



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО ИНФОРМАЦИОННИ И
КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ



Валентина Тодорова Терзиева-Богойчева

**ТЕХНОЛОГИЧНИ ПОДХОДИ ЗА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО
ОБУЧЕНИЕ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНИ
КОМПЮТЪРНИ ИГРИ**

ДИСЕРТАЦИЯ

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

по докторска програма Информатика

професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки

научна област: 4. Природни науки, математика и информатика

Научни ръководители:

проф. д-р Боян Бончев, ФМИ, СУ

доц. д-р Румен Андреев, ИИКТ – БАН

София, юни, 2023 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Речник на използваните термини и съкращения	v
Списък на фигурите	vii
Списък на таблиците	viii
УВОД	1
Актуалност на проблема	1
Научна постановка на изследването	3
Цели и задачи на дисертацията	3
Методология на изследването	5
Структура и съдържание на дисертационния труд	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР И АНАЛИЗ НА ТЕХНОЛОГИЧНО-БАЗИРАНИ ПОДХОДИ ЗА ОБУЧЕНИЕ	8
1.1 Основни понятия	9
1.1.1 Традиционни подходи за обучение	10
1.1.2 Технологично-базирани подходи за обучение	13
1.1.3 Съвременни технологии в обучението	15
1.1.4 Игрово-базирано обучение	21
1.1.5 Адаптирано и персонализирано обучение	22
1.2 Обучение чрез технологични средства	24
1.3 Обучение чрез образователни игри	26
1.3.1 Концепции за обучение чрез образователни игри	28
1.3.2 Видове образователни игри и области на приложението им	31
1.3.3 Градивни компоненти на образователни игри	33
1.3.4 Платформи за създаване на образователни игри	38
1.4 Персонализиране на обучението	39
1.4.1 Подходи за персонализирано обучение	39
1.4.2 Подходи за персонализиране чрез технологично подпомогнато обучение	41
1.4.3 Подходи за персонализирано обучение чрез образователни игри	42
1.5 Изводи от първа глава	43
ГЛАВА 2. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНИ КОМПЮТЪРНИ ИГРИ	45
2.1 Анализ на приложението на ИКТ средства в българските училища	45
2.2 Анализ на използване на образователни компютърни игри в българските училища	50
2.3 Необходимост от образователни видео игри	56
2.3.1 Проучване на мненията на учителите относно приложението на образователни видео игри	57
2.3.2 Проучване на предпочитанията на учителите относно персонализиране	60

2.3.3	Проучване на мненията на учащите относно различните видове образователни игри	62
2.3.4	Проучване на мненията на учащите относно персонализация на образователни игри	67
2.4	Изводи от втора глава	69
ГЛАВА 3. МОДЕЛИРАНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ВИДЕО ИГРИ		71
3.1	Разработване на образователни видео игри	71
3.2	Комбиниран модел на учащ – потребител на персонализирана образователна компютърна игра	72
3.2.1	Видове моделиране на потребител	72
3.2.2	Описание на комбинирания модел на потребителя на персонализирана образователна компютърна игра	75
3.2.3	Профил като обучаем	77
3.2.4	Профил като играч	78
3.3	Методология за представяне на учебно съдържание	79
3.3.1	Изисквания към представянето на учебно съдържание	80
3.3.2	Видове учебно съдържание	83
3.3.3	Структуриране на учебно съдържание	84
3.4	Персонализиране на образователна видео игра	87
3.4.1	Процес на персонализиране на образователна видео игра	89
3.4.2	Персонализиране на учебни ресурси	91
3.5	Изводи от трета глава	93
ГЛАВА 4. ПЕРСОНАЛИЗИРАНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ВИДЕО ИГРИ ОТ ТИП ОБОГАТЕН ЛАБИРИНТ		94
4.1	Концептуален модел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт	94
4.1.1	Образователна видео игра от тип обогатен лабиринт	94
4.1.2	Видове мини-игри в образователна видео игра от тип лабиринт	96
4.1.3	Структуриране на учебно съдържание	98
4.2	Създаване на образователни видео игри от тип обогатен лабиринт чрез платформата APOGEE	100
4.2.1	Функционално описание на платформата APOGEE	101
4.2.2	Процес на персонализиране на образователна видео игра от тип лабиринт	103
4.2.3	Персонализиране на мини-игрите в образователна видео игра лабиринт	104
4.3	Персонализация на базова образователна видео игра от тип обогатен лабиринт	107
4.4	Реализация на персонализирана образователна видео игра от тип обогатен лабиринт в платформата на APOGEE	110
4.5	Изводи от четвърта глава	114
ГЛАВА 5. ВАЛИДИРАНЕ И ОЦЕНКА НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНА ОБРАЗОВАТЕЛНА ВИДЕО ИГРА ОТ ТИП ОБОГАТЕН ЛАБИРИНТ		116

5.1	Методика на провеждане на експериментите	116
5.1.1	Експериментална постановка	117
5.1.2	Качествени и количествени характеристики за оценяване	118
5.1.3	Въпросници за оценяване на образователната видео игра	120
5.2	Експериментално тестване на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеновци“	121
5.3	Обработка и анализ на експерименталните резултати	123
5.4	Изводи от пета глава	130
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		132
	Възможности за бъдещо развитие	133
	Списък с авторските публикации по дисертационния труд	135
	Апробация на резултатите	136
	Основни резултати в дисертационния труд	141
	Декларация за оригиналност на резултатите	142
	Благодарности	143
БИБЛИОГРАФИЯ		144
ПРИЛОЖЕНИЯ		156

Речник на използваните термини и съкращения

Съкращение/ Термин	Английски	Значение
2Д/ 3Д игра – Двуизмерна/ Триизмерна игра	2D/ 3D – Two-dimensional/ Three-dimensional Game	Компютърни видео игри в двуизмерно или триизмерно пространство
Активи в играта	Game assets	Текст, изображения, 3Д обекти, текстури, аудио записи и др.
Анализ на обучението	Learning analytics	Инструменти, анализиращи учебния процес
Възможност за играене	Playability	
ЕО – Електронно обучение	e-Learning	
Игрови процес	Gameplay	Процес на последователност от действия и преодоляване на предизвикателства, през които играчът преминава, за да постигне целта на играта.
Игровизация	Gamification	Използване на игрови елементи в не-игрови контекст.
Игрово изживяване	Gaming/ Playing experience	
Използваемост	Usability	
ИКТ – Информационни и комуникационни технологии	ICT – Information and Communication Technologies	
ИТ – Информационни технологии	IT – Information Technologies	
ОИ/ УИ – Образователна игра/ учебна игра	EG/ LG Educational game/ Learning game	
ОБИ – Обучение, базирано на игри	GBL Game-Based Learning	
ОВИ – Образователни видео игри	Educational video games	2Д или 3Д видео игри създадени с образователна цел
Образователна видео-игра от тип обогатен лабиринт	Educational video game of type enriched maze	Образователна 3Д видео игра от тип лабиринт, като залите съдържат учебни табла и различни мини-игри –2Д и 3Д дидактични задачи-пъзели
Образователни сценарии/ Сценарии за обучение	Learning Scenarios	
СИ – Сериозни игри	SG – Serious Games	

СОИ – Сериозна образователна игра	SEG – Serious Educational Game	
СЕО – Система за електронно обучение	e-Learning System	Платформа, която предоставя и управлява учебно съдържание
Способност/ Пригодност за обучение	Learnability	Свойство на даден продукт, даващо възможност на потребителя бързо и лесно да се запознае с него и да го използва пълноценно.
ТПО – Технологично-подпомогнатото обучение	TEL – Technology enhanced learning	Процес на обучение, подпомогнат от технологични средства и ИКТ
Учебен опит/ учебно преживяване	Learning Experience	Претърпяно преживяване, изпитан опит, свързани с процеса на учене
СТЕМ	STEM	Учебни предмети от областите природни науки, технологии, инженерни науки и математика
XML документ	XML document	Документ, написан на език Extensible Markup Language

Списък на фигурите

Фиг. 2.1 Влияние на образователните ИКТ върху учащите според учителите.	46
Фиг. 2.2 Ползи за учащите от прилагане на технологично подобро обучение.	46
Фиг. 2.3 Честота на използване на ИКТ ресурси в начален училищен етап.	47
Фиг. 2.4 Налични условия за използване на технологични средства в училищата.	48
Фиг. 2.5. Използвани видове технологични учебни ресурси в обучението по СТЕМ.	49
Фиг. 2.6 Ползност и честота на използване на технологични средства при различни учебни дейности.	50
Фиг. 2.7 Използване на различни технологични ресурси за преподаване в клас.	51
Фиг. 2.8 Използвани образователни компютърни игри според произхода им.	52
Фиг. 2.9 Степен на ползност (ляво) и честота на използване (дясно) на образователни компютърни игри според учители по история.	54
Фиг. 2.10 Честота на играене на образователни игри по История и цивилизация.	55
Фиг. 2.11 Използвани типове компютърни игри за обучение в училище според ученици.	55
Фиг. 2.12 Използване на компютри и видео игри по различни учебни предмети.	58
Фиг. 2.13 Положително влияние на образователни видео игри върху различни аспекти на процеса на учене.	59
Фиг. 2.14 Тип на предоставеното учебно съдържание в рамките на образователна видео игра от тип лабиринт спрямо етапа на обучение в училище.	60
Фиг. 2.15 Показатели, към които да се адаптират образователните видео игри.	61
Фиг. 2.16 Използваемост на платформа APOGEE за създаване на видео игри тип лабиринт.	61
Фиг. 2.17 а) Честота на играене на видео игри на седмица; б) Общо време на игровия процес за любима видео игра.	63
Фиг. 2.18 Мотивация на учащите да играят образователни видео игри.	63
Фиг. 2.19 Предпочитания на момчета и момичета към компютърни игри.	65
Фиг. 2.20 Предпочитания на момчета и момичета към различни типове образователни игри.	65
Фиг. 3.1 Концептуален комбиниран модел на учащ – потребител на образователна видео игра.	76
Фиг. 3.2 Общ метамодел на учебното съдържание в образователна видео игра.	85
Фиг. 3.3 Зависимости между моделите в образователна видео игра.	87
Фиг. 3.4 Концептуална схема за персонализиране на образователна видео игра	89
Фиг. 4.1 Примерна структура на образователна видео игра от тип лабиринт.	95
Фиг. 4.2 Метамодел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт.	99
Фиг. 4.3 Структурна схема на платформата APOGEE за изграждане и генериране на 3Д образователни игри от тип обогатен лабиринт.	102
Фиг. 4.4 Концептуална схема за персонализация на образователна видео игра от тип лабиринт, обогатен с вградени мини-игри.	104
Фиг. 4.5 Графичен модел на образователна видео игра „Асеневици“ от тип лабиринт.	110
Фиг. 4.6 XML описание на персонализираната версия на образователна видео игра „Асеневици“: въпрос за преминаване през врата и табла с учебно съдържание (ляво) и мини-игра за търсене на думи в таблица от букви (дясно).	111
Фиг. 4.7 XML описание на персонализираната версия на образователна видео игра „Асеневици“: мини-игра търкаляне на топки до определена позиция на карта на пода (ляво) и мини-игра за подреждане по зададен критерий (дясно).	112
Фиг. 4.8 Екранни снимки от един и същи вид мини-игри в универсалната версия (ляво) и персонализираната версия (дясно) на образователна видео игра „Асеневици“.	113
Фиг. 4.9 Екранни снимки от мини-игри за откриване на скрит обект (ляво) и за подреждане по зададен критерий (дясно) на образователна видео игра „Асеневици“.	111

Фиг. 5.1 Игрови опит на учениците – часове седмично за игра на компютърни видео игри.	122
Фиг. 5.2 Игрови опит на студентите – часове седмично за игра на компютърни видео игри.	123
Фиг. 5.3 Мнения на ученици и студенти относно повторно изиграване на образователна игра.	125
Фиг. 5.4 Пригодност за учене на образователната игра „Асеневици“ – оценка на учениците.	126
Фиг. 5.5 Игрово въздействие на образователната игра „Асеневици“ – оценка на учениците.	128
Фиг. 5.6 Оценка на образователната стойност на видео играта „Асеневици“ – студенти без интерес към история.	129
Фиг. 5.7 Оценка на образователната стойност на видео играта „Асеневици“ – студенти с интерес към история.	130

Списък на таблиците

Таблица 2.1. Целесъобразност на различни мини-игри за вграждане във видео игри лабиринт.	58
Таблица 2.2 Предпочитания на учащи и учители към видове игри – сравнение.	66
Таблица 2.3 Подходящи ли са следните типове игри за образователни цели?	66
Таблица 2.4 Предпочитания на учащите към видове мини-игри във видео игрите лабиринт.	68
Таблица 2.5 Предпочитан от учащите критерий за персонализиране на учебните материали в образователните видео игри.	69
Таблица 2.6 Предпочитана насоченост за учебните видео игри според учащите.	69
Таблица 4.1 Персонализиране на различните видове мини-игри.	106
Таблица 5.1 Желание на учениците за повторно изиграване на учебна игра.	124
Таблица 5.2 Коефициенти на корелация между компонентите на показателя пригодност за учене за персонализираната игра.	126
Таблица 5.3 Оценка на пригодността за учене на образователна видео игра „Асеневици“ – сравнение по групи учащи.	127
Таблица 5.4 Оценка за игровото въздействие на образователна видео игра „Асеневици“ – според студентите с и без интерес по тематиката на играта.	128

УВОД

Актуалност на проблема

През последните десетилетия технологичният напредък променя почти всички сфери на съвременното общество. Промените обхващат начините на работа, обучение и общуване, като информационните и комуникационните технологии (ИКТ) и компютрите подобряват значително качеството и ефективността им. Образованието, като социална област, също силно се повлиява и тези промени се отразяват на начина на придобиване на знания в глобален мащаб и на всички нива на обучение. Възникват съвременни педагогически подходи, основани на модерните технологии – различни видове технологично подпомогнато или технологично базирано обучение (Bell & Kozlowski, 2012). Образователните игри, които са част от сериозните игри, са една от иновативните форми на прилагане на ИКТ за учебни цели (Abt, 1970; de Freitas & Liarokapis, 2011; Chen & Hwang, 2014). Свързаните с тях педагогически подходи са игровизация, обучение, базирано на игри (ОБИ) и разновидността му – обучение, базирано на компютърни игри (ОБКИ). Особено подходящи са учебните компютърните игри, тъй като учащите ги възприемат като приятно и мотивиращо занимание.

Обучението, базирано на игри, е научно-приложна област, в която се провеждат множество академични изследвания относно характеристиките на игрите, които могат да служат за постигане на различни образователни цели и за повишаване на ефективността на обучението (de Freitas, 2006). ОБИ има нарастващ потенциал на приложение в различни области. Обучението, базирано на компютърни игри, е пресечната точка на електронно дистанционно обучение и обучение, базирано на игри – две направления, които се развиват бързо напоследък (Sharples et al., 2013). Електронното дистанционно обучение се формира от масовото навлизане на компютрите и другите дигитални устройства в ежедневието, съпроводено от широкото разпространение на интернет. ОБКИ бързо се разраства поради усъвършенстването и налагането на ИКТ във всички сфери на сегашното общество и поради променения профил на съвременните поколения учащи (Prensky, 2003; Johnson et al., 2016). В тази област има нужда от разработване на методологии за проектиране на образователни игри и от емпирични доказателства за ефективността на различните видове игри като среда за обучение. Много изследователи отбелязват нарастващия потенциал на образователните компютърни игри за всички възрастови групи обучаеми (Aguilera & Mendiz, 2003; Kapp, 2012, O'Donovan et al., 2013). Допълнителна предпоставка за това е и фактът, че така нареченото „дигитално“ поколение получава голяма част от информацията и формира познанията си по електронен път, чрез различни устройства за достъп до глобалната мрежа (Prensky, 2001). Компютрите, таблетите и мобилните телефони, както и видео игрите, са привлекателни за

подрастащите с присъщите им образност, цветност и възможност за динамичен достъп до информация. Тази тенденция се отчита от педагозите и те вече търсят адекватни начини за използване на електронни технологични средства в процеса на обучение, за да се постигне по-пълно развитие на потенциала на учащите.

Многобройните научни изследвания убедително показват, че интегрирането в образователен контекст на елементи от игри (игровизация), видео игри или игри с виртуална, добавена или смесена реалност, оказва положително влияние върху учебния процес (Bourgonjon et al., 2010; Connolly et al., 2011; Hamari et al., 2015; Ebrahimzadeh & Alavi, 2017). Разработването на образователни игри, подходящи за прилагане в училищната практика, е от ключово значение за ефективното им навлизане в образователния процес. Поради това, една от целите на дисертацията е изследване на влиянието, което различните компоненти на видео игрите оказват върху мотивацията на учениците и подпомагането им при усвояване на знания.

Въпреки множеството доказателства в подкрепа на прилагането на образователни игри, на практика в България са идентифицирани няколко основни пречки и затруднения, които възпрепятстват по-широкото използване на компютърните игри при обучението в клас (Turarova et al., 2018). Сред основните посочени трудности са: недостиг на технологични средства и време, липса на подходящи образователни игри и недостатъчни познания на учителите да създават или адаптират налични игри за собствени цели (Raunova-Hubenova & Terzieva, 2019). Следователно, има нужда от платформа с инструменти за създаване на образователни видео игри, която да улеснява проектирането на игри и да дава възможност за тяхното персонализиране. Така преподавателите ще могат да участват в проектирането на ангажиращи, привлекателни за обучаемите игри, както и да интегрират учебни цели, които трябва да се постигнат.

Интердисциплинарен характер на изследването

Въвеждането на понятието *образователни технологии*, които се базират на теории от различни области, основните от които са образование, компютърни науки, психология и комуникация, показва интердисциплинарния характер на проведените изследвания. Настъпилите промени в социално-икономическата сфера в резултат на технологичния напредък се отразяват и в областта на образованието, като все по-често класическите педагогически методи на обучение се интерпретират чрез средствата на ИКТ (Sharples et al., 2013; Serdyukov, 2017). По такъв начин в глобален мащаб се интегрират различни технологични средства, като подходите на технологично-подпомогнато и технологично-базирано обучение стават част от педагогическата практика. С развитието на интернет и системите за електронно обучение, педагогическите подходи се обогатяват и прилагат в нов

контекст. От друга страна, концепцията сериозни игри и приложението им в обучението претърпяват значителна еволюция (Squire, 2002; Young et al., 2012). Образователните игри, като новопоявила се парадигма на обучението, се изследват заради потенциала, който имат да увеличат и мотивират учащите (de Freitas & Liarokapis, 2011; Morford et al., 2014). В този случай трябва да се вземат предвид и психологическите аспекти на проблема, тъй като нагласите и потребностите на учителите и на учащите са от решаващо значение за успешното интегриране на образователни видео игри в учебния процес (Allisop et al., 2013; Gibson et al., 2014).

Настоящото изследване анализира подходите за разработване на персонализирани образователни видео игри. Следователно, в теоретичен аспект то се повлиява от следните области – технологично-базирано обучение; педагогически подходи при обучение, базирано на компютърни игри; разработване на дидактични мини-игри; създаване на модел на потребителя (учащия); подходи за персонализиране на игри и други, свързани с тях области. Проведените изследвания са фокусирани в пресечните точки на тези области, които формират необходимите теоретични основи за разработване и валидиране на персонализирана образователна видео игра от тип обогатен лабиринт с вградени дидактични мини-игри.

Научна постановка на изследването

Обект на настоящото дисертационно изследване са технологичните подходи за осъществяване на обучение с образователни компютърни игри.

Предмет на научното изследване са подходите за разработване на персонализирани към характеристиките и предпочитанията на учащите образователни компютърни игри от различен вид, като се вземат предвид проучвания на мненията и предпочитанията на учители и ученици.

Цели и задачи на дисертацията

Цел на дисертационния труд е да се анализират съществуващи подходи за проектиране на образователни игри и да се разработят модел и методика за създаване на персонализирани образователни видео игри, които да бъдат валидирани чрез практически експерименти.

Основни задачи на изследването:

- 1) Да се анализират съществуващите технологично-базирани подходи за обучение, част от които са образователните компютърни игри.
- 2) Да се направи количествена оценка на използването на ИКТ и образователни игри в българските училища.
- 3) Да се анализират мненията на учители и ученици, относно подходящи образователни компютърни игри за обучение.

- 4) Да се анализират конструктивните елементите на образователните компютърни игри и да се разработи подход за персонализирането им.
- 5) Да се създадат модел на образователни видео игри, модел на потребителя като обучаем и играещ, както и подход за персонализиране на образователни видео игри.
- 6) Да се разработят методика за създаване на персонализируема образователна видео игра от тип обогатен лабиринт, използвайки платформата на APOGEE, както и персонализирани учебни ресурси за вграждане в мини-игрите.
- 7) Да се проведат експерименти за валидиране и оценяване на персонализирани образователни видео игри, като за целта се разработи протокол на провеждането им и се анализират получените резултати.

Хипотезата в настоящия дисертационен труд е: Образователните видео игри са ефективно средство, помагачо преподаватели и учащи в процеса на обучение. В България има условия за тяхното разпространение в учебна среда. Персонализацията на образователни видео игри, спрямо предпочитанията и характеристиките на учащите, е фактор за мотивация и подкрепа на учащите в процеса на усвояване на знания.

Твърдения, чието доказателство подкрепя хипотезата:

1. В България съществуват условия за използване на ИКТ в образованието – наличие на технически средства и мотивация на учителите;
2. В педагогическите среди съществува представа за видовете компютърни игри, които са най-предпочитани за обучение;
3. Персонализираните видео игри са по-подходящи и се оценяват по-високо от обучаемите, за които са предназначени, отколкото неперсонализираните такива.

Част от научните, научно-приложните и приложните резултати в настоящото дисертационно изследване са постигнати и пряко свързани с работата на автора в рамките на следните научно-изследователски проекти: Проект „Анализ на данните за обучение за интегриране на ИКТ ресурсите в българските училища“¹, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на МОН по договор № ДМ02/1/2016 (приключил успешно през 2019 г.), проект APOGEE² – „Иновативна платформа за интелигентни адаптивни видео игри за обучение“, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ – DN12/7/2017 (приключил през 2022 г. с най-висока оценка) и проект „e-Creha³ – education for Climate Resilient European Architectural Heritage“, финансиран по програма Еразъм+ по договор 2020-1-NL01-KA203-064610 (текущ). Авторът е част от изследователския колектив на проектите и работи активно по изпълнение

¹ <http://hsi.iccs.bas.bg/projects/МПИКТ/>

² <https://apogee.online/>

³ <https://www.ecreha.org/>

на заложените цели и задачи. Поради това, изследванията на автора, описани в предложения труд, са самостоятелно постигнати резултати като част от работата на колектива на проекта. Повечето от постигнатите резултати по проектите са публикувани в съавторство, а друга част – самостоятелно. Свързаните с дисертационния труд резултати са описани в авторската справка и могат да намерят приложение при обучението в различни тематични области, както и при почти всички степени и форми на обучение. Представените в настоящата разработка резултати дават възможност за персонализирано игрово-базирано обучение, което е съвременен, ориентиран към учащия подход на обучение, при който учебният процес се адаптира спрямо нуждите на обучаемите.

