcomes // *Child Development Perspectives*. – 2017. – Т. 11. – №. 3. – С. 202-206.
34. Иванова Н. А. и др. Мотивация онлайн-гейминга в контексте теории самодетерминации (SDT) // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика*. – 2016. – №. 2.
35. Абызова Е. В. Педагогический дизайн: понятие, предмет, основные категории // *Вестник Вятского государственного гуманитарного университета*. – 2010. – Т. 3. – №. 3.
36. Фирсова П. Что такое педагогический дизайн [Электронный ресурс] // Официальный сайт iSpring разработка качественных инструментов для e-Learning. 2016. 22 июня. – Режим доступа: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/chto-takoe-pedagogicheskii-dizayn/> (дата обращения: 02.05.2018).
37. Gagne R. M., Briggs L. J., Wagner W. W. Principles of instructional design. 1992 // Fort Worth TX: HBJ College.
38. Педагогические цели [Электронный ресурс] // Студми, учебные материалы для студентов. 2018. Режим доступа: [https://studme.org/46991/psihologiya/pedagogicheskie\\_tseli](https://studme.org/46991/psihologiya/pedagogicheskie_tseli) (дата обращения: 14.05.2018).
39. Bloom B.S. Taxonomy of Educational Objectives // *Educ. Psychol. Meas.* 1956. Vol. 16. P. 401–405.
40. Воронина Д.В. Педагогический дизайн в современной России: проблемы и пути развития // *Педагогический журнал*. 2016. № 3. С. 61-68.
41. Разуваева Т.А. Компетентностная модель образования: краткий анализ ключевых понятий и проблем реализации // *Известия ПГУ им. В.Г. Белинского*. 2012. № 28. P. 986–989.
42. Акчелов Е. О., Галанина Е. В. Расширенная модель LM-GM в оценке элементов педагогического дизайна массовых открытых онлайн-курсов // *Педагогика и просвещение*. – 2017. – №. 4. – С. 70-83.

43. ГОСТ 12.0.003-15. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2016. – 16 с.
44. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. – М.: Минздрав России, 2003. – 28 с.
45. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2004. – 14 с.
46. СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. – Норматика, 2017. – 52 с.
47. ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2008. – 11 с.
48. ГОСТ 12.1.038–82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 7 с.
49. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 59 с.
50. Консультант Плюс: О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 21.12.1994 г. № 68 (в ред. от 30.12.2008) // Консультант Плюс: справочная правовая система. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения: 12.05.2018).
51. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от № 197 от 30.12.2001 (в ред. от 21.01.2018). – М.: Эксмо, 2018. – 224 с.
52. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1979. – 10 с.

## Приложение А

(обязательное)

### Раздел ВКР, выполненный на английском языке

#### Раздел 1.2

#### Игровые механики в видеоиграх и обучении

---

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ6А	Никитина Ксения Сергеевна		

Консультант ШИП (руководитель ВКР)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
директор ШИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

Консультант – лингвист ШБИП ОИЯ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Н.А. Коваленко			

## 1.2 Game mechanics in video games and learning

Brenda Brathwaite and Ian Schreiber give the following definition to the term “game mechanics” in the “Challenges for game designers”. Game mechanics are rules of the game that affect to players, avatars, game bits, game state, game views and describe all ways of changing the game state [22, 23]. Some terms [22, 23]:

- game space is the entire area of the game (e.g. chess board, specific level in first-person shooter or all virtual world in multiplayer game);
- game state is a collection of all relevant virtual information that may change during play;
- game view is the points of the game state that a player can see;
- in digital world, the player is frequently represented in the game by an avatar (“token” and “pawn” are commonly used names that appear in game rules);
- game bits are material objects with which the player can perform any actions for passing the game (e.g. non-player characters, things, weapons).