Методология на изследването

Методиката, използвана за да се постигне целта на изследването, се структурира в следните научно-изследователски методи и подходи: проучване и критичен анализ на научната област, конструктивен научен подход за моделиране, емпирични методи за оценка на количествени и качествени показатели (описателен и статистически анализ), практически експерименти за валидиране на изследователската хипотеза (тестване и писмени проучвания чрез анкети). Целта на предложената методология е да се докаже изследователската хипотеза.

Подходите за разработване на персонализирани към характеристиките и предпочитанията на учащите образователни видео игри, се основават до голяма степен на теорията, но също така имат и практическа насоченост, тъй като включват и моделиране, разработване и оценка на този тип игри. Затова изследователската работа обхваща както теоретичните, така и практическите аспекти.

Подходът „проучване и критичен анализ“ се използва в голяма част от първа до четвърта глава, „анкетни проучвания“ са залегнали в част от втора, четвърта и пета глава, като те се основават на предварителни теоретични изследвания. Конструктивният подход се прилага при разработване на модели, необходими за процеса на персонализация на образователна видео игра лабиринт, която след практическата ѝ реализация в рамките на платформата APOGEE се тества. В пета глава за валидиране и оценка се използва подходът „практически експерименти“ и се прилага статистически анализ на събираните данни от анкетни проучвания.

Структура и съдържание на дисертационния труд

Предложеният дисертационен труд се състои от следните основни части: увод, пет глави, заключение, използвана литература, авторска справка и приложения.

В увода са посочени темата, обекта и предмета на дисертационния труд. Описана е накратко актуалността на тематиката и мотивацията за извършване на дисертационното

изследване. Поставена е целта на изследователската работа и задачите, чрез които тя да бъде постигната, водещата хипотеза и приложената методология при проведените изследвания.

В първа глава е направен обзор и критичен анализ на съвременни технологично-базирани подходи и използвани технологии за обучение. Представен е теоретичен обзор на основните концепции, видове и характеристики на образователните компютърни игри, както и използването им в обучителен контекст. Направени общи и специфични оценки за прилагане на технологични методи на обучение и в частност на игрово-базирано обучение. Специално внимание е отделено на подходите за персонализирано обучение, които са анализирани и са направени изводи за приложението им при обучение чрез образователни игри.

Във втора глава се прави анализ на използването на ИКТ средства и образователни игри в българските училища, като са изследвани и анализирани ползите от тяхното прилагане и пречките, с които се сблъскват учителите. Мотивирана е необходимостта от създаване на електронни обучителни ресурси от тип образователни видео игри за определени целеви групи, така че да бъдат прилагани ефективно в учебния процес. Разглеждат се изискванията на потребителите към разработването и използването на образователни видео игри. Представени и анализирани са проучвания на предпочитанията на учителите относно приложението на образователните игри и персонализирането им. Разгледани и оценени са мненията на учащите относно различните видове образователни игри и персонализацията им.

В трета глава са представени основните модели, необходими при проектиране на образователни видео игри. Разработен е комбиниран модел на учащия, обхващащ профили като потребител, обучаем и играч, който ще служи за целите на персонализация на образователни видео игри. Дефинирани са изискванията за представяне на учебно съдържание, разгледани са различните видове учебно съдържание и е показан метамодел за представянето му от гледна точка на използването му в персонализирана образователна видео игра. Накрая е представен концептуален модел за персонализиране на видео игри за обучение и е описана методика на процеса на персонализация.

Четвърта глава представя концептуален модел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт, който е в основата на процеса на създаване на този тип игри чрез платформата APOGEE. Представена е разработената чрез конструктивен научен подход методология за персонализиране на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт чрез използване на вградени мини-игри. Анализирани са разработените универсална и персонализирана по ниво на трудност образователни видео игри от тип обогатен лабиринт „Асневци“.

В пета глава е представена разработената методология за валидиране и оценяване на персонализирани на образователни видео игри от тип обогатен лабиринт. Предложена е методика на провеждане на експериментите, включваща качествени и количествени характеристики за оценяване. Представени са два вида въпросници за оценяване и сравнение на образователните видео игри от ученици и студенти. Организирано е валидиране на разработените образователни видео игри сред съответните групи учащи и е направен анализ на получените оценки за игрите. От получените резултати от експерименталното оценяване и анализите на данните от обратната връзка на анкетираните са направени изводи за бъдещо развитие на този тип образователни видео игри и тяхното възможно приложение.

В заключението е представено резюме на постигнатите резултати и основни приноси на дисертационния труд. Посочени са възможности и насоки за продължаване на изследванията по тематиката. Даден е списък с научни публикации по темата и забелязаните цитирания.

Представените приложения са общо пет, както следва:

- Приложение 1: Анкетно проучване сред учители относно създаването на образователни видео игри от не-ИТ специалисти и използването им в обучението;
- Приложение 2: Анкетно проучване сред учащи относно предпочитанията им към различни видове образователни игри и използването им в процеса на обучение;
- Приложение 3: Анкетно проучване сред учащите относно определяне на индивидуални стилове на учене и на играене, както и предпочитания към образователни видео игри и персонализацията им.
- Приложение 4: Екранни снимки на XML файла на персонализираната по ниво на знания образователна видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеновци“;
- Приложение 5: Анкетно проучване за оценка и валидация на двете версии на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеновци“.

Дисертационният труд се състои от 155 страници, 40 фигури, 11 таблици и 213 литературни източника и 5 приложения.

ГЛАВА 1. ОБЗОР И АНАЛИЗ НА ТЕХНОЛОГИЧНО-БАЗИРАНИ ПОДХОДИ ЗА ОБУЧЕНИЕ

Тази глава представя преглед на теориите за обучение и научните изследвания в областта на технологично-базираните подходи за предоставяне на персонализирано обучение със специален акцент върху използване на образователни компютърни игри. Представеният литературен обзор служи като теоретична основа за научните изследвания по дисертацията.

Напоследък се увеличават изследванията, свързани с приложението на ИКТ в обучението. Причина за това е непрекъснатият напредък и усъвършенстване на тези технологии и свързаните с тях иновации. В резултат, те се използват все по-активно в процеса на обучение и навлизат масово във всички етапи на образованието. Това води до ускорено развитие на образователните технологии, като те се проучват и се разработват нови подходи за тяхното интегриране (Johnson et al., 2016). Целта е повишаване на ефективността и подобряване на учебния процес, както и ангажираността на учащите в класната стая. Технологично-подпомогнатото обучение (ТПО) също става все по-актуално поради широкото разпространение на технологични устройства с множество възможности. Може да се обобщи, че интегрирането на ИКТ в образованието налага използване на технологични инструменти и ресурси в три основни аспекта (OECD, 2001): 1) провеждане на комуникация и пренос на информация, 2) създаване, съхраняване и управление на дигитални ресурси и образователен софтуер, и 3) подобряване на организацията и администрирането на учебния процес.

Иновативните технологии са и в основата на промяната на парадигмата на обучение (Desai et al., 2008, Reigeluth et al., 2016). В центъра на процеса на обучение се поставят обучаемите като се отчитат индивидуалните им характеристики, учебни цели и други показатели. Стремешът е да им се предостави персонализиран подход на обучение, да се подобри мотивацията им и съответно резултатите от обучението (OECD, 2006). ИКТ благоприятстват въвеждане на технологично-базирани иновативни форми и методи на обучение, които стимулират до голяма степен развитието на нови умения на учащите, изисквани при глобалния процес на дигитализация на обществото в технологичния 21 век. Технологичните средства за обучение имат разнообразни приложения чрез съответните подходи за ТПО в допълнение към традиционните методи на обучение. Тези средства не само се интегрират в традиционния процес на обучение, но и оказват влияние на педагогическите теории. В резултат се появяват иновативни и по-ефективни подходи на обучение. В докладите Хоризонт (Johnson et al., 2014; Johnson et al., 2016) периодично се представят най-важните технологии и тенденции, които ще оказват значително влияние и ще променят образователната сфера в близко бъдеще. Част от основните тенденции с дългосрочно

въздействие са свързани с повишаване на иновационната култура и фундаментално преобразуване на работата на образователните институции. Набелязват се ключови тенденции, значими предизвикателства и важни технологични разработки, които с голяма степен на вероятност ще повлияят процеса на образование в глобален мащаб. Бързото развитие на образователните технологии е причина да се очертават предизвикателствата и тенденциите само в рамките на четири-пет години. През последното десетилетие се посочват следните технологии: иновативно онлайн и хибридно обучение; обучение и оценяване, управлявано от данни; смесване на формално и неформално обучение; мобилно обучение; интегриране на ИКТ; игровизация; свободно достъпни образователни ресурси; облачни технологии; използване на социални мрежи и мобилни устройства; персонализирано и адаптивно обучение; виртуални и отдалечени лаборатории; разширена и виртуална реалност (Johnson et al., 2016). Компютърните игри също се разглеждат като важна технология, която има потенциал да оказва силно въздействие и те вече навлизат по-широко в образованието. Те, заедно с дигиталните симулации и виртуална и добавена реалност, се разглеждат като важни нови инструменти за обучение, тъй като чрез тях се постигат значително по-високи нива на емоционално въздействие и интерактивност (Vogel et al., 2006). Въпреки че някои от тези технологии все още са в начален етап на приложение в България, те се разпространяват все повече и вероятно ще имат по-значима роля в бъдеще.

1.1 Основни понятия

Преди да се направи подробен преглед на научните изследвания по тематиката, първо се предоставят основни дефиниции на ключови термини и понятия. Трябва да се отбележи, че има различни определения относно едни от най-разпространените форми на технологично-базираните подходи за обучение – електронно, дистанционно и обучение от разстояние. Причината е в гледната точка, която се използва – дали подходът се разглежда от гледна точка на технологията, която служи за осъществяването му, или в зависимост от други аспекти.

Изхождайки от гледна точка на съвременните ИКТ, *дистанционното обучение* е съвкупност от форми на организация, методи за управление, системи за оценяване и контрол, средства за комуникация и учебни дейности, базирани на разнообразни по функционалност, разпределени по местоположение и/или време на използване, разнородни информационни, технологични, човешки и материални ресурси и подходи за обучение, които предоставят образователни услуги с различно предназначение (Moore & Anderson, 2007). Дистанционното обучение в съвременния си вид може да се разглежда като вид технологично-базирано или електронно обучение, предвид средата, използвана за комуникация, пренос и съхранение на информация и учебно съдържание, и провеждане и управление на учебен процес.

Технологиите вече дават възможност обучението да се провежда навсякъде и по всяко време. Поради достъпността на технологиите и интернет, нараства разпространението на неформалното и обучението през целия живот. Те предоставят възможност за осъществяване на непрекъснато обучение и подпомагат развитието на умения в различен контекст. Методите на обучение се обогатяват чрез използване както на различни технологично-подобри подходи, така и чрез интегриране на иновативни средства като образователни компютърни игри (Chen & Hwang, 2014). Необходима е промяна на традиционната представа за е-обучение, в центъра на което са обучаемите и учебните материали, към концепция за обучение чрез дейности. При тази промяна обучението се разглежда не като статичен, а динамичен процес, базиран на предварително планирана рамка инструкции и динамично променящи се обучителни интервенции, адаптирани към конкретни обучавани. В съвременното разбиране за е-обучение, използвано за широк диапазон от предметни области и с възможности за прилагане на различни педагогически стратегии, е необходимо да се добавят нови елементи, освен учебните ресурси. При този подход е-обучението включва освен учебни материали (съдържание) и учебни дейности (преподаване, изпитване, консултации и др.) и технологични инструменти, необходими на преподавателя и учащия за управление на процеса на обучение, когато потребителите могат да участват с различни роли и да ползват множество технологии.

С нарастващата употреба на дигитални устройства, образователните игри стават все по-популярни поради присъщите им характеристики, които ги правят привлекателни и харесвани, а обучението чрез тях се очертава като развиваща се област в педагогиката на обучението на „дигиталното поколение“ (Prensky, 2003). Обучението чрез игри може да се провежда както самостоятелно, неформално в избрано от обучаемия време, така и под ръководство на преподавател в допълнение на формалното обучение в класната стая. Макар и неформално и неусетно, ученето по този начин е осъзната дейност от страна на учащия, който придобива конкретни знания и развива умения. В този контекст усвояването на знанията се счита за по-ефективно, тъй като е доброволно и по собствена инициатива (Garris et al., 2002).

1.1.1 Традиционни подходи за обучение

Методите на обучение представят начините на работа на преподавателя и учащите, чрез които се цели преподаване и овладяване на знания и умения, както и развиване на способностите и формиране на мирогледа на учащите. В педагогическата и дидактическата литература има много различни класификации на методите на обучение, но все още няма общопризната, систематична и всеобхватна научна класификация. Методите на обучение притежават множество съществени характеристики, поради което съществуват класификации по различни признаци. Сред теориите, които служат за основа на повечето от традиционните

подходи на обучение са бихевиоризъм, когнитивизъм и конструктивизъм (Ertmer & Newby, 2013), конективизъм, колаборативизъм (Duke et al., 2013), теорията за мултисензорно обучение и относително новата теория за мултимедийно обучение (Mayer, 2002). В технологичната епоха тези методи придобиват нов характер, като се надграждат с интегриране на ИКТ средства (Пейчева-Форсайт, 2022).

Съгласно *бихевиоризма*, процесът на учене се осъществява чрез промяна в поведението вследствие на предоставяне на стимули, т.е. той е условно-рефлекторен процес. Ученето се предизвиква при получаване на стимули отвън, на които учащият има съответна реакция. При насърчаване на желано поведение, е вероятно то да се прояви по същия начин при наличие на същите или подобни условия. Липсата на насърчение отслабва или премахва вероятността за такова поведение. Основните принципи на обучение според бихевиоризма са следните: 1) Поведението може да бъде обусловено чрез предоставяне на повтарящи се стимули; 2) Поведението може да бъде подсилено чрез възнаграждение за дадения отговор. Вторият принцип е този, който оказва голямо влияние върху процесите на обучение и учене. Използват се три вида стимули за промяна на поведението (Zhou & Brown, 2014):

- *Положителна подкрепа* – стимул, който е насочен към увеличаване на вероятността за отговор (например, похвала или поощрение при правилни отговори);
- *Отрицателна подкрепа* – стимул за увеличаване на вероятността за отговор като предлага елиминиране на най-неблагоприятен изход на ситуацията (например, който предаде домашното в срок, няма да получи най-ниската оценка);
- *Наказание* – силен стимул, който намалява вероятността за дадена реакция и е ефикасен за бързо премахване на нежелано поведение (например, закъснелите задания не се оценяват).

Когнитивната теория се основава на четирите етапа на умствено развитие на човека (Piaget, 2001). В сензорно-моторния стадий се координират визуалната и тактилна информация и се усвояват двигателни умения. В пред-операционален стадий се придобиват вербални умения. В стадия на конкретните операции се поставят основите на абстрактните понятия. Във формалния оперативен етап, се развива абстрактно мислене, планиране и дедуктивно мислене, като разсъжденията стават логични и систематични. В приложен аспект за процеса на обучение тази теорията на когнитивизма се интерпретира по следния начин – създаването на смислени знания при учащите става като се свържат съществуващите им знания с новите знания (McLeod, 2018). Учебният процес се разглежда като дискретни промени между различните състояния на знания, а не като промени във вероятността за отговор. Когнитивните теории се занимават с концептуализация на процеса на учене и с механизмите, по които

информация се получава, организира, съхранява и извлича от ума (Ertmer & Newby, 2013). Обучаемият придобива знания чрез активно участие в учебния процес. При проектиране на процеса на обучение се вземат предвид следните три аспекта:

- Идентифициране на натрупаните знания у учениците, тъй като тези знания могат да повлияят на резултатите от обучението;
- Ефективно организиране и структуриране на новите знания и информация, така че да се използват предишните знания, способности и умения на учащите;
- Предоставяне на обратна връзка на учащите, за да се подпомогне усвояването и/или адаптирането на новите знания към когнитивната структура на учащите.

Съгласно тази теория се препоръчва адаптиране на обучението към нивото на знания и развитие на обучаемия, т.е. учебното съдържание и начина на представянето му трябва да съответстват на нивото на знания на учащия, а преподавателят да улеснява процеса на учене като предоставя алтернативни подходи, учебни ресурси и преживявания. Най-често това включва допълнителна визуализация и онагледяване, практически примери, структуриране и класифициране на информацията, надграждане на знанията и дискусии (Zhou & Brown, 2014).

Според теорията на *конструктивизма*, учащите учат като конструират знания въз основа на своя опит и чрез “вместване/ напасване/ интегриране” на нови знания в съществуващите структури от знания (Пейчева-Форсайт, 2022). Знанията не се запаметяват, а учащите ги усвояват чрез лична интерпретация на информацията, която възприемат от реалния свят чрез своя опит (Ertmer & Newby, 2013). Затова учебните материали трябва внимателно да се подбират, така че в процеса на обучение учащите да могат да използват наличните си знания и опит, за да изградят нови знания. Конструктивизмът поддържа идеята, че процесът на учене и усвояване на знания се осъществява в контекст, по време на взаимодействие между учащите и околната среда. Обучаемите участват активно в процеса на учене и така те изграждат знанията си чрез опита, придобит в даден контекст (Ertmer & Newby, 2013). Според тази концепция, ученето е адаптивен процес на изграждане на функционални разбирания, процес, който е воден от учащия. Разновидност е *социалния конструктивизъм*, при който учащият конструира знанията и уменията си освен чрез наблюденията и опита си в средата, но и при взаимодействията с другите учащи (Adams, 2006). Така ученето е социално и рефлексивно и е свързано с индивидуалния прогрес в даден контекст (Пейчева-Форсайт, 2022). Няколко са насоките за осъществяване на конструктивистски учебен процес (Schunk, 2012):

- Възможност учащите да експериментират, да изследват явления, да събират данни, да тестват хипотези и да си взаимодействат социално;
- Обучение на учащите според нивото им, но и да могат да работят на различни нива;

- Стимулиране на учащите да бъдат активни;
- Осигуряване на богата учебна среда, която да позволява активно изследване, с цел подобряване изграждането на знания у учениците.

Ertmer & Newby, (2013) предлагат няколко принципа за учене в смислен контекст:

- Насърчаване на учащите да използват активно информацията, получена от обучение;
- Използване на различни методи за подреждане на информация, както и повторно прилагане на информацията и знанията в различно време и контекст;
- Подпомагане на учащите да развиват умения за решаване на проблеми, като използват информацията и знанията извън контекста, в който са предоставени;
- Оценяване на учащите по критерий, свързан с трансфер на знания и умения.

Според друга класификация, класическите методи на обучение са информационен, феноменологичен и кооперативен (Андреев, 2001). *Информационният метод* използва инструкции, предоставяне на дефиниции, факти, обяснения и доказателства за осъществяване на процеса на обучение (т.е. трансфер на информация). *Феноменологичният подход* на обучение включва наблюдение и съпреживяване на демонстрации, симулации и процеси, провеждане на експерименти, както и наблюдение на природни явления (Selvi, 2008). При *кооперативния метод* на обучение се осъществява съвместно, групово формиране на знания и умения в малки групи учащи с разнородни характеристики, които имат различни нива на знания и умения. Целта е да се постигне по-задълбочено обучение чрез мотивиране на инициативността на всички учащи, които да допринесат със своите знания и способности. Тези методи придобиват нов характер и се осъвременяват като се базират на ИКТ средства.

1.1.2 Технологично-базирани подходи за обучение

Иновациите в образователната област обхващат широк кръг процеси, но тук ще се дискутират само методите на преподаване и учене, които са повлияни от ИКТ. Разглеждат се иновации, разпространени на национално и международно ниво (Law et al., 2013; Serdyukov, 2017), за които се счита, че подпомагат образованието да се адаптира към променящия се свят и да отговори на нарастващите изисквания на съвременното общество като цяло и в частност на т.нар. дигитално поколение. Прави се преглед на технологичните средства, които трансформират педагогическата практика и имат потенциал да подобрят учебния процес като го адаптират към характеристиките и очакванията на учащите (Edsys, 2018). Разглеждат се редица форми на технологично-подпомогнато обучение, с цел получаване на комплексна представа за характеристиките и приложимостта им и за предоставяне на теоретична основа за част от изследванията относно обучението, базирано на игри.

Концепцията *образователни технологии* се дефинира като учебна и етична практика за улесняване на ученето и подобряване на представянето чрез създаване, използване и управление на подходящи технологични процеси и ресурси (Kozma, 2003). Образователните технологии се свързват с ефективно използване на набор от технологични инструменти като медии, устройства и мрежов хардуер, както и на теоретични перспективи за тяхното ефективно приложение в обучението (Richey et al. 2008). Потенциалната приложимост и ползите от иновациите в образователните технологии трябва да се вземат предвид при разработването на успешни обучителни практики (Korhonen, et al., 2014). Съвременни образователни технологии е термин, който обхваща множество видове обучителни практики, базирани на технологии – електронно обучение, ИКТ-подпомогнато обучение, технологично подобро обучение, компютърно- базирано или подпомогнато обучение, мултимедийно обучение, интернет или уеб-базирано обучение, онлайн обучение, виртуално обучение, мобилно обучение, цифрово обучение, мрежово обучение и др. (Selwyn, 2012). Всички тези описателни термини се свързват с използване на конкретен подход на дигитализация и са част от широката област на образователните технологии и електронното обучение. Следователно, образователните технологии се базират на теории от различни области, основните от които са образование, компютърни науки, психология и комуникация. Съвременните форми на обучение могат да се разглеждат по отношение на три аспекта на иновативност (Vieluf et al., 2012):

- *Модернизиране и адаптиране на процеса на обучение* – разглежда се като начин за подобряване на учебния процес, за да стане по-привлекателен, по-ефективен и по-малко стресиращ (технологични средства, подпомагащи класическите методи на преподаване).
- *Модификация на процеса на обучение* – иновации, които значително променят начина на провеждане на учебния процес, ефикасността или качеството му (електронно обучение, виртуална реалност).
- *Трансформация на образователната система* – иновации, които цялостно преобразуват учебния процес (автоматизирани системи за обучение на база на изкуствен интелект, системи за самообучение, мобилно обучение).

Технологично-подпомогнатото обучение става все по-широко разпространено поради масовото навлизане на различни технологични устройства с разширени възможности. Множество иновативни технологични средства намират разнообразни приложения за модернизиране на процеса на обучение (Pchev et al., 2022). Изследователи и технологични компании се опитват да идентифицират най-значимите технологии и тенденции, които ще влияят и променят образователната сфера в непосредствено бъдеще (Johnson, 2014). В сред тенденциите с дълготрайно въздействие са повишаване на иновациите и фундаментално

преустройство на образователните институции. За последното десетилетие са посочени следните технологии със силен потенциал за въздействие върху образованието: интегриране на ИКТ; иновативно онлайн и хибридно обучение; смесване на формално и неформално обучение; интегриране на технологиите блокчейн и големи данни; обучение и оценяване, базирани на анализ на данни, изкуствен интелект; персонализирано и адаптивно обучение; мобилни устройства и мобилно обучение; социални мрежи; отворени учебни ресурси; игровизация и образователни игри; облачни технологии; дигитални симулации; виртуална и добавена реалност; отдалечени и виртуални лаборатории (Education technology trends, 2022).

В България някои от тези технологии са все още слабо застъпени в масовото образование, тяхното приложение нараства и се очаква да придобият по-широко разпространение. ИКТ и виртуалните технологии обогатяват методите на обучение, като поради присъщата им атрактивност, способстват за привличане и задържане на вниманието на мнозинството учащи. Образователните технологии стават все по-използвани, с масовото навлизане на дигитални устройства в процеса на обучение, и се налагат в педагогическите методи при „дигиталното поколение“. Напоследък, поради достъпността на технологичните средства и повсеместния достъп до интернет, все повече нараства делът и значението на обучението през целия живот и неформалното обучение, които допринасят за придобиване на знания и умения в различни области. Иновативните образователни технологии способстват за осъществяване освен на формалното обучение и на неформално и самостоятелно обучение, като вторите често се считат за по-ефективни методи за усвояване на знания, тъй като са по собствена инициатива.

Дистанционното обучение и електронното обучение от разстояние се наложиха като основна форма през изминалите години при пандемията от COVID-19. По това време се развиха и утвърдиха множество инструменти за обучение от разстояние, като платформи за видеоконференции, системи за управление на обучението, платформи за споделяне и съхранение на учебни ресурси и други подобни, подкрепящи онлайн преподаване и учене. Тези инструменти служат за осъществяване на комуникация между преподаватели и учащи както в реално време, така и асинхронно, за споделяне на учебни материали, за провеждане на дискусии и тестове, за консултации и предоставяне на обратна връзка и т.н.

1.1.3 Съвременни технологии в обучението

Виртуалната, добавената и смесената реалност (VR, DR, CR) са компютърно генерирани среди, които симулират реалистично триизмерни сцени, хора или обекти, както и различни сензорни преживявания (Johnson et al., 2014; Liu et al., 2017). Тези среди се създават чрез специализиран софтуер, като някои от тях работят освен на специално проектирани устройства, и на смартфони. Чрез „потопяне“ в такава среда посредством едновременно

ангажиране на слуховите и зрителните рецептори, учащите я възприемат като реалност, могат да си взаимодействат с обектите в нея и да ги изучават, като по този начин упражняват уменията си за вземане на решения и решаване на проблеми в контролирана безопасна среда. През последните години с развитието на тези технологии в глобален мащаб и намаляване на цената, прилагането на VR в образователен аспект нараства с бързи темпове (Brij & Belhadaoui, 2021). Такива среди са особено подходящи за природните науки и за практическо обучение, за наблюдения и изучаване тримерни интерактивни модели, както и за изследване на феномени и процеси, които са трудно достъпни, опасни или свързани с големи разходи (Gilliam et al., 2016). VR технологиите допринасят за по-автентични и реалистични преживявания в учебния процес чрез „потопяне“ в материята и по този начин се увеличава ангажираността на учащите.

Добавената реалност (ДР) обогатява съществуващото съдържание чрез обекти, изображения, графики и други подобни за да даде по-пълна представа за тях с цел да се привлече вниманието на учащите. По този начин те могат да получат допълнителна информация и да възприемат по-пълно учебното съдържание. ДР има добър потенциал по отношение на природните науки, защото улеснява разбирането за размери, съотношение и взаимовръзки между обектите (Garzon et al., 2017).

Смесената реалност (СР) е резултат от комбинирането на виртуална и добавена реалност с цел постигане на голям ефект. Тази технология за обучение спомага за осъществяване и на двете страни на учебния процес – трансфер на знания (предаване на информация) и трансфер на умения (упражняване на умения в реална ситуация).

Приложението на VR, ДР и СР в учебен контекст нараства – те служат за предоставяне на интерактивни и ангажиращи образователни преживявания и за подобряване на учебната практика чрез наслагване на цифрова информация върху реална обстановка и обекти или чрез създаване на потапяща, интерактивна среда. Напоследък тези технологии намират все по-широко приложение, тъй като цената на необходимия хардуер и софтуер намалява. С успех се прилагат и за обучение на учащи със специални нужди (Cascales-Martínez et al., 2016).

Изкуственият интелект (ИИ) е способността на дадена машина да наподобява по своите функционалности човешка дейност, което се реализира в резултат на напредъка в ИКТ. Част от ИИ е и машинното обучение, при което компютрите подпомагат вземането на решения и прогнозиране на процеси за базата на обработка на огромни масиви данни и информация на естествен език. Приложенията за ИИ имат потенциал да повлияят положително начините на преподаване и учене чрез предоставяне на иновативни инструменти за достъп до знания и ефективни педагогически практики (Johnson et al., 2014). Едни от най-разпространените приложения на ИИ в образователен аспект са за оценяване чрез автоматизирана проверка на

тестове и за адаптиране на учебни ресурси и съдържание към нуждите и характеристиките на учащите. Чрез функционалностите анализирани и генериране на препоръки, ИИ може да спомага за индивидуализирано обучение, което дава възможност на учащите по собствени темпо и начин да усвоят знания (Chen et al., 2020). Използването на ИИ е качествена трансформация в областта на образованието и променя ролята на преподавателите от носител на информация и знание към помощник в учебния процес – те взаимодействат с учащите, отговарят на въпроси, предават им практически опит и им помагат при необходимост. ИИ и машинното обучение се използват в образованието за персонализиране на учебния опит, предоставяне на обратна връзка на учащите и подпомагане на развитието на умения като решаване на проблеми и критично мислене. Системите за обучение, базирани на ИИ, предоставят индивидуализирана подкрепа на учащите въз основа на напредъка и нуждите им.

Интернет на нещата (ИН) е парадигма, използваща различни електронни устройства с вградени изчислителна мощност и/или сензори, които могат да се свързват с други устройства и да предават информация в жични и безжични мрежи. Тази свързаност позволява управление, наблюдение и проследяване на сигнали от разстояние. Синергията на ИКТ и ИН позволява контролиране на физически обекти от разстояние, за да се извършват действия и предоставят разширени интелигентни услуги по всяко време и на всяко място. За обработка и анализ в реално време на масивните набори данни, генерирани от ИН, се използват облачни услуги и специализиран софтуер. В световен мащаб ИН вече е част от образователния контекст и значително променя учебния процес. Съвременните класни стаи стават „умни“, като в тях ИН се използват както за контрол на микроклимата, така и като средство за иновативни подходи на обучение. Тези устройства дават възможност на учителите да получат пълна картина на учебния процес и да прилагат персонализирани образователни стратегии (Ramlawat & Pattanayak, 2019). Те спомагат за оптимизиране на разходите за енергия, подобряване на безопасността в училища и университети, за мониторинг на използването на ресурси и за улесняване на достъпа до учебни ресурси. ИН и свързаността осигуряват мултисензорен достъп до информация от реалния свят и способстват за различни учебни взаимодействия, насърчаващи задълбочено и ангажиращо придобиване на знания и изследване на природни феномени. ИТ, освен че променят начина на учене, но и спомагат за по-добро разбиране на факторите, повлияващи представянето и постиженията на учащите (Al-Emran et al., 2020).

Мобилното обучение е породено от бързия темп на проникване на мобилните устройства в ежедневието и развитието на мобилните технологии, което води до признаване на мобилните устройства като нововъзникваща технология за обучение (Johnson et al., 2014). Популярността на мобилните устройства по естествен начин налага употребата им и като допълнение на

традиционния образователен процес. Първоначално, мобилното обучение се дефинира главно чрез ползите, които носят мобилните технологични устройствата, поради което се изтъкват негови характеристики като мобилност, удобство, незабавен достъп, ситуативност, контекстуалност и повсеместност (Pedro et al., 2018). С развитие на технологиите и социалните мрежи се добавят качества, свързани с технологични характеристики на мобилните устройства – разпознаване на местоположението, откриване на движение и добавена реалност. Много изследователи определят мобилното обучение като симбиоза на електронно обучение и мобилните „умни“ устройства. По този начин мобилните технологии се явяват като посредник за осъществяване на достъпно по всяко време и от всякъде повсеместно електронно обучение, което отговаря на очакванията на съвременните учащи за мобилност, персонализиране и гъвкавост (Vázquez-Cano, 2014). Въвеждането на мобилно обучение оказва въздействие върху процесите на преподаване и учене. То има много предимства, затова може да служи като начин за повишаване на ефективността на учебния процес (Jeng et al., 2010). То дава възможност както за самостоятелно, така и за съвместно учене по съвременен интерактивен и ефективен начин чрез осигуряване на достъп до ресурси, независимо от местоположението и времето, възможности за търсене на учебни материали, насърчаване на взаимодействие между учащите, както и за постоянно оценяване и подкрепа според постигнатите резултати. Разработените специално за мобилно обучение учебни ресурси обикновено са сравнително кратки по обем и фокусирани на конкретна тематика, което прави ученето по-лесно и бързо, а обучаемите са по-мотивирани. Редица изследвания посочват, че така обучението е по-ефективно, не се ограничава в класните стаи и се постигат много добри резултати (Chee et al., 2017).

Микрообучението или *фрагментираното обучение* е иновативен подход за обучение, при който учебното съдържание, формиращо един урок, се предоставя на обучаемите на малки части чрез специализирани платформи (Kovachev et al., 2011; Sun et al., 2018). Това, което отличава учебните ресурси, предназначени за този начин на обучение е, че те са относително кратки, фокусирани са върху ограничена конкретна концепция, умение, идея или тема, но пък я представят чрез разнообразно съдържание като презентации, видео, интерактивни задачи, игри и др. Редица изследвания показват, че информация се запомня по-добре на малки части, тъй като този начин на учене съответства на активността на работната памет на мозъка. Допълнително предимство е, че чрез този подход се разрешава проблемът със задържане на вниманието, намалява се когнитивното натоварване и позволява да се учи във време и място по избор. Най-често микрообучението се провежда като самообучение в контекста на мобилно обучение (Leong et al., 2021). Микрообучението е приложимо за широк кръг педагогически цели, но е най-полезно при запаметяване на нови знания и преговор, както и при представяне на основни понятия по дадена тематика, като дава възможност за вникване в същността и за

по-бърз преглед на урока. Този подход позволява многократни повторения при необходимост, затова е и един от най-ефективните за изучаване на чужди езици (Meng & Wang, 2016).

E-обучение 2.0 се базира на Web 2.0 технологията и е предназначено главно за по-мотивирани и самоорганизирани учащи (Huang & Shiu, 2012). То им предоставя възможност за създаване на лични образователни пространства и учебно съдържание, като стимулира творческите им способности. Обучението се осъществява чрез използване на интернет като достъпен източник на знания и среда за комуникация и взаимно обучение. Основно се използват технологии и ресурси като социални мрежи, блогове (blogs), форуми, уикита (Wikis), аудио-видео конференции, технологии за известяване и др. подобни.

Web 3.0 или *Семантичната мрежа* е създадена с цел за автоматизирано търсене на информация в мрежата на базата на метаданни, онтологии, езика XML и др. Тя предоставя инструменти за унификация на съдържание, които позволяват споделяне на релации между научните концепции и по-лесно откриване на описанието и взаимните връзки между учебни материали (Ivanova & Ivanova, 2009). Ресурсите на семантичната мрежа са в основата на интелигентни системи за обучение, чрез които се подпомагат преподавателите, предоставят се уеб услуги за управление и осъществяване на различни учебни цели и сценарии, както и за генериране на динамични стратегии за учене и учебни пътища.

Иновативни електронни учебни ресурси, които са достъпни онлайн, все по-често са част от съвременния образователен процес. Те са различни видове – от самостоятелни учебни ресурси и електронни учебници до масивни свободно достъпни онлайн курсове; интерактивни или не; съдържат едновременно текст, графика, изображения, видеоклипове, звук, 3D модели на обекти, симулации и др. (Kagunapayaka et al., 2015). Мултимедийните учебни ресурси спомагат за по-задълбоченото разбиране и осмисляне на учебния материал и за развиване и усъвършенстване на комуникативни и социални умения. Огромното разнообразие от ресурси на почти всякаква тематика прави изборът на подходящи учебни материали много важен. Съвременните технологии (метаданни, онтологии) позволяват предварително индексирание и описание на съдържанието на ресурсите, така че да се направи преценка дали то съответства на поставените обучителни цели и дали ще е полезно. Друг важен фактор е независимостта от платформата, на която ресурсите могат да се използват, тъй като може да се наложи учебният процес да се провежда с помощта на различен вид технически устройства – терминали, компютри, таблети, дори смартфони (особено по време на неотдавнашната пандемия).

Свободно достъпните цифрови образователни ресурси са под лиценз, който позволява свободно да се ползват, редактират и споделят. Предимствата им са по-ниската цена и същевременно по-широкия достъп на учащите до разнообразни учебни материали (Negarty,

2015). Тези ресурси насърчават сътрудничество между преподавателите и им дават по-голямата гъвкавост в прилагането им, като съдържанието на учебните ресурси може да се персонализира според индивидуалните нужди на учащите. Като основен проблем се посочва качеството на ресурсите, както и предизвикателството потребителите да прегледат огромно количество ресурси и информация, за да намерят подходящите за целите или уроците им.

Използването на *виртуални лаборатории* нараства с развитието на съвременните ИКТ и те вече част от технологичните средства, които се прилагат в електронното обучение (Lynch & Ghergulescu, 2017). Виртуални или онлайн лаборатории са тези, при които достъпът се осъществява през компютър и/или интернет. Те са основно два вида: с отдалечен достъп до реално лабораторно оборудване или осъществени с интерактивни програмируеми модели (Potkonjak et al. 2020). Лабораториите с отдалечен достъп до реално оборудване дават възможност за работа на много потребители, но по различно време. Използват се за трудно достъпно, специализирано оборудване или в опасна среда. Те дават възможност за управление на реални инструменти за осъществяване на действителни измервания. Има различни технологии, включително сензори и активатори от ИН, с които се управлява инструментариума за събиране на данни. В лабораториите с програмируеми модели могат да работят едновременно много потребители, но трябва да се има предвид, че се работи с модели на реалните обекти, които не са абсолютно прецизни и симулациите на реалните процеси могат да не са напълно точни. Същественото предимство на тези лаборатории е тяхното лесно мултиплициране. Симулациите се използват за анализ на комплексни системи – изследване на структурата, поведението, или режимите на работа на дадена реална система.

Игровизацията е сравнително нова и бързо развиваща се област, която се дефинира като използване на игрови елементи в неигрови контекст (Deterding et al., 2011). Тази дефиниция се допълва от други изследователи с още значения, свързани с: използване на игрови механизми и игрово мислене за разрешаване на проблеми (Caponetto et al., 2014); използване на игрови механизми, динамика и рамки за насърчаване на желаното поведение (Lee & Hammer, 2011); и общо: „използване на игрови механика, естетика и мислене, за ангажиране на потребителите, мотивират действията им, насърчава обучението им и решаването на проблеми (Karr, 2012). Може да се обобщи, че при игровизация се включват задачи с игрови характер, които учащите трябва да изпълнят. Игровизацията, комбинирана с ИКТ, има значително влияние върху образованието поради способността да увеличи и подкрепя обучаемите, докато усвояват нови знания и умения. При проблеми с мотивацията и ангажираността на учащите, игровизацията, която води до творческо въвличане в учебния процес, е едно от най-ефикасните средства за привличане и задържане на вниманието на учащите (Chapman & Rich, 2018).

Образователните игри се разглеждат като част от *сериозните игри*. Първоначално, при въвеждането, терминът се отнася за настолни и дигитални игри, които имат изрично заявена и внимателно обмислена образователна цел, като основното им предназначение не е за забавление (Abt, 1987). Образователните игри са изрично създадени и предназначени за постигане на образователни цели, или пък игри, които имат допълнителна образователна стойност (de Freitas & Liarokapis, 2011). Счита се, че те могат да мотивират учащи, които имат желание и умения за учене, но традиционното обучение не е подходящо за тях. В образователен контекст могат да намерят приложение всякакви видове игри (настолни, с карти, дигитални и видео игри), като основната им цел е да подпомогнат придобиването на знания и умения по дадена тематика и да улеснят нейното разбиране в процеса на игра. Един от определящите фактори за разпространението на игрите за обучение е тяхната способност да пораждаат ангажираност и мотивация, както и ефективността им за придобиване на знания и умения (Salen, 2008). Използването на образователни игри като инструменти за обучение изглежда обещаващо, особено за подобряване на умения за решаване на проблеми, сътрудничество и комуникация. Този подход е разгледан по-подробно в следващия раздел.

1.1.4 Игрово-базирано обучение

Тук се разглежда основно обучение, базирано на компютърни игри. Още от появата на първите дигитални и компютърни игри през миналия век се проучват и начините, по които те могат да се използват за обучителни цели в различен контекст. Изследванията са провокирани и от появата на нови образователни теории, които изтъкват значението на активните пред пасивните методи на обучение. В резултат се появяват нов тип дигитални игри – така наречените сериозни игри (СИ), които имат основно педагогическа цел (Abt, 1970). Едно широко определение за *сериозните игри* е следното: „приложение на игри или игрови технологии предимно за неразвлекателни цели“ (Sawyer and Smith, 2008), като те обикновено се използват за обучителни цели. На концептуално ниво те свързват някаква сериозна цел със знания и технологии от индустрията на видеоигрите (Dörner, 2016). Обучението чрез образователни игри се осъществява с помощта на специално проектирани игри или с игри, на които е видоизменена основната цел. СИ се прилагат в различни области, между които отбрана, здравеопазване, образование и други (Cruz-Cunha, 2012). Образователните игри могат да се използват по различни учебни предмети и да се прилагат както за усвояване на знания, така и за подпомагане на развитието на умения като решаване на проблеми, критично мислене и сътрудничество (Squire, 2011). Обучението, базирано на игри е фокусирано върху начините, по които образователните игри могат да допринесат за придобиване на нови знания, умения и

опит. За постигане на тази цел, трябва да се определят нуждите на учащите, които са важни за разбирането на по-широкия контекст на обучението, базирано на игри.

Множество научни изследвания потвърждават образователния потенциал на игрите, като подчертават присъщото им силно мотивиращо въздействие и като следствие – ангажиране и повишаване на интереса на учащите (Sitzmann, 2011; Chapman & Rich, 2018). Въпреки доказвания значителен образователен потенциал на игрите, за да се използва той ефективно, трябва да се поставят конкретни обучителни цели, които да се постигнат. Затова редица изследователи считат, че основният проблем при проектиране на образователни игри е неподходящото вграждане на дидактическите принципи в дизайна на игрите. Изисква се по-задълбочено изследване на процеса на проектиране на образователни игри в зависимост от конкретния контекст, целите на обучение и група обучаеми, за която са предназначени.

По-нататък се разглеждат по-подробно образователни игри, достъпни посредством информационни технологии и различни технологични устройства, с или без Интернет връзка – т. нар. електронни, компютърни или видео игри (тези определения ще се използват като синоними). Разработването на такъв тип образователни игри е трудна, скъпа и отнемаща време дейност. За масовизиране на обучението, базирано на игри, са необходими промяна на педагогическите подходи и подходяща техническа инфраструктура в класните стаи.

1.1.5 Адаптирано и персонализирано обучение

Персонализираното обучение се определя по различен начин в зависимост от контекста, връзката с педагогиката и технологиите (OECD, 2006). В съвременните адаптивни системи за обучение персонализирането се отнася до приспособяването им към характеристиките на отделните обучаеми, така че те да получат подобрен процес на учене (Brusilovsky, 1998). Персонализираните учебни среди дават възможност на всеки учащ да се развива по собствен път към усъвършенстване. Според Bray & McClaskey, (2012) има три различни подхода към персонализация на обучението: индивидуализиране, диференциране (групиране) и персонализиране. Основните характеристики на тези подходи са както следва:

Индивидуализираното обучение в повечето случаи е насочено към обучаеми нуждаещи се от специфична подкрепа или имащи специални образователни потребности (СОП). Всички учащи имат еднакви образователни цели, но могат да имат индивидуален учебен път, да учат чрез адаптирани за тях учебни ресурси и със собствен темп, според възможностите и напредъка си в усвояване на знанията. Преподавателят е водещ и определя и индивидуализира подхода на обучение. Може да се прилагат различни начини на преподаване и подпомагане, включително и с технологични средства, ориентирани към специфичните потребности и изисквания на отделните обучаеми (Bray & McClaskey, 2014).

Концепцията за *диференцирано (групово) обучение* се основава на разпределяне на учащите в няколко групи на база на техните нива на знания и умения или интереси относно даден учебен предмет (област на знание). Подходите при този вид обучение са съобразени с индивидуалните предпочитания на учащите. Образователните цели са едни и същи за всички учащи в рамките на групата, като методът на обучение се променя, за да съответства на характеристиките или предпочитанията на съответните групи учащи. Груповото обучение следва принципа на диференциране на методите за преподаване. При него преподавателите предварително подбират различни подходи, учебни ресурси и задания, както и начини на представянето им, според характеристиките на съответните групи обучаеми. За целта може да се използва диференцирана учебна програма, която позволява адаптиране на методите на преподаване, за да отговори на нуждите и предпочитанията на различните групи обучаеми.

Персонализираното обучение е обучение, фокусирано върху учащите, като те имат определяща роля при поставяне на учебните цели. Учащите активно, съвместно с преподавателя, конкретизират учебните цели и избират най-подходящия за тях начин на учене. При този подход процесът на обучение съответства най-пълно на нуждите, нивото на знания, интересите и евентуалните дефицити, както и индивидуалните предпочитания на различните учащи. За всеки учащ се оценява индивидуалният профил на учене, за се да идентифицират силните и слаби страни, както и индивидуалните особености, които се проявяват в процеса на учене. В този профил може да се дефинират предпочитани начини на възприемане на информация (представяне на учебни ресурси) и усвояване на знанията. По този начин учащите могат активно да участват в персонализиране на процеса на обучение във всичките му фази – от планиране във времето, през обхвата на учебното съдържание, до избора на методите на обучение и начините на проверка на нивото на знания. При персонализираното обучение преподавателят е помощник и ментор на обучаемия и спомага за развитие на потенциала и способностите му. Може да се обобщи, че при персонализираното обучение учебното съдържание, темпото, последователността, използваните технологии и подходите за обучение, учебните среди, целта и всеки друг компонент на процеса на обучение се адаптират според необходимостта от знания, образователната цел, предпочитанията, способностите и дори интересите и любопитството на всеки учащ (Murphy, 2016).