Different combinations of game mechanics allow creating many board games and video games. The combinations for each game are unique, but there are general categories of mechanics that occur in games [22, 23]:

- setup: there must always be at least one rule that describes how the game begins;
- victory conditions: there must always be at least one rule that describes how the game is won. Some games, like open-ended role-playing games, have no victory condition. As a result, some designers do not consider them games;
- progression of play: rules describing the first player and the following sequence of players;
- player actions: sometimes referred to as “verbs”, some of the most important mechanics describe what players can do and what effect those actions have on the game state;

– definition of game views: mechanics define exactly what information each player knows at any given time.

Let’s consider the listed general mechanics on the example of the board game “The settlers of Catan” (table 1). The board game clearly describes the game mechanics, so it is taken as an example.

Table 8 – General mechanics of the board game “The settlers of Catan” [24]

<b>General mechanics</b>	<b>Mechanic of the board game “The settlers of Catan”</b>
Setup	<p>Before building the island, assemble the frame by matching the numbers at the ends of the frame pieces together. You can then construct the island of Catan using the 19 terrain hexes.</p> <p>Starting Set-up includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– select a color and take your 5 settlements, 4 cities and 15 roads of the selected color;</li> <li>– take a building costs card;</li> <li>– place the special cards “Longest road” and “Largest army” beside the game board along with the 2 dice;</li> <li>– sort the resource cards into 5 stacks and put them face up next to the game board;</li> <li>– shuffle the development cards and place them face down by the board.</li> </ul>
Victory conditions	<p>If a player has 10 or more victory points during player’s turn the game ends and the player becomes a winner. If a player reaches 10 points when it is not player’s turn, the game continues until any player (including you) has 10 points on his/her turn. Victory points bring settlements, cities and special cards.</p>



Continuation table 1

<p>Progression of play</p>	<p>The oldest player goes first, then pass the dice to the player to his/her left.</p>
<p>Player actions</p>	<p>On player’s turn, player can do the following in the order listed:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) resource production: player turns by rolling both dice, the sum of the dice determines which terrain hexes produce resources (acts on all players).</li> <li>b) trade: player may trade freely (using domestic or maritime trades or both types of trades) to gain needed resource cards;</li> <li>c) build: player can increase victory points, expand the road network, improve your resource production, and/or buy useful development cards.</li> </ul> <p>Additionally: at any time during player’s turn, player may play 1 development card on the table.</p>
<p>Definition of game views</p>	<p>Resource cards, the island of Catan and all the miniatures on it, dice rolls and cards on the player’s hand are always available (figure 1).</p>



Figure 6 – Part of game views of board game “The settlers of Catan”

“The settlers of Catan” is a strategy board game, where adventurous settlers seek to tame the remote but rich isle of Catan. This game gained world popularity because of simple rules and unique mechanics of trade. Since 1995, similar board games have not appeared. The series of games “The settlers of Catan” has expanded and got new game mechanics.

In addition to these general categories of game mechanics, there are other classifications. In the project “Playdack” from the developer of social games for mobile platforms, SCVNGR assembled a deck of game mechanics this deck can be mixed to create the foundation for various types of games. The game mechanics presented in the deck are collected from all corners of the Internet, as well as taken from experienced and well-known game publishers. In total about 50 mechanics are collected in the work, we will consider some mechanics from this list [25]:

- achievement: a virtual or physical representation of having accomplished something (e.g. level, badge, medal, points);
- communal discovery: game dynamic wherein an entire community is rallied to work together to solve a riddle, a problem or a challenge;
- chain schedules: the practice of linking a reward to a series of contingencies. Players tend to treat these as simply the individual contingencies. Unlocking one step in the contingency is often viewed as an individual reward by the player;
- companion gaming: games that can be played across multiple platforms. Games that be played on iPhone, Facebook, X-Box with completely seamless cross platform gameplay;
- contingency: the problem that the player must overcome in the three part paradigm of reward schedules;
- disincentives: a game element that uses a penalty to induce behavioral shift;
- ratio reward schedules: ratio schedules provide a reward after a number of actions;