Множество научни изследвания вече са доказали, че системите за обучение, адаптирани към потребителя са по-ефективни и по-използваеми от обичайните неадаптивни. Едно от техните най-често цитирани предимства е значителното повишаване на общите резултати от обучението (Shute & Zapata-Rivera, 2012). Такива системи се основават на моделиране на потребителите. Отличителна черта, която допринася за популярността на тези системи е

възможността да използват повторно учебни ресурси и да ги споделят с други системи. Освен това, в адаптивните системи за обучение се прилага подход на персонализация на учебните материали и дейности, като така се осигурява индивидуализирано и по-ефективно обучение.

1.2 Обучение чрез технологични средства

Широкото разпространение на ИКТ и нарастващото им влияние върху всички аспекти на начина ни живот трансформират в по-технологично ориентирани процесите на учене и обучение. Тази трансформация се обуславя и от промяната на профила на днешните учащи. Доста изследвания показват, че сега вече учениците прекарват все повече време в интернет и допълнително доста часове играейки компютърни игри. През неотдавнашната пандемия, този тип занимания вероятно дори са увеличили своята продължителност. Освен това, множество проучвания подкрепят схващането, че съвременните учащи, охарактеризирани като „дигитални туземци“ (Prensky, 2001), са по-склонни да учат чрез използване на ИКТ, отколкото по традиционните методи, защото те възприемат по-лесно и естествено учебно съдържание, което симулира или имитира ежедневните им взаимодействия в дигиталния свят. Твърди се също, че сегашното поколение „дигитални“ учащи е предизвикателство пред образователните институции и преподавателите, затова са необходими стратегии за задържане на вниманието и ангажираността им към учебния процес (Beetham & Sharpe, 2007; García-Reñalvo & Como-Palacios, 2015). Следва да се разчита на нови начини за спечелване на интереса на учащите, като използва привлекателната сила на иновативни технологии, социални медии и компютърни игри, които да се интегрират в уроците (U.S. Department of Education (2017). Ето защо е важно да се предложат актуални обучителни стратегии, които могат по-ефективно да ангажират учащите в целенасочена учебна дейност.

Концепции на технологично-подпомогнато обучение

Технологично-базираното обучение (technology-based training) е най-общ термин за предоставяне на учебно съдържание чрез използване на ИКТ, Интернет или друг тип мрежа, аудио и видео канали и други подобни (Bell & Kozlowski, 2012). Преди широкото навлизане на Интернет са се използвали компютърно-базирано обучение (computer-based training) и обучение подпомогнато/ с помощта на компютър (computer-assisted/ aided learning, computer-assisted instruction), при които компютърът не е непременно свързан в мрежа. Терминът *електронно обучение* или *e-обучение* (e-learning) се счита за обобщаващо понятие за различни видове обучение базирано на ИКТ и Интернет. При него преподаването се осъществява с използване на компютри и технологии за комуникация, като тези инструменти участват в целия процес (Negash & Wilcox, 2008). Преподавателят е водещ, той подбира, структурира и представя учебното съдържание. Е-обучението може да обхваща дейности свързани с

административно управление на учебния процес, както и със създаване, разпространение, и използване на учебни ресурси за различни учебни цели, включително проверка на знания, предоставяне на знания и информация и др. Основното му предимство е, че може да е достъпно на всяко място и по всяко време, като замества или допълва традиционното обучение при необходимост. То не е предвидено да замести обучението на живо, а да се комбинира с други методи за преподаване, за да се повиши ефективността на учебния процес. Е-обучението не е равнозначно на онлайн обучение, въпреки, че тези термини често се използват взаимнозаменяемо (Moore & Anderson, 2007). Някои форми на е-обучение могат да се провеждат без наличие на интернет. Най-често срещаните негови синоними, макар и неточни, са онлайн обучение (online learning), уеб-базирано обучение (web-based training), дистанционно обучение и най-новият – обучение от разстояние в електронна среда (ДВ, бр. 85, 2020). При уеб-базирано обучение, като част от по-широкото понятие електронно обучение, в процеса на обучение се използват уеб-базирани средства и инструменти като видео конференции, онлайн лекции и дискуссионни форуми за доставяне на учебно съдържание. В зависимост от различни показатели, е-обучението може да се класифицира по различен начин и съответно да има различни характеристики (Negash & Wilcox, 2008):

- Според *наличието на мрежови ресурси* – онлайн (най-често уеб-базирано) и офлайн;
- Според *участието на преподавател* – напълно самостоятелно (самообучение) и ръководено от преподавател;
- Според *начина на провеждане във времето* – синхронно (в реално време, при което всички учащи участват едновременно), асинхронно (обучавани и преподаватели взаимодействат през интервали от време), и хибридно/ смесено (blended);
- Според *организацията на учебния процес* – редовно (аудиторно) и самостоятелно (отделни курсове); индивидуално и общо (съвместно) и др.;
- Според *целвата група* – университетско, професионално, корпоративно и др.;
- Според *вида на използваните учебни ресурси* – неинтерактивно и интерактивно; фиксирано и адаптивно.

Сред основните предимства на е-обучението са провеждане без необходимост от едновременно физическо присъствие в учебна среда и възможността за адаптиране на учебното съдържание, подходите и скоростта на преподаване към характеристиките, потребностите и напредъка на учащите. Това индивидуализиране се базира на предварителни тестове за определяне на ниво на знания, предпочитан стил на учене и др. характеристики. Повечето изследователи считат, че главен недостатък на е-обучението е липсата на личен контакт и общуване (Beetham & Sharpe, 2007).

1.3 Обучение чрез образователни игри

В тази част се прави преглед на литературата и се очертават теоретичните основи на използването на игрите в образованието. Анализират се характеристиките на игровизацията и игрово-базираното обучение. Отбелязват се ползите и предизвикателствата при въвеждането им, като при това се очертават факторите, които допринасят за успешното прилагане на ОБИ.

Игровизацията представлява използване на комбинация от елементи от една или няколко игри в контекст, различен от игра и забавление, т.е. в среда, която по принцип не е игрова (Deterding et al., 2011; Dichev et al., 2014). Тази среда може да е в различни области, свързани с икономическа, социална или обществена дейност. Общото е, че във всяка една от тези области се поставят конкретни цели за изпълнение, а потребителите им също имат собствени цели. Прилагането на игровизация с цел обучение се осъществява чрез подбор на подходящи елементи от игри и съответни правила, така че да се постигнат заложените цели в дадената област, както и желаното поведение на учащите (Kiryakova et al., 2014). Основното в случая е правилният избор на игровите елементи, които да се вградят в дейностите (те по същество не са игри), така че да се постигне ефектът на синергия (Chu, 2015). За да се направи този избор трябва да се анализират целите и на двете заинтересовани страни – инициаторите на дейността, която се представя под формата на игра, и нейните преки ползватели. Факторите, които е необходимо да се вземат предвид, са (Kapp, 2012):

- Игрови елементи, които са ангажиращи и мотивиращи за потребителите;
- Игрови елементи, които са едновременно увеличащи емоционално и представляващи предизвикателство (интелектуално или друго) за потребителите;
- Подходящ дизайн за вграждане на избраните игрови елементи в реални задачи;
- Влияние върху поведението на потребителите и отчитане на последствията.

Може да се обобщи, че игровизацията е комплексна дейност (Ibrahim & Jaafar, 2009), която изисква познания в областта на науката (съдържанието на играта), психология (профил на потребителите), педагогика (използвани дидактически подходи) и изкуство (дизайн на игрови елементи). Съществено е да се заимстват подходящи или измислят нови игрови елементи и механики и да се приложат рамките на конкретен реален контекст (Charman & Rich, 2018). Множество практически изследвания сочат, че използването на игрови елементи в неигрова среда води до положителни резултати (Hitchens & Tulloch, 2018; Kaufmann, 2018). Игровизация е възможност да се трансформират дори скучни, рутинни (но важни) дейности и задачи, за да изглеждат като ангажиращи предизвикателства (Chu, 2015).

Обучението, базирано на компютърни игри е паралелен на игровизацията подход, който в известен смисъл може да се разглежда като нейно надграждане, т.е. в процеса на обучение

се използват не само игрови елементи, а истинска игра. (Marczewski, 2015). Развитието на съвременните ИКТ допринася за масовото използване на интерактивни и мултимедийни приложения, както и видео игри в системите за електронно обучение (Gee, 2003). Обучението чрез видео игри се счита за подходящо за представяне на междупредметни области на знанието, така че да се насърчи ученето чрез изследване и откриване по естествен за учащите начин, като те напредват със собствена скорост. *Образователните видео игри*, като учебен ресурс, могат да се разглеждат като комплексна учебна среда, в която са интегрирани в реалистичен контекст факти, знания и ситуации, чрез които учащият придобива нов познавателен опит (Aguilera & Mendiz, 2003; Annetta, 2008). ОБИ има доказани преимущества пред класическите методи на преподаване (Griffiths, 2002; Granic et al., 2014; Leaning, 2015): учащите са по-мотивирани и активни в процеса на учене; а психолозите считат, че когато знанията се придобиват по приятен начин, те се запомнят за по-дълго време, а това може да доведе до развиване на позитивно отношение към учебния предмет. Затова обучението в игрова среда може да се разглежда като възможност за насърчаване и подобряване на академичния опит на учащите, особено тези от съвременното поколение (Prensky, 2003; Leaning, 2015). Всичко това важи в пълна сила за компютърните игри, които имат значителен потенциал за обучение, тъй като играенето на компютърни и видео игри е активен процес, поради присъщата им интерактивност (Chen & Hwang, 2014). Безспорно е, че когато учащите активно полагат усилия за да придобият знания, процесът на учене е по-ефективен и задълбочен. Според изследователите, допълнително положително въздействие вследствие на компютърните игри, е подобряване на координацията между очите и ръцете .

Използването на ОБИ се изследва в множество научни публикации (Papastergiou, 2009; Chen & Hwang, 2014; Ebrahimzadeh & Alavi, 2017), които обхващат проучвания на различни аспекти от проблематиката, като по-голямата част от тях е съсредоточена върху ефикасността и ползите от прилагането на този подход на обучение. Множество научни изследвания твърдят, че образователният потенциал на видео игрите се дължи на възможността за учене в интерактивна среда чрез потапяне в контекста. Някои от изследванията представят модели и очертават ефектите от използване на игри за обучение (Namari et al., 2015). Анализът на проучванията, посветени на ОБИ, установява, че този тип уроци оказват положително въздействие върху учениците по няколко показателя – увеличение на декларативните и процедурните знания – лингвистични, математически, логически, др., както и по-висок процент на задържане на знания (Bigdeli & Kaufman, 2017; Del Moral Prez et al., 2018). Проучвания сочат нарастваща тенденция учителите да използват учебни ресурси под формата на игри, като се счита, че подходи като ОБИ могат да стимулират любопитството към учебното съдържание (Gibson et al. 2014; Groff et al., 2015).

1.3.1 Концепции за обучение чрез образователни игри

Множество педагогически изследвания показват, че ангажираността на учащите е един от добрите показатели за успеха на обучението и личностното им развитие. Голяма част от изследванията, посветени на образователните игри като ефективен педагогически подход, представят данните количествено. В тях се показват връзките между ангажираността на учащите и използването на игри в рамките на уроците като подход за изпълнение на задачите и дейностите в класната стая. Като цяло анализът показва положителното влияние на игровият подход (Papastergiou, 2009; Giessen, 2015; Steinkuehler & Squire, 2015; Halbrook et al., 2019).

При изграждане на рамката за обучение, базирано на игри, тя се съпоставя с разгледаните в раздел 1.1 класически теории за обучение. В литературата няма описана единна методология, която да описва напълно обучението, базирано на игри, защото то е различно от формалния учебен процес под ръководството на преподавател в класна стая (Allison et al., 2013). Често срещан подход, прилаган при обучение със сериозни или компютърни игри е прилагане на утвърдените теории за обучение, като те се прилагат в игрова среда. Затова тук се прави преглед на съществуващи теории на обучението, отнесени към по-широкия контекст на обучение чрез образователни игри, разновидност на който е ОБКИ. Чрез подход, ориентиран към дейности, се идентифицират практиките за обучение, базирано на игри, спрямо различни образователни теории, разгледани по-долу (Пейчева-Форсайт, 2022):

- *Бихевиористичният подход* се основава на дейности, при които ученето се насърчава като се наблюдават действията на учащите и се насърчават правилните. В игрови контекст чрез обратна връзка се прави асоциация между стимул и реакция.
- *Конструктивизмът* се основава на дейности, при които учащите активно конструират нови идеи или концепции, въз основа на своите предишни и настоящи знания. В игрови контекст се предлагат задачи, свързани с реални казуси и достъп до поддържащи инструменти.
- *Ситуационното обучение* се свързва с дейности, които насърчават ученето в автентичен контекст. В игрови контекст се предлагат знания, представени в естествена среда, така, че да могат да се усвоят практически.
- *Съвместното обучение* се свързва с дейности, които насърчават ученето чрез социални взаимодействия. В игрови контекст се предлага среда, в която учащите взаимодействат помежду си и се подпомагат.
- *Неформално учене* се свързва с дейности, които подпомагат обучението извън формалната учебна среда и програма. В игрови контекст се предлага свободен достъп до самостоятелно изследване и учене, което често е дори неосъзнат процес.

В литературата има предложени различни модели, за използване на подхода на обучения с образователни игри. Компютърните игри и дигиталните симулации се разглеждат като важни нови инструменти за обучение, тъй като чрез тях се постигат значително по-високи нива на емоционално въздействие и интерактивност (Prensky, 2003; Squire, 2011). Те могат ефективно да ангажират вниманието на учащите чрез предоставяне на възможности за директно съпреживяване и експериментиране и по този начин да придобият по-задълбочени знания (Ebrahimzadeh & Alavi, 2017). Предимство на обучението чрез компютърните игри е наличието на технологично-представени учебни ресурси, които дават възможност за т.нар. потапящо обучение, както и интегриране с онлайн ресурси и приложения за извличане на данни, които служат за анализ на обучението. Като резултат от тяхното използване за преподаване в клас, се очаква повишена мотивация и ефективност на процеса на учене в сравнение с използване на традиционните ресурси (Bigdeli & Kaufman, 2017). Някои от най-важните характеристики на ОБИ и предимствата от приложението им са следните (Garris et al., 2002; Boyle et al., 2016):

- Вградената интерактивност в образователните игри предоставя на учащите незабавна обратна връзка, което подпомага и стимулира процеса на учене;
- Мотивира учащите дори и в случай на провал, повдига самочувствието им – в резултат те са по-ангажирани и с чувство за отговорност;
- Дава възможност за едновременно преподаване и оценяване;
- Дава допълнителна възможност на учащите да упражняват придобитите знания и да експериментират;
- Дава възможност за адаптиране на трудността на задачите в игрите според представянето на учащите, което улеснява процеса на учене и ангажира тяхното внимание, като същевременно намалява разочарованието;
- Предпоставка е за усвояване на т.нар. меки умения като сътрудничество, работа в екип, лидерство, и др.;
- Допринася за по-ефективно използване на времето в клас в сравнение с традиционните уроци.

Образователните компютърни игри са все още сравнително нови инструменти за българската образователна система (Спирова, 2018; Паунова-Хубенова и др., 2018). Затова са необходими научни изследвания, които да очертаят добрите практики за приложението им като средства за преподаване и учене, с цел предоставяне на специфични знания и опит на учащите и постигане на желаните въздействия.

Обучението, базирано на игри, комбинира подхода на игровизация (използване на механиката, мисленето и елементите, присъщи на игрите в образователен контекст) и добре

познати ефективни традиционни педагогически практики, които са подходящи за случая (Arnab et al., 2015). Целта е досадните и безинтересни образователни задачи да се представят като игра. По този начин учащите се мотивират и им се дава възможност да придобиват знания и учат лесно и забавно. Образователните видео игри комбинират ученето с игра и затова се считат за може би най-мощното средство за обучение. Тези игри поставят учащите в игрови контекст, в който те се чувстват както ангажирани, така и стимулирани, което е важен фактор за ефективността на процеса на обучение (Giessen, 2015). Друг фактор, свързан с успеха и ефикасността на ОБИ, е влягане на съвременни педагогически теории и стратегии при създаване на образователни игри, което дава възможност за постигане на заложените учебни цели. Тези стратегии включват и персонализиране на атрибути на игровите задачи (например брой, съдържание, трудност и др.) към профилите на учащите (стил за учене, ниво на знания, интереси и др.) и отчитане на индивидуалните взаимодействия в играта (Antonova, et al., 2019).

Образователните игри също могат да се използват като инструмент за оценка на учащите в реално време, тъй като всяко действие или бездействие на играчите обикновено е последвано от почти незабавна обратна връзка (реакция, резултат), според която те променят своето поведение и решения (Dankov et al., 2021). По този начин ефективността на учащите може да бъде показател за техните знания по предмета и компютърните или игрови умения. Следователно, за да се фокусират учащите върху обучението, образователните задачи (предизвикателства) трябва да съответстват (или да се приспособяват) на нивото на знания и целите на обучаемите, както и да предоставят почти моментално обратна връзка, която е смислена и стимулираща, т.е. осъществяване на персонализирано учене (Bontchev et al., 2020).

В сравнение с традиционните подходи за обучение (чрез уроци), образователните игри лесно могат да бъдат адаптирани към темпото на учащия (Magerko et al., 2008). Обикновено компютърните видео игри представят информация в различни аудио и визуални формати едновременно, което е особено подходящо за различни стилове на обучение. Игрите могат да предоставят знанията стъпка по стъпка, т.е. да представят по-сложните задачи на малки части и постепенно да ги разширяват докато се достигне до цялата задача. Този тип структуриране на задачи е известно като *принцип на постепенно действие*.

Посочените характеристики на образователните игри улесняват персонализирането им според профила на учащите. Редица проучвания сочат, че успеваемостта на учащите може да се подобри чрез ОБКИ, чиято ефективност може допълнително да се повиши при предоставяне на индивидуална подкрепа за учене, правилна стратегия на ръководене и навременна обратна връзка. По този начин, учителите могат да персонализират игровите задачи като предоставят подходяща обратна връзка и подкрепа при усвояване на знания, за да подобрят ефикасността.

1.3.2 Видове образователни игри и области на приложението им

Развитието на ИКТ определя вида на съвременните образователни игри, като обичайно вече се използват компютърни видео игри. Те представляват някакъв вид забавна дейност, осъществяваща се във виртуален или псевдо реален контекст, в който обикновено участващите се стремят да постигнат предварително зададени цели, при спазване на съответните правила. Има различни начини за класифициране на образователните компютърни игри (Sawyer & Smith, 2008), като тук се представя един синтез за класификация (*Терзиева, 2018):

- Технически показатели: *платформа за игра* (конзола, компютър, мобилно устройство), *тип* (2Д, 2.5Д, 3Д); *начин на разработване* (с отворен код или не), *начин на разпространение* (платено или със свободен достъп);
- Правила за игра: с установени правила и без ясни правила (творчески, смесени, игри тип конструктор);
- Начин на игра: *брой играчи* (един или повече); *начин на протичане* (линеен или нелинеен ход, адаптивни или неадаптивни); *структура на сценария* (фиксирана или недефинирана);
- Процес на играене (gameplay): прогресивен (progressive) и възникващ (emergent) (Adams, 2014);
- Отношения между играчите: кооперативни/ неконкурентни или антагонистични/ конкурентни;
- Предназначение: придобиване на специфични знания и умения, развиване на фина моторика и рефлексии, физически упражнения (exergames);
- Жанр: социални, ролеви, симулатори, стратегии, приключенски, със стрелба, спортни, състезателни, логически, пъзели (загадки), с включени учебни задачи и др.;
- Област на приложение: образователни, маркетинг, здравеопазване, управление, отбрана, корпоративни, предприемачество и др. (Sawyer and Smith 2008).

Голямото разнообразие на видовете образователни игри дава възможност за широкото им приложение, в зависимост от педагогическите цели. Например, чрез подходящи игри може да се симулират процеси или технологии, които са скъпи, опасни, с труден или невъзможен достъп като химични, физични, биологични и др. експерименти – подходящи за обучение по СТЕМ дисциплини (Mauro, 2009); тренажори на превозни средства и за управление на сложни машини; демонстриране на специфични професионални дейности в медицината (Хи, et al., 2023), военното дело и др. Чрез образователни игри могат да се тестват социални идеи и стратегии, да се упражнява съгласуване на действия за постигане на обща цел, да се тренира споделяне и разпределяне на общи ресурси е извънредна ситуация (Toups et al., 2011).

Области на приложение на образователни игри

Училищно образование: В много държави по света вече се използват образователни игри специално предназначени за учаци. Най-често игрите са насочени към езиково обучение, математика, компютърни науки и др. (Ebrahimzadeh & Alavi, 2017; Del Moral Prez et al., 2018; Turarova et al., 2018; Николова, 2019). Широко разпространени в глобален мащаб са математическите учебни игри DragonBox и платформата Kahoot! (Jones et al., 2019) за игра чрез викторини, която има милиони потребители по света. Добре проектираните образователни игри дават възможност на учителите да променят целите им, за да предоставят персонализиран учебен опит. Игри като Minecraft, Terraria, King Arthurs Gold предлагат съвместни дейности, споделени пространства, интерактивност, като използват и потенциала на социалните мрежи (Aguilera & Mendiz, 2003; Papastergiou, 2009). Счита се, че образователни игри на историческа тематика под формата на забавно приключение са алтернатива, която насърчава интереса към предмета (Mat Zin et al, 2009; Watson et al., 2011; Sasaki et al., 2017).

Неформално обучение: Напоследък все по-широко разпространение имат web-базирани образователни игри, които могат да се играят и на мобилни устройства като умни телефони. Този тип игри подпомагат неусетното учене, тъй като са сравнително прости, но полезни приложения за упражняване на знания и умения по математика, чужд език, естествени науки, логика и др. (Math Mania, MathLand, Play and Learn Science, Khan Academy Kids, Logic Land). Основен проблем е, че обикновено тези игри са на английски език. Към неформалното обучение могат да се причислят и общообразователни игри, насочени към широката публика, за културно-историческо наследство, музеи или изкуство (Mortara et al., 2014; Bonsignore et al., 2013; Bontchev et al., 2016; Paliokas & Sylaiou, 2016; Bontchev & Panayotova, 2017; Paneva-Marinova et al., 2018).

Професионално обучение: Множество научни изследвания сочат, че компютърните игри може да се използват като ефективно средство за интердисциплинарно обучение и популяризиране на различни професии. За обучение на специалисти в здравеопазването е подходящо да се използват различни видове видео игри като симулации, социални и кооперативни игри, виртуална реалност и др. (Ivanova et al., 2021; Georgieva-Tsaneva, 2019; Bigdeli & Kaufman, 2017; Xu et al., 2023). Цялостни рамки, създадени за разработване на образователни игри за подобряване на обучението по компютърно програмиране (Malliarakis et al., 2014) и обучението в областта на финансите (Grijalvo et al., 2022), се използват във висшето образование с цел развитие на специфични знания и компетенции. Използваемостта на образователни компютърни игри в университетското образование според различни професионални направления на студентите, е изследвана в Turarova et al., 2020).

1.3.3 Градивни компоненти на образователни игри

Подробният анализ на компютърните видео игри разкрива техните основни елементи – механика, сюжет, естетика и технологии (Schell, 2008; Adams, 2014). Върху тези елементи, които са в основата на процеса на проектиране, се съсредоточават дизайнерите при проектиране на нова игра (Salen et al., 2004; Moreno-Ger, et al., 2008; Kiili et al., 2012). Всеки от тях е свързан с другите и има специфична роля при формиране на игровото преживяване.

Механика: Механиката на играта включва всички правила на играта, които определят взаимодействията между играчите и артефактите и процесите в играта, както и между самите играчи. По този начин се определя логиката на развитие на играта и се направлява постигането на заложените цели, както и представянето на играчите в играта. Това е уникалният, ключов компонент на игрите, който ги отличава от други форми на забавление, като филми или книги.

Естетика: Естетиката определя цялостния изглед на играта и е свързана с усещанията, които тя поражда у играчите чрез въздействието върху сетивата им. Тя е основен елемент, определящ преживяванията и емоциите на играчите, пряко свързан с изграждането на положителен опит и отношение. Естетическото оформление използва обекти с различни стил, външни форми, символи и други характеристики, които отразяват специфични черти на културата и контекста на играта. Естетиката е фактор от изключително значение при проектиране на образователни игри, тъй като спомага за потапяне в сюжета на играта, представяне и възприемане на учебното съдържание, затова трябва да се използват визуални средства и технологии, които засилват естетическите характеристики.

Сюжет: Игрите могат да имат зададен сюжет (последователност от свързани събития) или да се развиват според взаимодействията на играчите в контекста на различни теми и/или в процеса на постигане на целите на играта. Сюжетът може бъде линеен, нелинеен или воден от някаква логика. Заедно с другите елементи на играта, той допринася за желаното потапяне и въвличане в тематиката, като спомага за изграждане на завладяващо учебно преживяване.

В образователен аспект, важен фактор за успешно интегриране на ОБИ в учебния процес, е сюжетът и учебното съдържание на образователните игри да съответстват на изучавания материал. Добра практика е в образователните игри да има съответствие с последователността на уроците и да се обхващат по възможност повече от изучаваните теми по даден предмет. Игрите имат по-висока „добавена стойност“ (по-полезни са), ако е предвидена опция за предоставяне на допълнителна информация и дидактични задачи за по-любознателните.

Технология: Технологията, макар че не е на преден план, е основният конструктивен компонент, чрез който се изграждат компютърните игри. Тя представлява съвкупност от софтуерни инструменти и други ресурси, както и ноу-хау, необходими за реализиране на

всички останали елементи и оживяване на играта. Технологията е пряко свързана с различните формати на тези елементи – от 2Д и 3Д до иновативните виртуална реалност и анимации. Тя обединява в единно цяло всички компоненти, така че всяка промяна в някой от тях се отразява и върху другите. От изключително значение е да се подчертае, че независимо от типа на проектираната игра, всички нейни компоненти взаимодействат помежду си и затова е добре да се разработват взаимосвързано. Технологичните решения фактически определят средата, в която чрез използване на най-подходящите компоненти, се осигурява пълноценно функциониране и желано въздействие на съответната игра. Съвременните ИКТ допринасят в най-голяма степен за въздействието и крайния ефект от играта, тъй като те са в основата на разработката на видимите наративни и естетични елементи, както и игровата механиката.

При образователни игри обикновено не всяка игра има пълноценно и равнопоставено развитие и на четирите основни компонента. Някои типове по-елементарни игри може да нямат конкретен сюжет или цялостно разработена естетика. От образователна гледна точка е важно да се разработят компонентите, които отговарят за създаване на необходимите предпоставки за постигане на заложените учебни цели, специфичен контекст или да предложат определено изживяване. В игрите за предоставяне на информация и знания, обикновено наративните елементи в сюжета се обогатяват от подходящи визуализации, които допълват особеностите и същността им, а механиката улеснява развитието на хода на играта (Lim & Louchart, 2011). В игри за стимулиране на креативността се включват предизвикателства, които се осъществяват чрез съответни естетически, сюжетни или технологични инструменти .

Другите компоненти на образователните видео игри, които също оказват влияние върху тяхната образователна стойност и въздействието върху обучаемите, са разгледани по-долу.

Игрова среда: Обикновено действията в играта се осъществяват в конкретна среда, различна от реалния свят. Обстановката в играта може да наподобява реални ситуации във времето и пространството или да пресъздава измислен свят. Чрез технологиите, сюжета и съответните естетически елементи се създава игрово пространство, носещо характерни белези на реалността, но представени с виртуални елементи и симулации. Според предназначението и целите на дадена игра се избира пресъздаване на реалния свят с различна степен на достоверност, разглеждана в няколко аспекта: физически, функционален и психологически. При първия аспект се цели постигане на потапяне чрез въздействие върху физическите сетива – зрение, слух, усет, т.е. реализиране на визуална, звукова и сетивна имитация на реалния свят. При втория аспект се търси достоверност на функционално ниво (максимално близко

функциониране на виртуалния и реалния процес), а при третия – осигуряване на психологически фактори, които водят до идентични преживявания, както в реална ситуация.

Образователните видео игри дават възможност да се изгради комплексна виртуална учебна среда, базирана на реални факти, събития, явления и т.н., чрез която учащият придобива нов познавателен опит. Елементите, които представят учебното съдържание – учебните обекти, се вграждат в подходящо изградена игрова среда. В нея са проектирани връзки между учебните и съответните им игрови обекти, които от своя страна може да са свързани и с други обекти. Така се предоставя виртуална среда, в която могат да се извършват дейности и експерименти, които в реалния свят може да са опасни, трудно осъществими или дори невъзможни. Освен това, в такава среда има възможност за многократни опити за решаване на даден проблем (задача), т.е. повторения на действия или предприемане на различни действия насочени към постигане на поставената цел.

Дизайн и интерфейс: Едно от основните предимства на компютърните видео игри е способността им да представят вградените информация, задачи и предизвикателства по завладяващ визуален начин. Множество изследователи твърдят, че информацията се усвоява по-лесно и по-пълно, ако е представена визуално по различни начини – статични изображения, анимации, видео клипове и др., то компютърните видео игри са изключително подходящи за обучителни цели. Още по-голямо е въздействието на 2D и 3D графични анимации и виртуална реалност, които заедно с мултимедийни и звукови ефекти създават завладяваща среда. В такава среда чрез потапяне се засилва концентрацията, което води до улеснено възприемане на знания и умения. В контекста на образователните игри, интегрирането на мултимедийни елементи и ефекти в сюжета правят ученето по-ефективно и привлекателно занимание.

Дизайнът на потребителския интерфейс също има важна роля за успеха на образователните игри (Kiili et al., 2012). За да се постигне по-плавен и лесноосъществим, не възпрепятстващ игрален процес, игрите трябва да се проектират с функционален и интуитивен интерфейс. Допълнително съществено изискване е интерфейсът да не пречатства учебните взаимодействия и да предоставя съдържателна обратна връзка, чрез която играчите получават информация относно текущото им представяне. При проектиране към дизайна на игрите могат да се приложат част от принципите на универсалния дизайн (Rose & Meyer, 2006), като целта е повишаване на достъпността, ангажираността и възможностите за възприемане на учащите:

- *Еднаква употреба:* дизайнът трябва да е лесен за използване и подходящ за всички, независимо от техните способности и умения;
- *Гъвкавост:* дизайнът да може да се адаптира към широк спектър от предпочитания и индивидуални умения;

- *Прост и интуитивен*: дизайнът да бъде лесен за разбиране, независимо от опита, знанията, уменията или нивото на концентрация на потребителя;
- *Варианти за възприемане на информация*: да се предоставя мултисензорна информация и различни възможности за взаимодействие с потребителя;
- *Не допускане на грешки*: дизайнът трябва да минимизира случайни или непредвидени действия, които могат да имат нежелани последствия.

Универсалният дизайн за обучение дава рамката, в която се оптимизират учебния процес и функционалностите, предоставяни на всички обучаеми (Hall et al., 2012). Според принципите на универсалния дизайн за обучение, трябва да се прилагат гъвкави форми за представяне на учебното съдържание, възможности за адаптиране на учебните дейности и задачи към различните потребности и предпочитания на обучаемите, както и да се предлагат различни варианти за ангажиране в процеса на обучение. Добра практика е тези принципи да залегнат в основата на дизайна на съответната образователна видео игра, съобразно нейния контекст.

Педагогически аспекти на обучението, базирано на компютърни игри

Учебни цели: Целта на образователните игри е да предоставят среда, която насърчава процеса на учене, затова към техните градивни компоненти трябва да се включат и такива, свързани с аспекта на обучение (Ke, 2016). Образователното въздействие варира значително в различните игри, тъй като те имат различна насоченост, учебна цел и се използват при различни ситуации. Тези атрибути се формират от прилаганите педагогически подход и методология на обучение, като се влияят и от целевата група потребители. От тях зависят и естетиката, сюжета и същността на игровата механика – начинът, по който се осъществяват взаимодействията в играта и се подпомага процесът на учене. Всички тези взаимосвързани фактори трябва да бъдат взети под внимание при ОБИ.

Учебно съдържание и педагогика: Обучението чрез компютърни видео игри не винаги съответства на желания педагогическия подход, тъй като в повечето случаи учителите използват съществуващи готови игри, които не предлагат много опции за промяна, а сюжетът и учебните им задачи не покриват напълно учебното съдържание, заложено в учебната програма. Освен това трудно се намират готови игри (а често изобщо не съществуват), които са целенасочено посветени на повечето от изучаваните теми и предмети. Друго ограничение е, че преподавателите обикновено не участват в педагогическия дизайн на предлаганите игрови решения и затова те не разполагат с инструменти за адаптация на учебното съдържание или задачите в игрите. Това е съществена пречка за провеждане на персонализирано обучение. Допълнителен проблем е, че рядко готовите игри имат вградена подходяща функционалност

за анализ на ученето – възможности за получаване на информация и статистика относно проследяване и записване на действията в играта, напредъка и резултатите на обучаемите.

Неигрови персонажи и виртуални помощници (NPC): Това са персонажи, които не са самостоятелни играчи или герои, те не се контролират от играча, а се управляват от компютър. Основното предназначение на тези неигрови персонажи е да подобрят цялостното изживяване на играча, да предоставят помощ, отговарят на въпроси и др. Такъв персонаж има предварително зададен алгоритъм на поведение, който може да е по-сложен и адаптивен, ако се генерира от изкуствен интелект. Поведението на NPC в компютърните игри се дефинира от скриптове и се инициира от определени действия на героите в играта. В някои по-иновативни компютърни игри виртуалните помощници могат да водят интерактивен диалог според предварително зададено дърво на диалога (Zhu, 2019).

Стимули: Получаването на стимули и награди има мотивиращо въздействие върху учащите. Така те се амбицират да продължават да играят, да преодоляват предизвикателства на следващо ниво и да решават по-трудни задачи за да постигнат учебните цели. Освен това, те събират награди или точки и се увличат в съревнование с другите играчи.

Постоянна и незабавна обратна връзка: При обучение, базирано на компютърни игри, учащите могат да получат незабавна обратна връзка за своя напредък. При традиционните подходи на обучение, учащите обикновено едва в края на учебния курс разбират резултатите от положените усилия за усвояване на знания, което е доста демотивиращо. Без възможност да осъзнаят своевременно грешките и пропуските си, учащите нямат точна представа за нивото на знанията и за напредъка си. ОБКИ има присъщи инструменти, чрез които се предлага разнообразна и мотивираща обратна връзка. Тя се осъществява по два основни начина: чрез окуражаващи съобщения и целенасочени подсказки за усвояване на учебното съдържание или чрез присъждане на точки, значки, награди и т.н. Така учащите получават незабавна информация за представянето си и съответно могат да го коригират при нужда.

Уникално преживяване: За разлика от традиционното обучение в класна стая, където обикновено уроците са еднакви за всички, при обучение, базирано на персонализируеми игри, за всички учащи то ще е различно. При този тип обучение може да се изградят структурирани профили на учащите и според тях да се приспособи учебният материал, така че да се постигнат учебните цели. Освен това добре конструираният и структуриран учебен материал може да се вгради в интересни и забавни игрови ситуации. Същевременно за всеки учащ може да направи индивидуален учебен път, който да отговаря на предпочитанията и стиловете му на учене и игра, като по този начин му се предостави уникално преживяване.

1.3.4 Платформи за създаване на образователни игри

Съществуват множество платформи за разработване на игри, които имат различни характеристики и предназначение. Всред основните показатели, по които те се различават, са следните: цена (опция за безплатно използване за академични цели); поддържани платформи за внедряване; тип игри, които могат да се разработват (2Д, 3Д); възможност за разработване на собствени модули; съвместимост с външни приложения и не на последно място – необходимост от задълбочени познания по програмиране. При разработване на образователни игри от специалисти по ИТ, могат да се използват някои от следните платформи:

*GameMaker Studio*⁴ – платформа за разработване на 2Д уеб базирани, десктоп и конзолни игри. Платформата поддържа множество операционни системи, платформи и конзоли за внедряване на игрите. Тя предлага и ориентиран към потребителя режим на програмиране с влачене и пускане (Drag and Drop), както и помощни инструменти за персонализиране на различни елементи в играта. Допуска се използване на външни модули и разработване на допълнителни модули. Безплатната версия е само за временно ползване.

*Unreal Engine*⁵ – платформа за разработване на 2Д и 3Д конзолни, десктоп и уеб базирани игри. Поддържа внедряване за почти всички операционни системи и платформи както и инструменти за разработка и модифициране на графични обекти. Има безплатна версия.

*Constructor*⁶ – платформа за разработване на уеб базирани приложения и игри, които са предназначени за игра в браузър или на мобилни устройства, като предлага възможност за играене и без достъп до интернет. Поддържа разработка на допълнения (plugins) към играта, но безплатната версия е само за временно ползване.

*Unity*⁷ – платформа за разработване на 2Д и 3Д уеб базирани, десктоп и конзолни игри. Поддържа внедряване за почти всички операционни системи и платформи, а освен това и широка гама помощни инструменти за разработка на графични среди, 2Д и 3Д обекти и др. Предлага съвместимост с технологии за управление на процеса на разработване на игри и за споделено колективно създаване на игри. Допълнително удобство са голямата общност от разработчици и магазинът за допълнения (plugins/ assets), достъпен за всички потребители на платформата. Предоставя възможност за разработване на игри с виртуална реалност, както и за игри за един или много едновременно играещи. Има безплатна версия.

Платформите за разработване на образователни игри, които не изискват специализирани познания и сравнително често се използват от учителите, не предлагат достатъчен набор от

⁴ <https://gamemaker.io/>

⁵ <https://www.unrealengine.com/>

⁶ <https://constructor.tech/>

⁷ <https://unity.com/>

разнообразни инструменти и възможности за създаване на пълноценни игри. Те на практика използват техники за игровизация като 2Д пъзели и викторини, както и разнообразни презентации и интерактивни учебни дейности. Те са приложими при обучение в клас чрез компютър и/или интерактивна дъска (Scratch, Learning apps), а някои са ориентирани само за мобилни игрови приложения (Kahoot!). Сред основните недостатъци на този вид платформи са липсата на функционалност за създаване на по-сложни игри и 3Д обекти, както и липсата на локализация (повечето са само на английски език). На практика липсва платформа за създаване на образователни видео игри, без необходимост от знания за програмиране.

1.4 Персонализиране на обучението

Термините *персонализирано* и *индивидуализирано обучение*, както и *персонализирана среда* за обучение се отнасят до усилията за адаптиране на образователния процес за да се отговори на различните нужди на учащите (Murphy, 2016). При персонализирано обучение темпото и подходът за обучение, както и учебните ресурси се оптимизират за нуждите на всеки обучаем. Обучителните цели, подходите за преподаване, както и съдържанието и последователността на учебния материал могат да се различават в зависимост от характеристиките и нуждите на обучаемите. Освен това учебните дейности трябва да са смислени и подходящи за учащите, съобразени с техните интереси.

Термините *персонализирано обучение* и *адаптивно обучение* се използват в близък контекст или като синоними в множество изследвания (Aroyo et al., 2006; Shemshack & Spector, 2020). От една страна, учебният процес се адаптира, за да се приспособи към текущия напредък на обучаемите според представянето им, независимо от техните характеристики (въпреки, че те може да влияят в различна степен). От друга страна учебният процес се персонализира на базата на определяне на индивидуалните характеристики, потребности и предпочитания на обучаемите. В случай на технологично-подпомогнато обучение, когато за адаптиране и персонализиране на обучението се използват технологични инструменти, техните функции и в двата случая могат да се разглеждат като предоставяне на обучение, ориентирано към учащия, т.е. обучение, което отговаря на неговите учебни цели и потребности, Такава гледна точка увеличава аргументите за взаимозаменяемост на термините „персонализирано“ и „адаптивно“ обучение, както се показва в (Xie et al., 2019).

1.4.1 Подходи за персонализирано обучение

Различни образователни институции дефинират персонализираното учене по различни начини, в зависимост от контекста, педагогиката, връзката с технологиите и други фактори. Множество научни изследвания, както и споделяният практически опит, посочват подходите

на преподаване, които са доказали своята ефективност за осъществяване на персонализирано обучение (Bernacki et al., 2021). Тук са описани накратко някои от най-добрите от тях.

Моделът на потребителя представлява абстрактно представяне на информацията, която е известна за конкретен потребител. Използва се в адаптивни системи за персонализиране на различни аспекти въз основа на предпочитанията и нуждите на всеки потребител. Тези модели могат да бъдат много полезни, когато се внедряват нови или се подобрява достъпността на различни среди, продукти или услуги (Bruslovsky, 1994; Tetzlaff et al., 2021). Персонализацията играе много важна роля в този случай, тъй като позволява да се предоставят на потребителите различни ресурси/ продукти, които отговарят на техните характеристики, предпочитания и нужди. За да се персонализира, от съществено значение е да се познават възможностите и поведението на потребителите, за да се адаптират съответно различните услуги и ресурси към тях и да се подобри взаимодействието. Ето защо създаването на модел на потребителя въз основа на основните му характеристики е в основата на разработването на системи, ориентирани към потребителя, както и системи за обучение (Sosnovsky & Dicheva, 2010).

Персонализиран учебен план/път обикновено се изготвя на базата на получената обратна връзка в хода на преподаването и има за цел персонализиране на учебния процес за отделните обучаеми. Разновидност е да се поставят контролни точки на ключови места в учебния ресурс, чрез които учащите сами да могат да се тестват и инициират обратна връзка (Lin et al., 2013).

Поставянето на цел включва дефиниране на резултатите от обучението, които всеки учащ трябва да постигне при приключване на дадена задача, дейност, учебна единица и т.н. Целите трябва да са предизвикателни по отношение на текущите знания и умения на учащия и да са специфични спрямо тематиката. За по-ефективно персонализиране целите могат да се поставят съвместно от преподавателя и всеки учащ поотделно (Groff, 2017).

Обратната връзка представлява информацията, получавана от учащите за представянето им, която им дава възможност да си поставят разумни цели, да проследяват реализацията им, така че да могат да правят корекции в хода на изпълнението им по отношение на усилия, начин на учене и други учебни действия. Ключово е обратната връзка да е конкретна, незабавна и с достатъчна честота. Непосредствената обратна връзка (веднага след отговор), е по-информативна и полезна за обучаемите, тъй като така те могат да осъзнаят ясно последствията от действията си и дали има нужда от корекции. Повечето висококачествени електронни учебни ресурси имат вградена обратна връзка за верни отговори и грешки.

Периодичното формативно оценяване е съвкупност от действия на преподавателя, която още по време на учебния час води до успешно формиране, усвояване и прилагане на ново знание. То се основава на редовни и планирани проверки на напредъка на учащите спрямо

заложените учебни цели. Чрез този вид оценяване се цели да се получи обратна връзка относно количеството и степента, до която учащият е овладял учебно съдържание, за да може при необходимост бързо да се направят съответни корекции (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). На база на резултатите от това оценяване учителят или заложеният алгоритъм в системите за адаптивно електронно обучение правят корекции на учебния път (последователността и/ или вида на учебните ресурси), за да се преодолеят трудностите или да се адаптира темпото на учебния процес. Така учащият ще получи персонализиран учебен път, който отговоря на индивидуалните му нужди. Алгоритъмът може автоматично да адаптира нивата на трудност в зависимост от представянето (моделиране на отговорите) на обучаемия (формативна оценка).

Обучение съобразно стила на учене е метод за персонализиране, които има и привърженици и противници (Pashler et al., 2008; Kirschner, 2017). Идеята е, че различните учащи имат различен стил на учене, например визуален, слухов, чрез четене/писане и кинестичен (visual, aural, read, and kinaesthetic – VARK) и съответно различни предпочитания към начина на обучение. Учащите учат по-успешно, когато при преподаване се отчитат техните предпочитания за стил и се предоставят съответни учебни ресурси. Добре е този подход да не се използва самостоятелно, а да се комбинира с други начини за персонализация.

Саморегулираното учене е подход, при който учащите сами избират учебните материали или контролират учебните си дейности (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Счита се, че така учащите имат възможност да поемат отговорност за своето обучение и това води до повишени мотивация и ангажираност. Този подход е един от най-популярните за персонализиране на обучението, но не е универсален, затова е добре да се комбинира с други методи.

1.4.2 Подходи за персонализиране чрез технологично подпомогнато обучение

Съвременното общество поставя изисквания към образованието за повече гъвкавост, за да се поддържат разнообразни форми на обучение и различни методи за предоставяне на учебно съдържание. ИКТ имат основна роля в модерното образование, както за въвеждане на иновативни подходи за обучение и педагогически методи, така и за подобряване на ефективността на процесите на преподаване и учене. Технологиите дават възможност за въвеждане на технологично-подпомогнато обучение, което отговоря на очакванията на сегашното поколение учащи и за осъществяване на по-ангажиращо персонализирано обучение (Groff, 2017; U.S. Department of Education, 2017; Bernacki et al., 2021).

Съвременните ИКТ предоставят голям набор от възможности за създаване на различни учебни сценарии чрез организиране на последователността и начина на предоставяне на учебните материали съобразно потребностите и постиженията на обучаемите, което е предпоставка за персонализиране на обучението. Въвеждането на иновативните технологии в

класните стаи дава възможност за по-широк избор на учебни ресурси, които съответстват на образователните цели, и създава предпоставки за тяхното персонализиране според нуждите на учащите (Рахнев и др., 2017). С помощта на ИТ, преподавателите могат по-добре да разберат как дадени педагогически интервенции повлияват постиженията на учащите.