- blissful productivity: the idea that playing in a game makes you happier working hard, than you would be relaxing;
- cascading information theory: the theory that information should be released in the minimum possible snippets to gain the appropriate level of understanding at each point during a game narrative;
- modifiers: an item that when used affects other actions. Generally, modifiers are earned after having completed a series of challenges or core functions;
- progression dynamic: a dynamic in which success is granularly displayed and measured through the process of completing itemized tasks;
- shell game: a game in which the player is presented with the illusion of choice but is actually in a situation that guides them to the desired outcome of the operator;
- status: the rank or level of a player. Players are often motivated by trying to reach a higher level or status;
- social fabric of games: the idea that people like one another better after they've played games with them, have a higher level of trust and a great willingness to work together;
- urgent optimism: extreme self-motivation. The desire to act immediately to tackle an obstacle combined with the belief that we have a reasonable hope of success;
- viral game mechanics: a game element that requires multiple people to play (or that can be played better with multiple people).

Game mechanics are applied in education. Points and badges are used to involve and attract students to the subject. Serious games reflect the complex relationship between pedagogy, learning and entertainment (figure 2). The mechanics of serious games are game components that translate pedagogical practice into a specific game mechanics, directly perceived by the actions of the player [26].

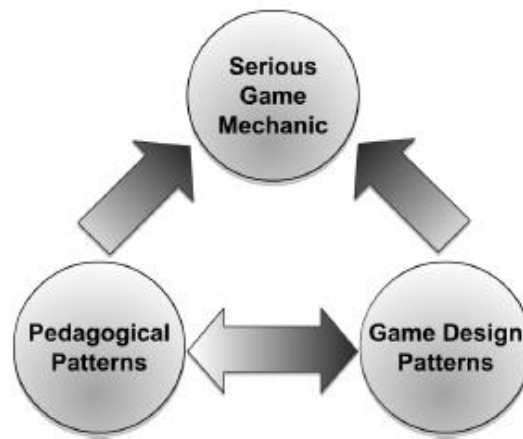


Figure 7 – Relationship between serious game mechanics, pedagogical patterns and game design patterns [26]

Amory A. presented a game object model – a constructivist theoretical basis for supporting the development of educational games based on the concept of interrelated components, i.e. units that have interrelations and dependencies on each other. The main idea of the theory of constructivism is that learning is an active process in which the learner constructs new ideas and concepts based on his previous knowledge [27]. The model consists of five different states: space of the game, space of visualization, space of elements, space of actors and space of problems. In the model, learning games are described as abstract and specific interfaces [28]. General and game genres are independent, but the model does not specify how each unit affects each other, and how situational and contextual factors affect the design of the game and the game structure. Consequently, the model does not sufficiently support the learning objectives and their relationship with the game components. Arnab S., Lim T. et al. have developed a model Learning Mechanics – Game Mechanics (LM-GM) which establishes a connection between game and learning elements. The researchers suggested that the acquisition of knowledge and training should be obtained with game mechanics (e.g. quest, cascading information theory, levels, goals) through an appropriate user guide. Authors formulated the model of the mechanics of learning LM-GM (figure 3). The LM-GM's map shows a part of the training mechanic because there are many pedagogical theories and all of them difficult to take into account. The

authors confirm that their map can be used to identify and evaluate the main characteristics and components of serious games, as well as for design.

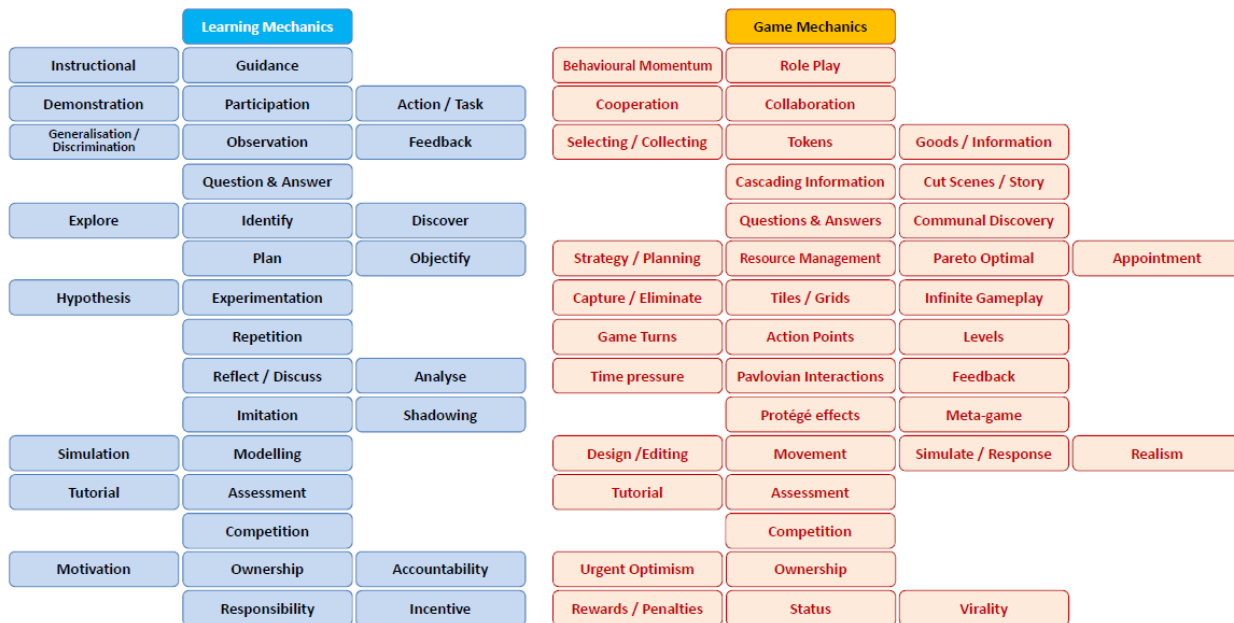


Figure 8 – Map of Learning and Game Mechanics [26]

Based on the taxonomy of Bloom, organized in accordance with Anderson's theory, the authors compiled a framework for linking game mechanics with the learning mechanism (figure 4).

GAME MECHANICS	THINKING SKILLS	LEARNING MECHANICS	LOTS to HOTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Design/Editing</li> <li>○ Infinite Game play</li> <li>○ Ownership</li> <li>○ Protégé Effect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Status</li> <li>○ Strategy/Planning</li> <li>○ Tiles/Grids</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>CREATING</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Accountability</li> <li>○ Ownership</li> <li>○ Planning</li> <li>○ Responsibility</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Action Points</li> <li>○ Assessment</li> <li>○ Collaboration</li> <li>○ Communal Discovery</li> <li>○ Resource Management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Game Turns</li> <li>○ Pareto Optimal</li> <li>○ Rewards/Penalties</li> <li>○ Urgent Optimism</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>EVALUATING</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Assessment</li> <li>○ Collaboration</li> <li>○ Hypothesis</li> <li>○ Incentive</li> <li>○ Motivation</li> <li>○ Reflect/Discuss</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Feedback</li> <li>○ Meta-game</li> <li>○ Realism</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ANALYSING</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse</li> <li>○ Experimentation</li> <li>○ Feedback</li> <li>○ Identify</li> <li>○ Observation</li> <li>○ Shadowing</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capture/Elimination</li> <li>○ Competition</li> <li>○ Cooperation</li> <li>○ Movement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Progression</li> <li>○ Selecting/Collecting</li> <li>○ Simulate/Response</li> <li>○ Time Pressure</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>APPLYING</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Action/Task</li> <li>○ Competition</li> <li>○ Cooperation</li> <li>○ Demonstration</li> <li>○ Imitation</li> <li>○ Simulation</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Appointment</li> <li>○ Cascading Information</li> <li>○ Questions And Answers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Role-play</li> <li>○ Tutorial</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>UNDERSTANDING</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Objectify</li> <li>○ Participation</li> <li>○ Question And Answers</li> <li>○ Tutorial</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cut scenes/Story</li> <li>○ Tokens</li> <li>○ Virality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Behavioural Momentum</li> <li>○ Pavlovian Interactions</li> <li>○ Goods/Information</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>RETENTION</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Discover</li> <li>○ Explore</li> <li>○ Generalisation</li> <li>○ Guidance</li> <li>○ Instruction</li> <li>○ Repetition</li> </ul>	