Персонализираното електронно обучение е иновативен тип е-обучение, което позволява адаптиране и преработване на учебните материали за всеки отделен обучаем (Vassileva et al., 2019). За целта се отчитат различни показатели на учащите като характеристики, способности и умения, както и тяхното представяне в учебния процес и степента на постигане на учебните цели. Инструментите, чрез които се осъществява персонализирано електронно обучение обикновено събират данни в реално време за учебния процес и дават възможност за осъществяване на по-ориентиран към учащите индивидуализиран учебен процес (Aroyo et al., 2006). При персонализирано е-обучение се генерира и предоставя индивидуален учебен път (Lin et al., 2013), в зависимост от началните знания и напредъка на обучавания в процеса на учене. Този тип електронно обучение се осъществява по-трудно от традиционните методи на преподаване, но има по-висока ефективност и потенциал (Groff, 2017; Raj & Renumol, 2022).

Тъй като на учебния процес оказват влияние множество разнообразни фактори, то процесът на персонализация може да се фокусира върху адаптирането само на някои от компонентите му: учебно съдържание и учебни дейности; тяхното представяне; използвани подходи за обучение; обратна връзка и подкрепа, предоставяни на обучаемия и др. (Shemshack et al., 2021). Така, персонализация най-общо може да се разглежда като макро адаптация, приспособяване според способностите на учащия (Aptitude-Treatment Interaction) и микро адаптация (Park & Jung, 2003). Независимо че често всяка от тези две категории се прилага самостоятелно, те не са взаимно изключващи се и може да се комбинират в адаптивни системи.

1.4.3 Подходи за персонализирано обучение чрез образователни игри

Технологичните средства, каквито са компютърните видео игри за обучение, също могат да предоставят чрез увличащи преживявания и неусетно учене по време на игра индивидуален подход на обучение, който често е по-подходящ спрямо традиционното обучение. В рамките на настоящото изследване, термините персонализиране и адаптиране се използват в сходен контекст, но с различен акцент: персонализацията въвежда промяна в учебното или игровото съдържание, за да се приспособи към нуждите на конкретен обучаем, докато адаптирането е автоматично извършвана промяна, която касае динамичните характеристики на самата игра. В контекста на образователните игри, персонализацията е промяна според характеристиките, нуждите и индивидуалните предпочитания на даден обучаем, т.е. предлага се персонализирано изживяване (Antonova et al., 2019, Bontchev, et al., 2020). Персонализираното съдържание в

игрите може да предизвика значително по-голяма ангажираност и по-задълбочено развитие на когнитивните способности и умения на обучаемия (Hwang et al., 2012).

Представените по-горе подходи за персонализирано обучение могат да се реализират чрез различни технологични средства и също така могат да се използват в образователни игри, така че да се реализира персонализирано обучение, базирано на игри. Неговите основни характеристики, могат да се обобщят по следния начин (Shemshack et al., 2021):

- Учене чрез правене – учебни игрови задачи, изискващи целенасочени действия от учащите;
- Предоставяне на задачи и сценарии, в които учащите са активни и вземат решения;
- Незабавна обратна връзка – предоставяне на полезна конкретна информация при възникване на проблем, грешка или затруднение;
- Стимулиране на учащите за всеки постигнат успех, с цел мотивирането им;
- Осигуряване на учебни задачи и предизвикателства, съобразени със знанията и уменията на учащите;
- Предоставяне на възможност за учене със собствена скорост;
- Динамично адаптиране на учебните задачи спрямо текущото представяне на учащия.

Съвременната парадигмата за електронно обучение, към което спада и ОБИ, има следните основни характерни предимства: удобството на избор на време и място, самонасочено (доброволно и вътрешно мотивирано) учене и възможност за персонализиране.

1.5 Изводи от първа глава

Разгледани са областите на обекта и предмета на дисертационното изследване, като са представени основните теоретични концепции и технологични средства за осъществяване на технологично-базирани подходи на обучение, включително и чрез образователни игри. Въведени са основни понятия и характеристики на подходи от областта на обекта на изследване: традиционни подходи за обучение, технологично-базирани подходи за обучение, съвременни подходи в обучението, адаптирано и персонализирано обучение. Представени са основни концепции, свързани с обучението с технологични средства и чрез образователни компютърни игри, като са съпоставени с традиционните подходи. Предложен е подход за синтез на класификация на съществуващите образователни компютърни игри и са разгледани техните градивни компоненти. Анализирани са подходи, които могат да се използват при персонализиране на образователни видео игри. Изводът е, че съществуват различни подходи за персонализиране на технологично-базирания учебния процес. Процесът на персонализация може да се осъществи съобразно индивидуалните потребности на дадени обучаеми (индивидуализирано обучение), или характеристиките и интересите на група обучаеми

(диференцирано обучение), както и спрямо персонални цели (персонализирано обучение). На процес на персонализация подлежат един или няколко от компонентите на технологично-базирания подход за обучение или образователните компютърни игри.

В Глава 1 са постигнати следните резултати:

1. Подробно са анализирани областите на обекта и предмета на дисертационното изследване.
2. Предложен е авторски подход за класификация на съществуващи образователни компютърни игри.

Част от резултатите по тази глава са представени в публикациите:

- 1) Терзиева, В. (2018). Видео игри за обучение в училище. Сборник доклади на Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“, стр. 84-93, АРИО и ИМИ-БАН, 2018, ISSN:1314-0752. <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/2950/1/ERIS2018-book-p09.pdf>

ГЛАВА 2. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНИ КОМПЮТЪРНИ ИГРИ

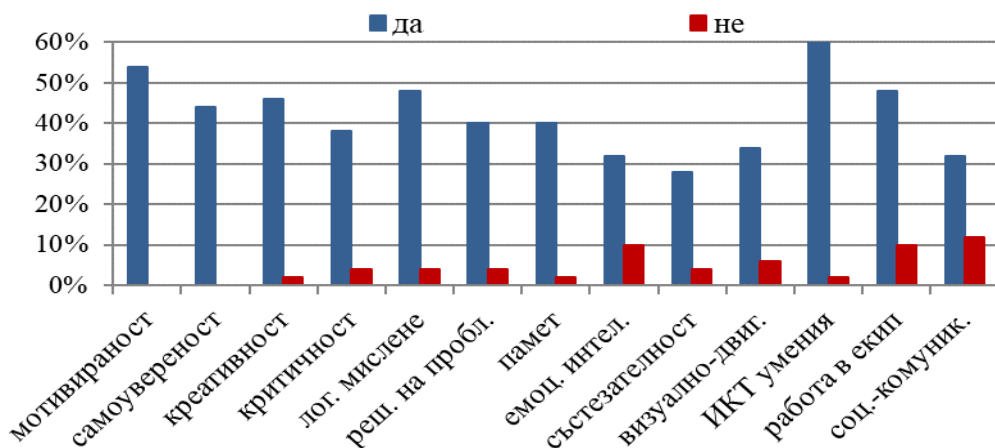
Компютърните игри са част от ежедневието и любимо забавление за днешните деца и младежи, а освен това – удобна среда за предоставяне на знания и информация. Това е фактор за тяхното успешно използване като подход на преподаване под формата на игровизация и обучение, базирано на игри. Вече има нарастващ интерес към тази сравнително нова тенденция на използване на компютърни игри за учебни цели. Процесът на учене чрез образователни игри обикновено е приятна дейност, в която учащите участват с желание и без принуда и напрежение. Затова този подход е приложим не само за придобиване на знания по неусетен начин, но и за оценяване на учащите, което е важно предимство (Ketamo and Devlin, 2014). Други съществени съображения за използване на ОБИ са вградената обратна връзка, която в реално време дава сведение за напредъка в играта, както и наличието на нива за трудност на игровите задачи, които са мотивиращ фактор за учащите. Образователните игри дават възможност на учащите да си поставят собствени цели, и съответно да са по-ангажирани и като цяло влияят положително на учебния процес (Deterding et al, 2011; Cruz-Cunha, 2012).

Ефективното използване на компютърните игри в училищната практика зависи от редица условия. Най-важните сред тях са наличие на съвременно технологично оборудване в класните стаи, дигитална компетентност на учителите, подходящи образователни игри и не на последно място – институционална подкрепа. Тъй като ОБИ е част от по-общия подход технологично-базирано обучение, посочените условия са необходима предпоставка и за неговото прилагане. В тази връзка е направен анализ на приложението на технологични средства и образователни игри в българските училища.

2.1 Анализ на приложението на ИКТ средства в българските училища

През последното десетилетие все повече учители използват технологични ресурси при преподаване в клас. В онлайн проучване сред 190 учители новатори (застъпници на технологично-подпомогнато обучение), се изследва моментното състояние на използването на съвременни технологични средства в процеса на преподаване. Изследва се какво е влиянието на технологично-базираните методи върху процеса на обучение и придобиване на нови знания и умения, както и кои са факторите, определящи използването на ИКТ за учебни цели. Преобладаващата част от учителите оценяват влиянието на ИКТ върху учениците като положително. Според тях днешните учащи използват компютър освен за игри и за извличане на различна информация, а интересът им към технологиите трябва да се използва в училище

при усвояване на знания. Повечето учители разбират необходимостта от осъвременяване на педагогическите методи и оценяват потенциала на технологично-подпомогнатите подходи и ИКТ-базираните учебни ресурси за когнитивното развитие на учащите и за придобиване на качества и умения, важни за реализацията им в съвременния технологичен свят (Фиг. 2.1).



Фиг. 2.1 Влияние на технологично-базираните учебни ресурси върху учащите.

Анкетираните учители, на базата на личния си опит, чрез множествен избор очертават най-важните ефекти и ползи от технологично-подобро обучение върху учащите (Фиг. 2.2).

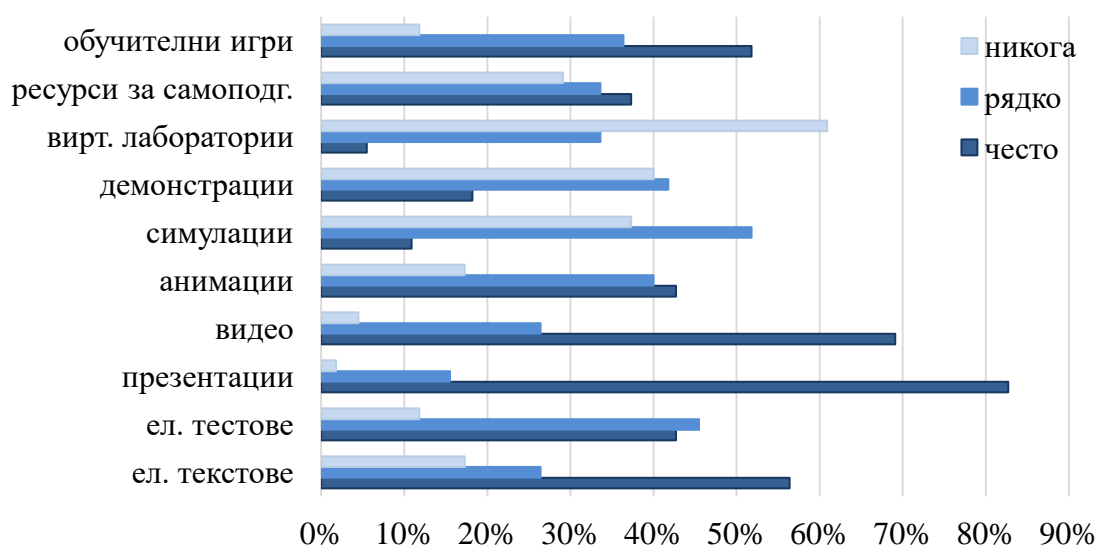


Фиг. 2.2 Ползи за учащите от използване на технологично подобро обучение.

Най-голяма част от тях (89%) считат, че технологични учебни ресурси, които по своя характер са мултисензорни и въздействат на всички сетива, водят до повишен интерес и активност на обучаемите. В резултат се постига ефектът на неусетно усвояване на учебния материал (74%) с повишена ефективност (67%). Като страничен ефект от работата с иновативните учебни ресурси, учащите придобиват и развиват компютърна грамотност (59%), която улеснява достъпа до допълнителни учебни материали и стимулира самостоятелното учене (*Терзиева и др., 2016). Според анкетираните, подходящият подход за интегриране на

ИКТ ресурси в образователен контекст допринася за повишаване на мотивацията и усвояване на знания при учащите. Образователните технологии дават възможност на учителите да прилагат нови форми и методи на обучение, спомагат за адаптиране и персонализиране на учебните ресурси, както и за предоставяне на обратна връзка. Резултатите от проучването показват като цяло положителен ефект от технологично подобрено обучение.

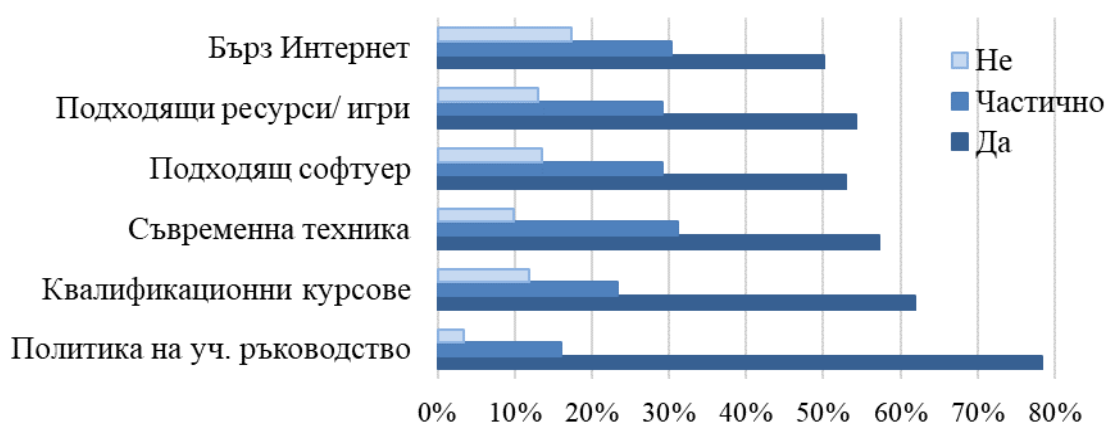
Друг аспект на проучването е установяване на честотата на използване на различни видове ИКТ ресурси в педагогическата практиката (Terzieva et al., 2016). В зависимост от спецификата на учебните предмети, технологичните учебни ресурси се използват по различен начин. Презентациите са най-предпочитани от повечето преподаватели, тъй като привличат вниманието на учениците (Фиг. 2.3). Втори по честота на използване са видеоклиповете, следвани от електронните текстови ресурси, образователните игри и анимациите, като те се ползват от около половината учители почти всекидневно. По-иновативните технологични средства, като виртуални лаборатории и симулации, са напълно непознати за значителна част от учителите, което е индикатор за липса такива средства или наличие само на предназначени за ограничен набор учебни предмети.



Фиг. 2.3 Честота на използване на ИКТ ресурси в начален училищен етап.

В проведено в края на 2017 – началото на 2018 г. изцяло онлайн мащабно анкетно проучване, обхващащо повече от 1650 учители от всички региони на България, са изследвани различни показатели за налични условия за прилагане на ИКТ и образователни игри в училищната практика. Проучването дава обективна представа за моментното състояние на изследваната област, тъй като профилът на анкетираните показва, че териториално те са почти равномерно разпределени и са се включили преподаватели по всички учебни предмети и от всички степени на училищното образование. Анализът на резултатите сочи, че в значителна част от българските училища вече са създадени условия за прилагане на технологични

средства и образователни игри (*Terzieva et al., 2018). Малко над три-четвърти от анкетираните твърдят, че училищните ръководства провеждат политика в подкрепа на използване на технологични ресурси и образователни игри в учебния процес (Фиг. 2.4). Независимо от това, в почти половината училища липсват някои от другите съществени предпоставки за по-масово навлизане на технологиите в процеса на преподаване. Учителите от тези училища считат, че има какво да се желае по отношение на техническото оборудване, наличния софтуер, подходящите електронни учебни ресурси и игри, но още по-съществено е, че общо половината от тях намират Интернет връзката не достатъчно добра, а в 17% от случаите тя дори липсва. Малко над половината анкетирани разполагат с ИКТ-базирани учебни ресурси и софтуер, които отговарят на потребностите им, докато около 30% считат, че наличните такива не са подходящи, а 14% дори посочват, че липсват електронни ресурси и софтуер за обучение. Налагащият се извод е, че има необходимост от създаване на подходящи учебни ресурси и обезпечаване със софтуерни приложения, за да се подобрят условията за интегрирането им в преподавателската практика. Допълнително са изследвани пречките пред прилагането на ИКТ средства в училищата. Сред основните посочени за около една трета от учителите са недостатъчните им умения – компютърната грамотност и дигиталните умения, следвани от недостиг на техническо оборудване, за което една от вероятните причини е бързото му остаряване и повишените техническите изисквания на иновативните софтуерни приложения и електронни учебни ресурси. За справяне с проблема е необходима последователна политика за обновяване на технологичното обезпечаване на училищата. Това са причините, поради които въпреки положителните нагласи на учителите относно технологичните средства и образователните игри, те се прилагат масово в учебния процес.

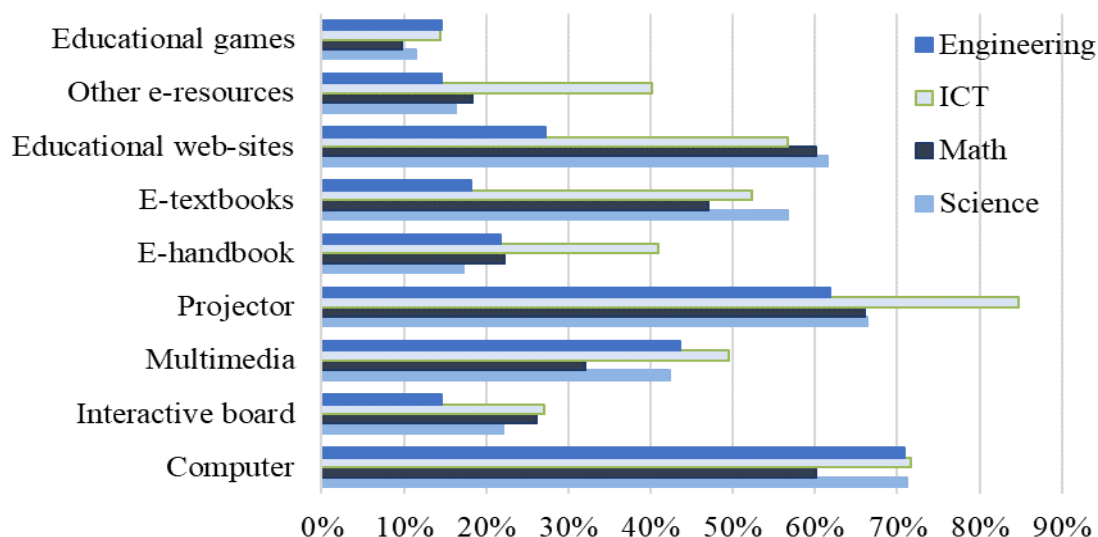


Фиг. 2.4 Налични условия за използване на технологични средства в училищата.

Прилагането на новите технологии в практиката на учителите изисква нови педагогически подходи, променят се и ролите на участниците в учебния процес. В трите проучванията през годините учителите оценяват ролята си в технологично-базираното обучение. Те вече осъзнават по-добре новите си функции и ги определят главно като

организиране и наблюдение на учебния процес, но също така като избор и адаптиране на подходящи ресурси, предоставяне на допълнителни ресурси и помощ с обяснения и съвети на учащите (*Терзиева и др., 2016). В по-малка степен те считат, че ролята им е да проверяват знанията на учениците. По този начин намирането на място на учителите е съществена част от процеса на внедряване на ИКТ в учебния процес. В консервативна система каквато е образователната, нагласите трудно се променят и фактът, че до значителна степен учителите вече възприемат новите си роли е благоприятстващ показател за напредък в процеса на интегриране на технологични методи в учебната практика.

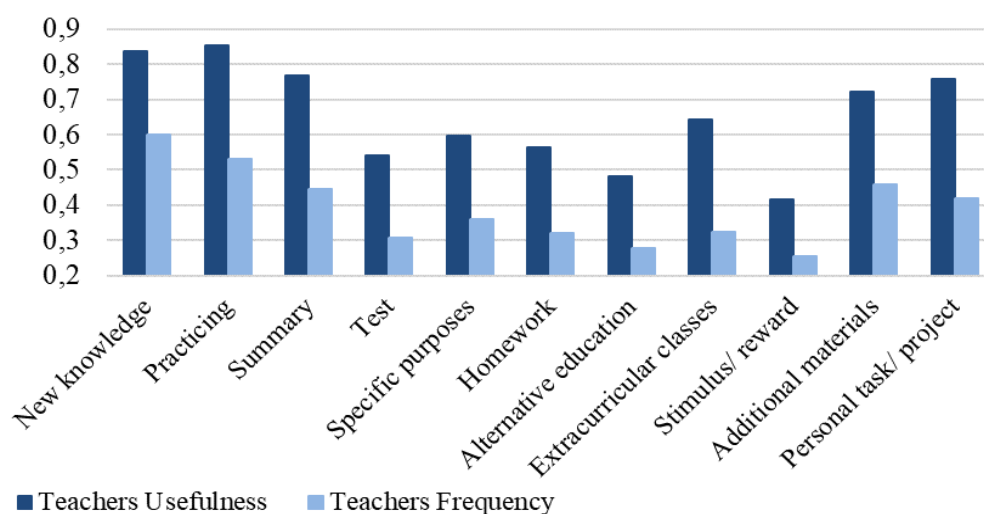
В същото анкетно проучване са изследвани типовете технологични средства и учебни ресурси, използвани при преподаване по СТЕМ дисциплините (Paunova-Hubenova et al., 2019). За да прилагат технологично-подпомогнати подходи за обучение, учителите най-често използват компютри и проектори, а чрез тях, при работа в клас осъществяват достъп до електронни учебници и образователни уебсайтове (Фиг. 2.5). При инженерните дисциплини сравнително по-малко се разчита на такива технологични ресурси, като твърде вероятна първопричина е липсата на подходящи такива. Показателен е относително по-малкият дял на използване на интерактивни дъски и образователни игри (под 15%), които обичайно се ползват по-често в началните училища. Иновативните технологии и ресурси присъстват преобладаващо в часовете по информационни технологии, за които има благоприятстващ фактор – обикновено са налични специализирани оборудвани кабинети.



Фиг. 2.5 Използвани видове технологични учебни ресурси в обучението по СТЕМ.