Figure 9 – Classification of the taxonomy of Bloom ordered by the skills of thinking [26]

Arnab S. conducted a study on the evaluation of the effectiveness of models in which two groups analyzed games using LM-GM and game objects models. Participants in the experiment were to determine to what extent the approaches contribute to recognizing the connections between game mechanics and pedagogical intentions in the proposed games. According to the results of the experiment, the group members more effectively and easily perceived LM-GM [26]. Consequently, resulting model can be used as an analytical tool, i.e. to analyze how the game environment and pedagogy are intertwined in a video game. In one of the groups, there participated game developers, who noted that LM-GM helps to quickly navigate in structure and consider all aspects of the game [26]. Perhaps this structure can be used when choosing game mechanics to supplement or diversify their training sessions.

Individual differences between players during the development of the game can be useful both for the game itself and for the learning experience. Researchers of the Free University of Brussels offered a recommendation map (figure 5) for game developers and game designers on the choice of game mechanics based on the theory of multiple intelligences [29].

Theory of multiple intelligences creates a framework for determining individual differences between people in terms of their intelligence. H. Gardner argues that the human intellect is multidimensional, in contrast to the popular one-dimensional understanding of intelligence, i.e. a person has the ability only to one thing. Intelligence is the ability to solve problems or create products that are valued within one or more cultural settings. H. Gardner proposed eight different intellects [30]:

- visual-spatial: the ability to conceptualize and manipulate large-scale or local spaces (e.g. pilot, architect, inventor, designer);
- bodily-kinesthetic: the ability to use your body or body parts for self-expression, transmission of emotions and feelings by movements or the transformation of a variety of things (e.g. dancer, actor, surgeon, sculptor);



– musical-rhythmic: the ability to feel the rhythm, pitch, tone, melody and timbre, and evaluate, perform and transform music (e.g. composer, singer, conductor, music critic);