Друг аспект, който е изследван в същото анкетно проучване е полезността на технологичните средства и честотата на тяхното използване при различни учебни дейности според учители от средния и гимназиален етап. Представено е сравнение на средните

стойности на тези показатели, оценени по скала от 0 – „безполезни“ и „никога не използвам“ до 1 – „много полезни“ и „използвам ежедневно“ (Фиг. 2.6).



Фиг. 2.6 Ползност и честота на използване на технологични средства при различни учебни дейности.

Резултатите показват, че технологичните средства имат най-висока ползност за преподаване на нови знания, при практически упражнения, индивидуални задачи или групов проект. Съответно и честотата на използване на тези средства е най-висока при същите дейности в клас. Трябва да се отбележи, че независимо от сравнително високите оценки за ползността, сравнително малка част от учителите успяват да включат технологични инструменти ежедневно в преподавателската практика. Според тях иновативните технологии не са толкова полезни за стимулиране и награждаване на учениците или като алтернативна форма на обучение, затова ги ползват рядко. Средно при изпълнение на около една трета от учебните дейности се прилага някаква форма на технологично-подпомогнато обучение.

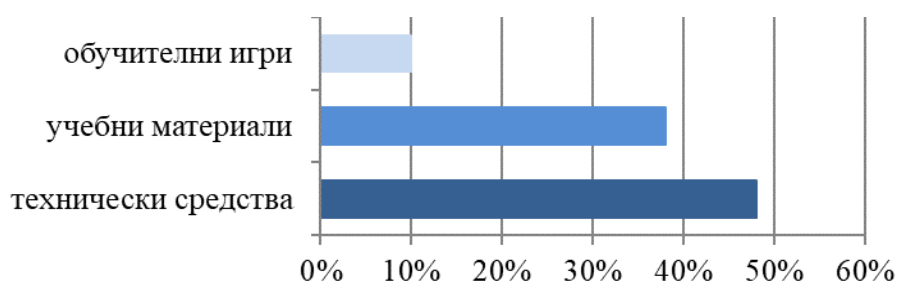
2.2 Анализ на използване на образователни компютърни игри в българските училища

Преподаването чрез игри има безспорни преимущества пред класическите методи за обучение: учащите са активна част в учебния процес и се мотивират да учат. Освен това, психологически изследвания е показват, че информацията, придобита по приятен начин, се запомня за по-дълго време и така учащите развиват позитивно отношение към тематиката. Въпреки безспорните предимства на въвеждането на образователни игри в учебния процес, тази практика е сравнително слабо застъпена в България. Игровизацията като подход за обучение се прилага у нас в предимно в частни училища и образователни школи, предимно за обучение по чужди езици и математика. За да стане общодостъпна тази форма на обучение, тя трябва да се интегрира масово и в държавните училища.

В последното десетилетие в преподавателската практика у нас започва бавно да навлизат игрово-базирани методи. Образователни игри с интерактивно и мултимедийно съдържание вече се използват по време на традиционни уроци в клас, а не само в платформите за електронно обучение. Според редица проучвания, употребата на електронни учебни материали и образователни игри във всички етапи на образованието у нас се увеличава (Паунова-Хубенова и др., 2018; Спирова, 2018; Николова, 2019). Това нарастване е значимо, особено по време на пандемията от COVID19, когато дистанционните форми на обучение получиха бързо разпространение. В стратегическите документи на национално ниво не е заложен приоритет относно използване на образователни видео игри като част от електронните учебни ресурси. Независимо от това, образователни онлайн игри са значителна част от безплатните образователни ресурси, достъпни в централизираната платформа – хранилище, която съдържа над 10500 отделни ресурса. Тя е разработена по поръчка на МОН през 2021 г. и е достъпна на адрес <https://oer.mon.bg/s/oer/page/welcome>.

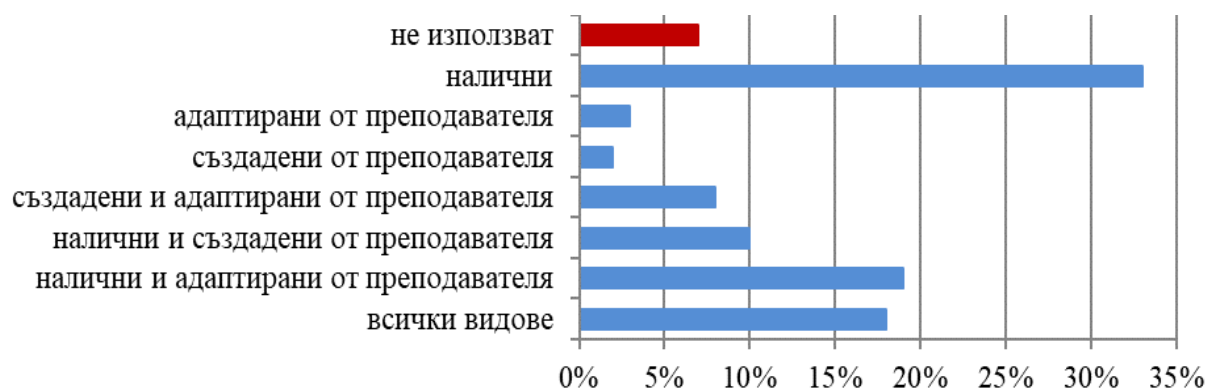
Голяма част от учителите започват да гледат на образователните игри като на ефективен подход, подходящ за повечето възрастови групи, за допълващо, а понякога и дори за основно обучение (обикновено за учащи със специални образователни потребности). По тази причина нараства нуждата от съвременни качествени образователни игри и дори множество учители вече проявяват интерес към разработване на такива игри по собствен дизайн.

Ученето чрез компютърни игри може да се разглежда като естествено занимание за съвременните ученици, което е приятно и мотивиращо, тъй като те обичайно се забавляват с такива игри. При проучване на нагласите на учители към използването на ИКТ и образователни игри в учебния процес, са изследвани видовете използвани технологични ресурси и образователни игри, влиянието им върху преподавателската практика и ефектът върху учениците, както и основните пречки пред масовото им използване в училищата (Terzieva, et al., 2016). Резултатите показват, че степента на интегриране на образователни игри в учебния процес е все още ниска – едва 10% от учителите ползват някакви игри (Фиг. 2.7). Повечето от анкетираните използват ИКТ технологии само като помощно техническо средство, а 38% разчитат на електронни учебни материали при преподаване.



Фиг. 2.7 Използване на различни технологични ресурси за преподаване в клас.

Според резултатите от анкетното проучване все по-често в началните училища се използват образователни игри – повече от половината учители ги включват почти всеки ден, а само около 12% от тях никога не са използвали игри (Фиг. 2.8). Преобладаващата част от учителите (80%) заявяват, че имат трудности при създаване на образователни игри, както и че им липсват време и достатъчно опит да го правят, затова обикновено използват готови игри (*Тодорова, Терзиева, Кадемова-Кацарова, 2018). Сравнително малка част от тях имат технически умения за създаване или адаптиране на компютърни игрови учебни ресурси.



Фиг. 2.8 Използвани образователни компютърни игри според произхода им.

Резултатите от анкетата доказват, че повечето учители не са запознати с концепцията образователни игри, поради което значителна част от тях не отговорят на съответните въпроси. Въпреки това, почти 45% от анкетираните, базирайки се на своя опит, считат че образователните игри са много полезни, а над една трета ги считат за полезни. Това положително отношение не е в корелация с реалното използване на игрите в учебната дейност. Посочват се следните основни препятствия пред използване на такива игри: липса на знания и нагласи на учителите; липса на подходящи софтуерни продукти и технически средства в класните стаи на училищата. Може да се обобщи, че образователните игри навлизат твърде бавно в педагогическата практика, а причините за това са комплексни, като сред основните е сравнително високата средна възраст на учителите в България – над 50 години. Повечето от по-възрастните преподаватели не са добре запознати с ИКТ и предпочитат традиционните методи на преподаване, които са все по-безинтересни, неангажиращи и неефективни за съвременното дигитално поколение ученици. Важен фактор за по-масово използване на образователни компютърни игри в училище е насърчаване и обучаване на учителите за използване на нови технологии и подходи за преподаване. Необходими са и подходящи образователни игри, съответстващи на учебно съдържание по различни предмети. Без институционална подкрепа за създаване или закупуване на подходящи образователни компютърни игри не би могло да се очаква по-широко разпространение на подхода ОБИ.

В коментари учителите посочват различни затруднения при прилагане на образователни компютърни игри в учебната практика: необходимост от промяна в стила на преподаване; липса на мотивация и професионална подготовка; висока цена на техническите средства и поддръжката им и дори липса на съвременна материално-техническата база. Според анкетиранияте най-съществените недостатъци от масовото използване на ИКТ и компютърни игри в учебната практика са откъсване от традиционните начини на учене и общуване.

През 2018 г. е извършено проучване на множество аспекти относно прилагане на ОБИ в българските училища. Данните са събрани чрез масово разпространение на онлайн анкети до училища в цялата страна, което даде възможност да се получи по-цялостна представа за изследваната област. Използвани са различни въпросници, насочени към учители и ученици от всички степени на образованието. Резултатите показват, че учителите имат ограничен опит и използват компютърните игри предимно като възможност за алтернативно обучение. Най-често съобщаваните пречки пред по-широко използване на образователни игри, освен тяхната цена, са липсата на компетентност на учителите, информация за подходящи игри и методи за преподаване и оценка на учащите чрез ОБИ. За сравнение, проучване сред учители от няколко европейски държави посочва аналогични основни пречки пред използването на дигитални игри в клас – недостиг на технологично оборудване в класните стаи, недостатъчна дигитална компетентност на преподавателите, несъответствие на наличните игри с учебната програма (Allison et al., 2013).

Като фактор за прилагане на ОБИ учителите посочват мотивиращият ефект, възможността за индивидуализация и неусетно учене и не на последно място – забавлението. От една страна учителите заявяват, че игрите развиват умения за решаване на проблеми, иновативно мислене, визуално-пространствени умения и сътрудничество, но от друга страна, те посочват някои недостатъци като трудности при постигане на учебната цел, технологиите възпрепятстват творчеството и не развиват задълбочени умения. Проучването показва, че преобладаваща част от анкетиранияте начални учители имат положително отношение към използване на образователни игри, което е синтезирано в следния коментар: „Почти всяка учебна дейност е игра – за децата е по-интересно и завладяващо, така че чрез играта те учат, запомнят и прилагат знанията си.“ (Паунова-Хубенова и др., 2018).

Тъй като предмет на практическата разработка в настоящото дисертационно изследване е образователна видео игра на историческа тематика, тук е представена извадка от анкетно проучване, обхващаща само отговорите на учителите по история. Описаните резултати са използвани и при работата на автора по проект АРОГЕЕ. През учебната 2017/2018 г. е проведена онлайн анкета за прилагането на ИКТ ресурси и образователни игри при

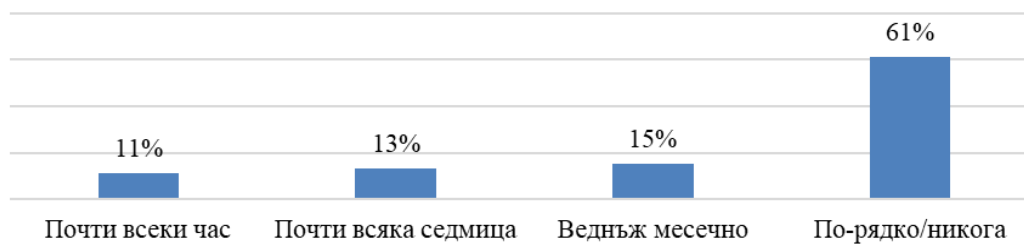
преподаване в училище. От цялата страна са участвали 57 учители по История и цивилизация. Повече от половината от тях считат, че образователните игри са изключително или много полезни за учебния процес (Фиг. 2.9, ляво). Независимо от това, значителна част от учителите ги използват рядко (32%) или никога (25%) – Фиг. 2.9 дясно. Отново, основните причините за това положение са същите, като посочените в предишната анкета – липса на технически средства, липса на подготовка на учителите и не на последно място липса на подходящи игри.



Фиг. 2.9 Степен на полезност (ляво) и честота на използване (дясно) на образователни компютърни игри според учители по история.

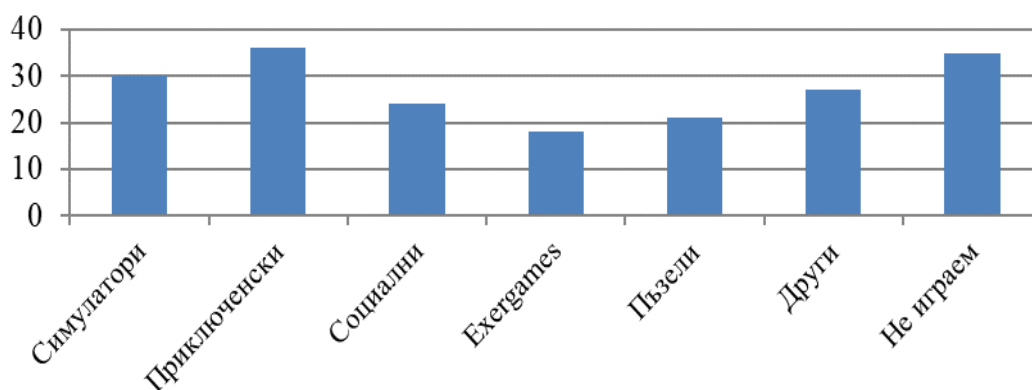
Преобладаващата част от учителите нямат опит с образователни компютърни игри и сравнително рядко ползват такива в практиката си. Освен това, поради недостатъчно знания те трудно биха могли самостоятелно да създават подходящи игри, ако липсват такива. Всичко това съвпада с мненията на анкетираниите учители по история. Около 7% от тях в часовете си ползват готови налични игри, а 5% успяват да адаптират налични игри за своите нужди. Въпреки всичко, малко над половината анкетирани имат положително отношение към игрите като средство за обучение и 46% от тях биха се включили в процеса на разработване на електронни учебни ресурси и образователни игри, а 5% вече са участвали в такава дейност. Останалите посочват обичайните пречки, поради които биха отказали – липса на време и/или на дигитални умения. Самооценката на учители по история относно компетентността им за прилагане на ИКТ в учебната дейност не е много висока – 15% нямат никакви умения, а средни или добри умения за работа с ИКТ имат съответно 20% и 27%, но все пак не се считат за достатъчно компетентни за да създават самостоятелно електронни учебни ресурси и игри. Останалите се самооценяват с много добри дигитални умения, а 9% дори с отлични. Така близо 40% от анкетираниите имат необходимите умения и потенциално биха се включили в екип за разработване на образователни игри в предметната област история.

Според анкетираниите ученици от 5-7 клас, 61% не играят образователни игри по история или играят много рядко (1 или 2 пъти годишно). Едва 15% играят поне веднъж месечно, а 13% веднъж седмично. Само 11% играят много често (почти всеки час) такъв тип игри (Фиг. 2.10).



Фиг. 2.10 Честота на играене на образователни игри по История и цивилизация.

Около една трета от участвалите в анкетата ученици не играят образователни игри и дори не са чували за такива (Фиг. 2.11). Анкетираните посочват като най-често използвани за учебни цели приключенски игри (36%) и симулатори (30%). Приложение намират също социални игри (24%) и игрите тип пъзел (21%). В последните години в училищата все по-често се използват и игри, включващи физическа активност (т.нар. Exergames). Друг тип игри, които учениците споменават, са викторините.



Фиг. 2.11 Използвани типове компютърни игри за обучение в училище според ученици.

Положителното отношение на преподавателите към образователните игри и тяхното участие в проектирането на такива игри е ключово за ефективното им приложение в процеса на обучение. Те може да са източник на ценни съвети и насоки за подбор на учебния материал и подходящото му представяне. При сравняване на резултатите от проведените изследвания през 2014 г. и 2018 г., се налага изводът, че повечето учители вече са формирали определено отношение, като нараства броят на тези, които имат желание да участват в процеса на създаване на образователни игри (Паунова-Хубенова и др., 2018). През 2018 г. повече от половината анкетирани заявяват желания да се включат в създаване на компютърни игри с обучителна цел, но само 3% от тях вече са вземали участие в подобна дейност. Същевременно значителен дял учители (43%) не биха участвали в такова занимание, като повечето посочват като причина липсата на време или умения. Този проблем може да намери решение чрез организиране на курсове за повишаване на дигиталните умения или чрез създаване на платформи за проектиране на образователни компютърни игри, които са лесни за ползване от учители, като не изискват специфични познания в ИТ сферата.

Повечето учители считат, че е най-добре образователните компютърни игри да са част от подходите за преподаване още от началния етап на обучение на учениците. Дори делът на учителите, склонни да използват такива игри и при децата от предучилищна възраст достига 37% през 2018 г. Мотивацията за тази нагласа се изразява в коментари на учители, че в ранната си възраст децата не правят разлика между играта и ученето. Повечето анкетирани споделят, че сериозните игри са част от съвременните технологии и могат да се използват успешно като допълнителен или основен ресурс за обучение за всички възрастови групи.

Друго проучване изследва какви типове игри за обучение се използват при прилагане на различни педагогически подходи на обучение (Терзиева и др., 2013). Информационният подход се прилага в игри на базата на карти за игра „Memory“, бесеница, пъзели с думи и други подобни. Демонстрации и обучение чрез действия, при които се използва феноменологичен подход (Selvi, 2008), са в основата на образователни компютърни игри от тип конструктор. В тях се сглобяват и строят различни съоръжения, като се използват наличните елементи. Тези игри са изключително полезни за онагледяване на взаимовръзки и закони в природните науки. При учебни предмети, изискващи запаметяване на голям брой факти, е целесъобразно да се използват игри, спомагащи за „съпреживяване“ на събития, от типа на „ConQuiztador“ и „Tsar“ (за обучение по история). Подходът на преподаване, свързан с потапяне в естествената среда, се използва в играта „Noah Citizen Scientist“, предназначена за уроците по биология, а играта „Stack the states“ за откриване на местоположението на различни географски обекти подпомага придобиване на знания по география. При компютърните игри, предназначени за група едновременно играещи играчи в мрежа, се прилага кооперативния подход на обучение. Тези игри спомагат за придобиване на знания и умения в няколко различни области – социални, икономически, военни, политически и други. Играта Civilization е типичен пример – в нейния сюжет са вградени практически знания за добив и преработка на суровини, търговия, производство на изделия и др. Различните видове симулатори на ситуации с използване на превозни средства спомагат за развитие на умения като ориентиране по карта, разпределение на ресурси, екипност и др. При този тип игри се използва подходът учене чрез действия или приключение, което е разновидност на кооперативния метод на обучение.

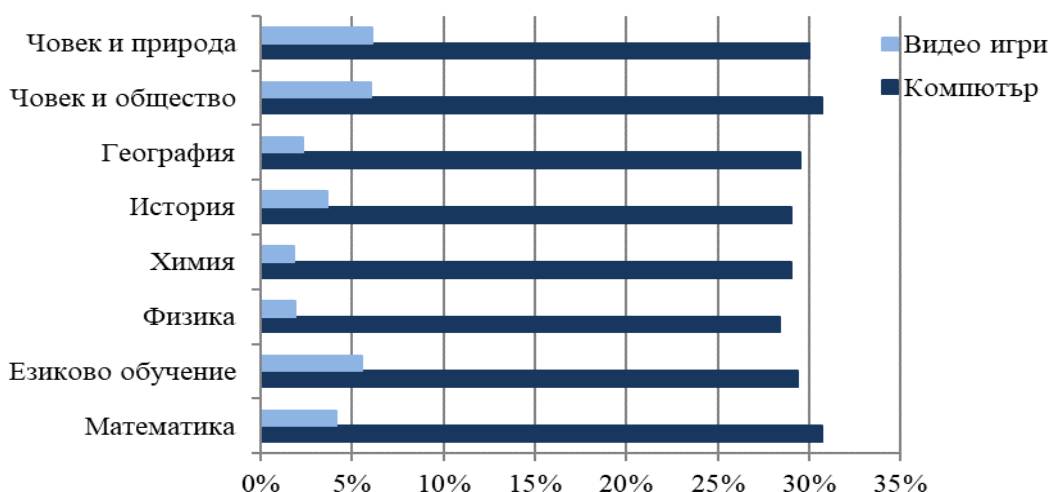
2.3 Необходимост от образователни видео игри

В рамките на изследванията по проект APOGEE е проведено подробно проучване на потребностите на преподаватели и учаци от образователни компютърни игри. Анкетирани са учители и ученици от начални и основни училища чрез целенасочени онлайн въпросници за изследване на необходимостта от образователни видео игри. Първоначално анкетите, създадени посредством инструмента Google Forms са апробирани на организирани за целта

семинари, на които е демонстрирана примерна образователна видео игра от тип лабиринт с вградени мини-игри, обсъдени са възможностите за интегриране на този тип игри в учебния процес и са анкетирани присъстващите. След направени корекции съобразно изразените мнения и препоръки, електронните анкети са разпространени до потенциални целеви групи на проучването. Анкетата, предназначена за преподаватели, е съставена от две части, общо 21 въпроса (Приложение 1): А. Приложимост на образователните видео игри (14 въпроса) и Б. Използваемост на платформата APOGEE (7 въпроса). Въпросите са от няколко типа – затворени, отворени и въпроси за оценяване на различни твърдения по пет степенна скала на Ликерт. Проучва се профилът на анкетиранияте и професионалният им опит с ИКТ; включени са и въпроси за контекста, в който използват образователни видео игри в преподавателската си практика. Изследва се и мнението на учителите относно приложимостта на подхода ОБИ чрез образователни видео игри в зависимост от учебните предмети, типа на обхванатия учебен материал и учебните дейности, при които да се използва. Проучени са и предпочитанията на анкетиранияте относно различните видове мини-игри във видео игрите от тип лабиринт, които според тях би било подходящо да се използват за подпомагане на учебния процес и постигане на учебните цели. В проучването за преподаватели са получени отговори от 206 участника, от които 174 са на длъжност учители. В анкета за учащи (Приложение 2) е попълнена от 357 ученика, от които 177 са момичета и 180 момчета, със средна възраст 14,18 години.

2.3.1 Проучване на мненията на учителите относно приложението на образователни видео игри

Резултатите от проведени проучвания на използването на образователни видео игри в български училища води до извода, че преподавателите са съществен фактор за по-широко използване на ОБИ в училищата, затова трябва да се изследват техните нуждите и предпочитания. Необходимо е първоначално се установи наличието на необходимите условия за осъществяване на подхода ОБКИ – достъп до съвременно техническо оборудване като компютри, таблети и терминали, достъп до бърза Интернет връзка и наличие на подходящи образователни видео игри. Резултатите показват, че почти една трета от учителите използват компютър, но само около 2% до 6% използват видео игри при преподаване на учебния материал (Фиг. 2.12). Идентифицирани са два основни проблема - недостиг на техническо оборудване и почти пълно отсъствие на образователни игрови ресурси. Това обаче, показва и потенциал за нарастване на приложението образователни видео игри в бъдеще, когато се създадат подходящи условия.