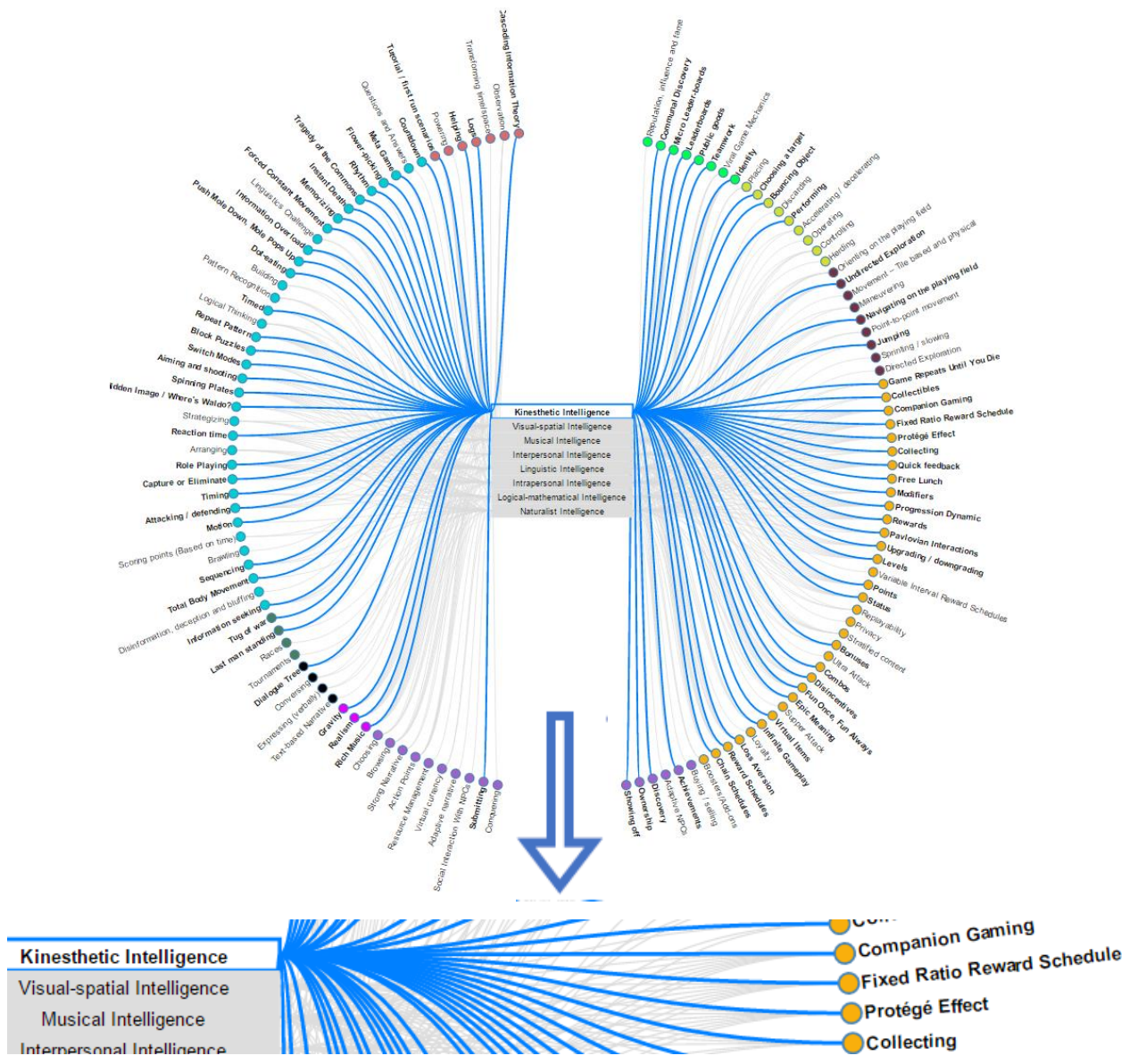


Figure 10 – Recommendation map for the choice of game mechanics based on the theory of multiple intelligences [29]

– linguistic: the ability to handle words both verbally and writing (e.g. politician, speaker, poet, journalist, editor);

– logical-mathematical: the ability to conceptualize logical relationships between actions and symbols and also to think rationally (e.g. scientist, accountant, mathematician, programmer);

- interpersonal: the ability to interact effectively with others and be sensitive to the moods, feelings, temperaments and motivations of others (e.g. negotiator);
- intrapersonal: sensitivity to one's own feelings, goals and anxieties, and the ability to plan and act in the light of one's own traits (e.g. psychologist, psychiatrist, philosopher);
- naturalistic: the ability to navigate among a variety of species of living organisms, and also have the care and interest in certain characteristics of the surrounding world (e.g. botanist, veterinarian, geologist, meteorologist).

Participants in the experiment, i.e. gamers, were offered a score sheet with popular video games in 2016 to identify the relationship between a certain kind of intelligence and preferences in game mechanics. Based on the evaluation sheets, scientists were able to identify a correlation between the kind of intelligence and mechanics. As a result of the research, three types of relationships are revealed to some game mechanics depending on the type of multiple intelligences: positive, negative and doubtful. Doubtful attitude implies that some participants liked the game mechanic, but others don't, but this doesn't mean that this game mechanics cannot be used in game. A total of 132 game mechanics are associated with the types of intelligence in recommendation map [29].

Game developers collect combinations of a variety of game mechanics characterizing each game in a certain way. Even in board games there are unique mechanics characteristic only for one series of games. At the moment, a comparison of game mechanics and learning mechanics is of interest to the scientific community. Scientists are trying to develop a general concept of creating serious games and gamification for introduction into education. Teacher takes into account the individuality of students to get the best effect from the game training. The use of game mechanics in learning will allow transforming the educational process, meeting the needs of students and motivating them to study the subject.