Фиг. 2.12 Използване на компютри и видео игри по различни учебни предмети.

В проведеното проучване по проекта APOGEE, насочено към идентифициране на необходимостта образователни видео игри за целите на преподаване в начални и основни училища (*Terzieva, 2018), се проучват нагласите на учителите относно различните видове мини-игри, представящи дидактични задачи. Обобщените резултати са дадени в Таблица 2.1.

Таблица 2.1 Целесъобразност на различни мини-игри за вграждане във видео игри лабиринт.

Тип мини-игра	Статистика	Учители в начално образование (N=52)			Всички учители (N=198)			Разлика и значимост	
		M	SD	SE	M	SD	SE	ΔM	p
1. Отговор на въпрос за отключване на врата към друга зала в лабиринта		3.7500	0.9471	0.1313	3.8939	0.9311	0.0662	-0.1439	0.3307
2. Решаване на тест за отключване на врата към друга зала в лабиринта		3.7692	0.8257	0.1145	3.7677	0.9906	0.0704	0.0015	0.5607
3. Решаване на 2D пъзел с учебно изображение за отключване на врата		3.7692	0.8311	0.1152	3.7071	0.9691	0.0689	0.0621	0.6445
4. Разходка през лабиринта с помощта на интерактивна карта		3.7500	0.8135	0.1128	3.7980	0.9450	0.0672	-0.0480	0.7156
5. Търкаляне на топки, обозначени с текст/ картинка, до определени места или обекти		3.5000	0.7796	0.1081	3.5152	0.9329	0.0663	-0.0152	0.9052
6. Откриване на полупрозрачни обекти за печелене на точки/ бонуси		3.5962	0.8227	0.1141	3.6111	0.9373	0.0666	-0.0149	0.9101
7. Намиране на невидими обекти, скрити в по-големи видими обекти чрез преместване		3.5577	0.8947	0.1241	3.6010	0.9598	0.0682	-0.0433	0.7604
8. Събиране и групиране на намерените предмети/ артефакти по зададен критерий		3.9808	0.8282	0.1148	3.8889	0.9111	0.0647	0.0919	0.4878
9. Получаване на помощ от виртуален асистент без изрично запитване		3.5385	0.9385	0.1301	3.4343	0.9991	0.0710	0.1042	0.4942
10. Задаване на въпроси към интелигентен виртуален играч, който извлича знания за темите на играта от уеб базирани източници		3.6731	0.8794	0.1219	3.7626	0.9501	0.0675	-0.0895	0.5223

Целта е да се прецени кои от тях е целесъобразно да се интегрират в образователни видео игри от тип лабиринт. Отговорите на въпросите са по пет степенна скала на Ликерт, от 1 (определено не) до 5 (определено да). в видео игрите. Средните стойности (М) за всички видове мини-игри, показващи доколко учителите ги считат за подходящи да изпълняват учебни цели, са в интервала [3,50 – 3,98] за учителите в началните училища и в интервала [3,43 – 3,89] общо за всички анкетирани. Отговорите са доста близки, с незначителна разлика, като само при два вида мини-игри („Отговор на въпрос за отключване на врата“ и „Получаване на помощ от виртуален асистент без изрично запитване“) $\Delta M > 0,1$. Разликите ΔM за всички типове мини-игри са статистически незначими, тъй като направените Т-тестове дават стойност $p\text{-value} > 0,05$. Това показва, че учителите от всички етапи на училищното образование почти единодушно споделят еднакво положителни нагласи за целесъобразността различните типове мини-игри да се използват за постигане на учебни цели.

Проучени са мненията на учители и учащи относно ефекта върху учебния процес, който би имало обучението посредством образователни видео игри. Фиг. 2.13 показва сравнение на средните стойности на отговорите учениците и учителите за очакваното влияние върху различните аспекти на учебния процес. По пет степенната скала на Ликерт отговорите на учителите са в интервала [3.7 – 4.23], докато тези на учениците са в интервала [3.20 – 3.73].



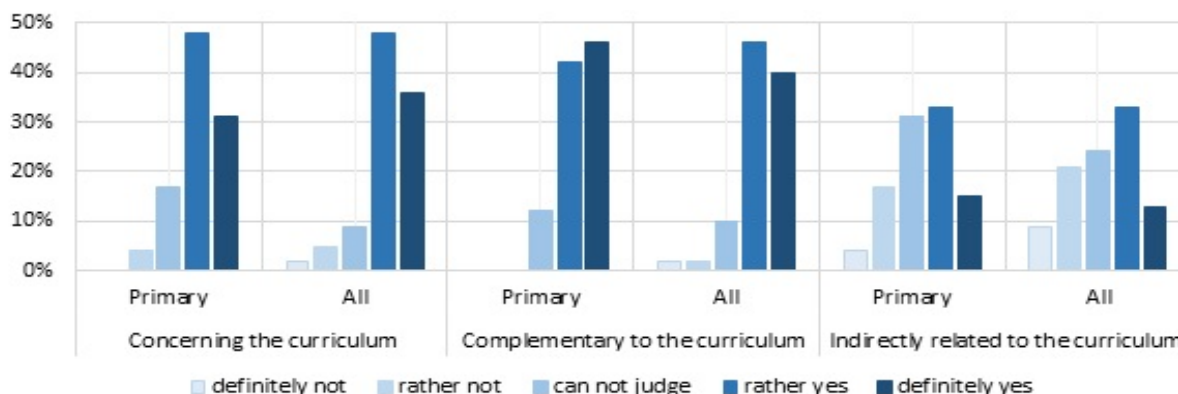
Фиг. 2.13 Положително влияние на образователни видео игри върху различни аспекти на процеса на учене.

При направения Т-тест, се доказва, че разликите в оценките за повечето аспекти са статистически значими ($p\text{-value} < 0.05$). Това показва, че учителите имат по-положителни нагласи и възлагат по-големи надежди за ефекта от интегриране на ОБИ в преподавателската практика, докато очакванията на учениците са по-умерени. Възможно обяснение е, че учениците изхождат от своя игрови опит и могат по-реално да преценят предварително степента на влияние на образователните видео игри. Вероятна причина учителите да имат по-големи очаквания за евентуалните ползи от образователните игри може да е липсата или

недостатъчен опит с подхода за обучение, базирано на игри. Друго тълкуване се основава на нагласата, че щом учениците играят компютърни игри с удоволствие, то те биха учили по същия начин, т.е. видео игрите са ефективно средство, което подпомага за учебния процес.

2.3.2 Проучване на предпочитанията на учителите относно персонализиране

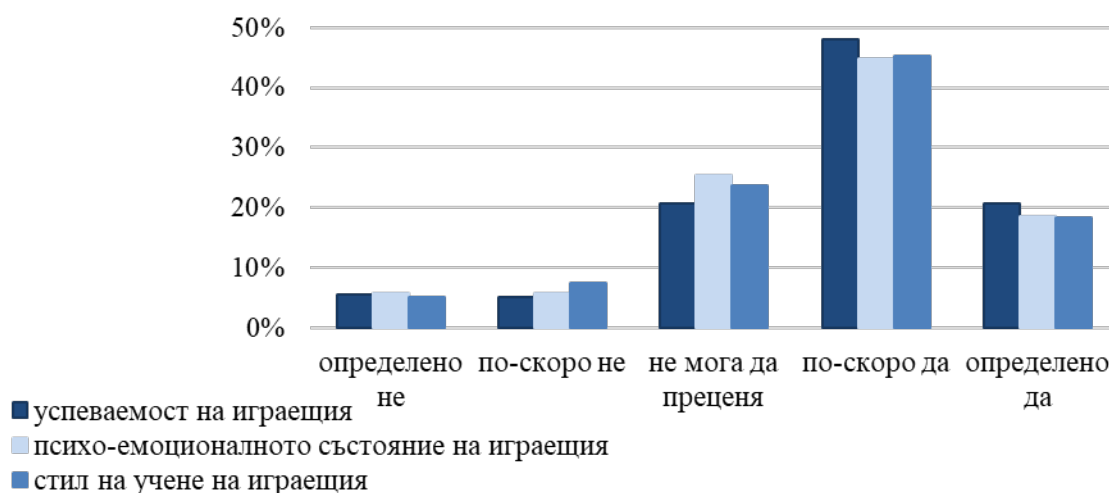
Втората част на анкетата е насочена към проучване на предпочитанията на преподавателите относно необходимите функционалности при използване на платформата за създаване на образователни видео игри от тип лабиринт с вградени мини-игри, връзката между учебния материал и съдържанието на игрите, както и възможностите за персонализацията им. Повечето учители, независимо в кой етап преподават, считат, че съдържанието на образователните игри трябва да е свързано или да допълва учебния материал, застъпен в учебната програма (Фиг. 2.14). Тези резултати показват ясно, че традиционният учебен процес се нуждае от обновяване чрез иновативни учебни ресурси като видео игри с цел неговото по-интересно и ангажиращо представяне. Няма изявени предпочитания на учителите към индиректно свързани тематични материали, които се предоставят под формата на видео игра.



Фиг. 2.14 Тип на предоставеното учебно съдържание в рамките на образователна видео игра от тип лабиринт спрямо етапа на обучение в училище (*Terzieva, 2018).

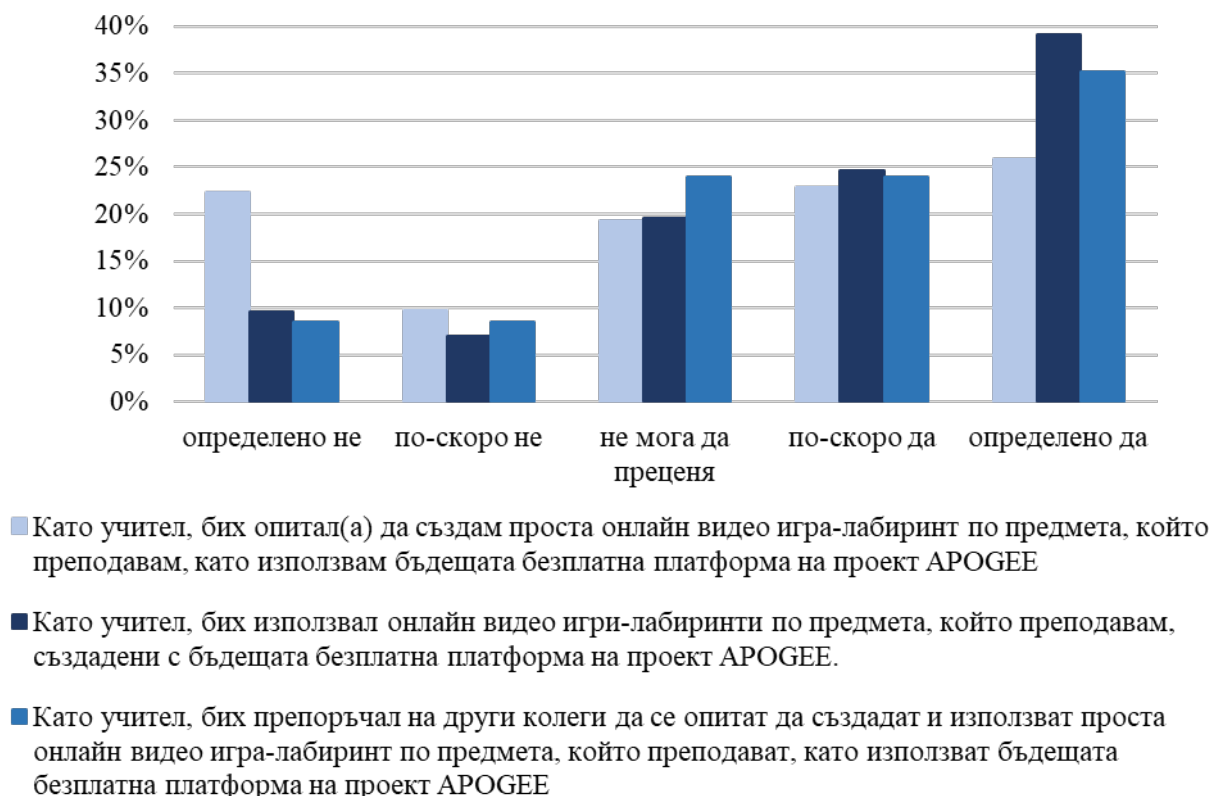
Допълнително е проучено мнението на учителите относно кога е най-удачно да се включат образователни видео игри в учебния процес. Резултатите сочат, че преподавателите предпочитат игрите да се използват играят след редовните часове, под ръководството на преподавателя или в час по време на преподаване. Съвсем малко по-ниско е оценена възможността игрите да се дават като самоподготовка на учащите след училище.

Анкетираните оценяват няколко възможни показателя, спрямо които да се адаптира/ персонализира образователната видео игра (Фиг. 2.15): представяне (успеваемост) в игровия процес, стил на учене и психо-емоционално състояние на играещия. Според повечето учители, подходящо е да се използват всички тези показатели при персонализиране, а само около 10% считат, че тези показатели не е удачно да се използват за адаптиране или персонализиране.



Фиг. 2.15 Показатели, към които да се адаптират образователните видео игри.

Склонността на учителите да използват платформата за създаване на видео игри от тип лабиринт, които да използват в работата си, е анализирана и сравнена на Фиг. 2.16. Сумарно, почти половината анкетирувани по-скоро или сигурно биха пробвали да създадат проста онлайн видео игра лабиринт с помощта на такава платформа, обаче около една трета по-скоро не желаят. Причините за тези резултати може да имат две вероятни обяснения. Първо, все още значителна част от преподавателите не са уверени в своите умения и дигитална компетентност, затова смятат, че няма да се успеят в това начинание. Второ, може би тези учители не считат, че създадени от тях образователни видео игри биха допринесли за съществено подобрене на учебния процес.



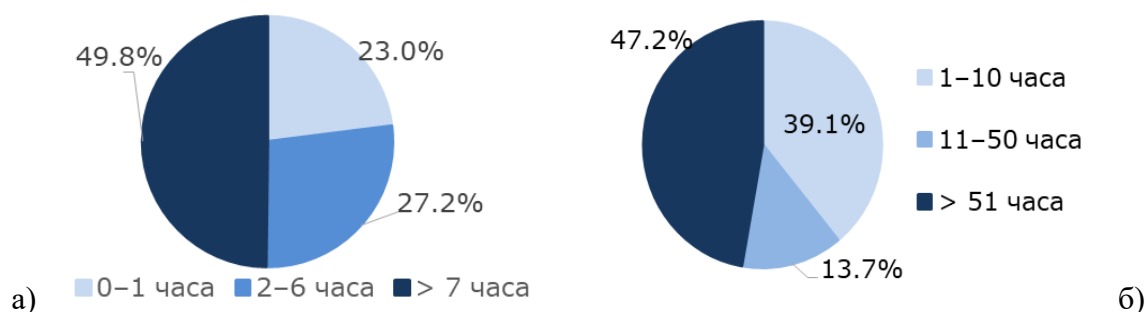
Фиг. 2.16 Използваемост на платформа APOGEE за създаване на видео игри тип лабиринт.

Общо почти две-трети от анкетираните биха използвали вече създадени чрез платформата онлайн видео игри, което показва добър потенциал за разпространение на този тип игри, независимо, че сравнителни по-малък дял от учителите биха проектират сами такива игри. Възможни обяснения защо преобладаващата част учителите предпочитат да ползват готови игри, създадени от някой друг, е тяхната заетост, натоварената им учебна програма и неувереността в знанията и компетентността за такава дейност. Тези нагласи могат да се променят чрез съответни стимули и разработване на лесни за ползване платформи за създаване на различен тип образователни игри. Учителите, които не биха се възползвали готови от игри, създадени от някой друг са само около 16%, като причините за отказа в случая вероятно са свързани с неодобрението на подхода ОБИ или неразбиране на евентуалните ползи от прилагането му. Около една пета все още нямат категорично мнение по въпроса. Окуражаващо е, че почти 60% от преподавателите биха препоръчали на други колеги да се опитат да създадат и използват проста онлайн видео игра лабиринт по предмета, който преподават, като използват разработваната по проекта платформа, а само общо 17% са на обратното мнение. Този резултат показва, че учителите считат такъв тип платформа за полезна и тя би имала значителен потенциал за използване, което ще спомогне за по-масово използване на технологичния подход за обучение чрез образователни компютърни игри.

2.3.3 Проучване на мненията на учащите относно различните видове образователни игри

За създаване на персонализирани игри от тип обогатен лабиринт трябва да се персонализират на игровите задачи. Тъй като процесът на персонализация е ориентиран към потребителя, е необходима информация за предпочитанията и нагласите им към този тип игри за обучение. Затова, първоначално се провежда анкетно проучване сред учащи, които са целевите потребители на образователни видео игри. Целта на проучването е идентифициране на нуждите и предпочитанията на учащите в начален и основен училищен етап относно образователни видео игри.

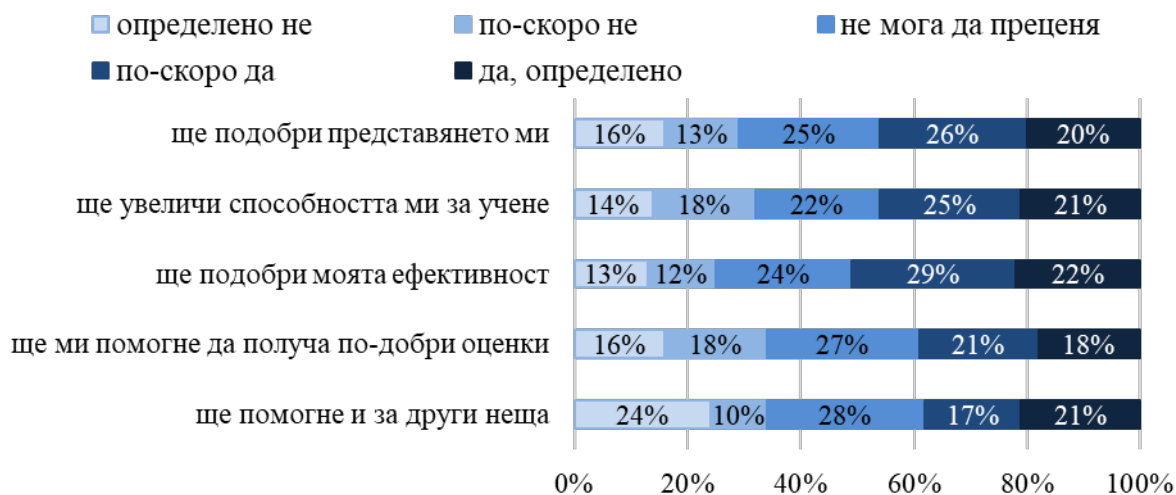
Анкетираните учащи са почти поравно момичета и момчета, което е предпоставка за по-обективни резултати спрямо фактора пол. Възрастовото разпределение не е равномерно, като само малко повече от една четвърт са учащи до 7-ми клас включително; преобладават гимназистите – около 63%; почти 11% са учащи след средно образование, главно студенти. Почти две-трети от анкетираните са с много добър и отличен успех, което е показател за доста високо ниво на знания. Един от определящите фактори за отношението към образователните компютърни игри като подходящи за обучение е игровият опит на учащите (Фиг. 2.17).



Фиг. 2.17 а) Честота на играене на видео игри на седмица; б) Общо време на игровия процес за любима видео игра

Проучването показва, че почти половината от анкетираните играят средно повече от един час на ден (повече от 7 часа седмично), а по около една четвърт учащи отделят до 6 часа седмично за игра на компютър. Отново почти половината от анкетираните са играли общо над 51 часа любимата си видео игра. Тези резултати показват сравнително доста добри игрови умения и са предпоставка за лесно възприемане на образователните компютърни игри и за разработване на по-сложни и сравнително дълги игри, които да не се възприемат като отегчителни. Според посочения общ брой различни компютърни игри, които обичайно играят за една година, участниците са почти по равно разпределени – по една четвърт играят 0 – 3 или 4 – 7, игри, а останалата половина от учащите посочват повече от седем. Тези резултати свидетелстват за доста добър игрови опит на анкетираните, които според профила са декларирали много добър и отличен успех. Това показва наличие на предварителни условия за ефективност на обучението, базирано на компютърни игри.

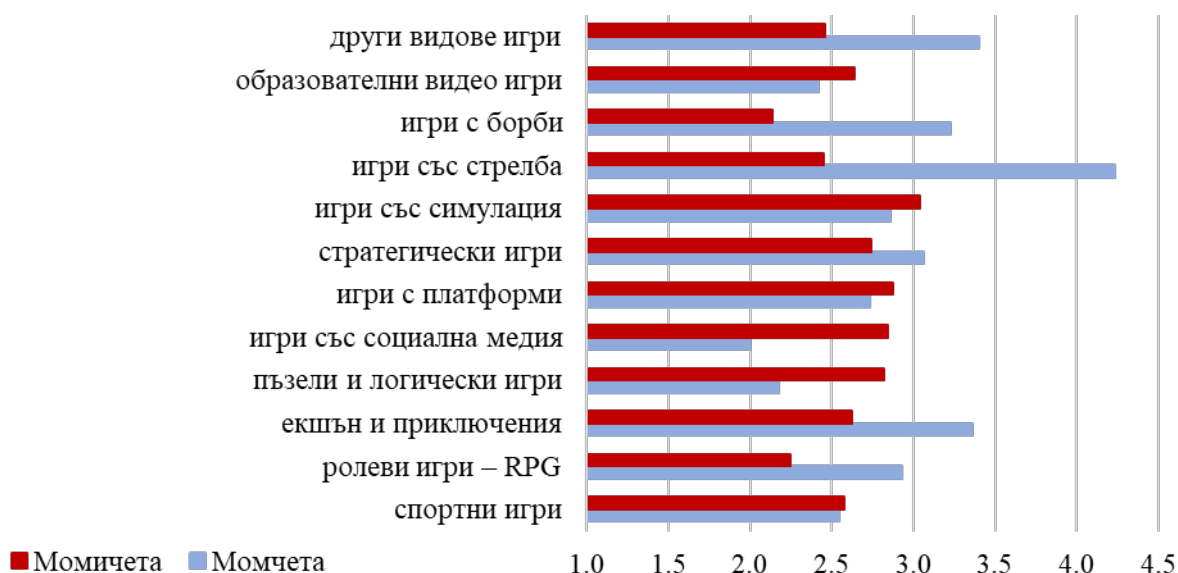
Проучени са мотивите на учащите да играят образователни видео игри (Фиг. 2.18). Най-съществени за около половината от учащите са очакванията чрез образователните видео игри да могат да учат по-ефективно, да увеличат способностите си за учене и в резултат да подобрят представянето си в училище.



Фиг. 2.18 Мотивация на учащите да играят образователни видео игри.

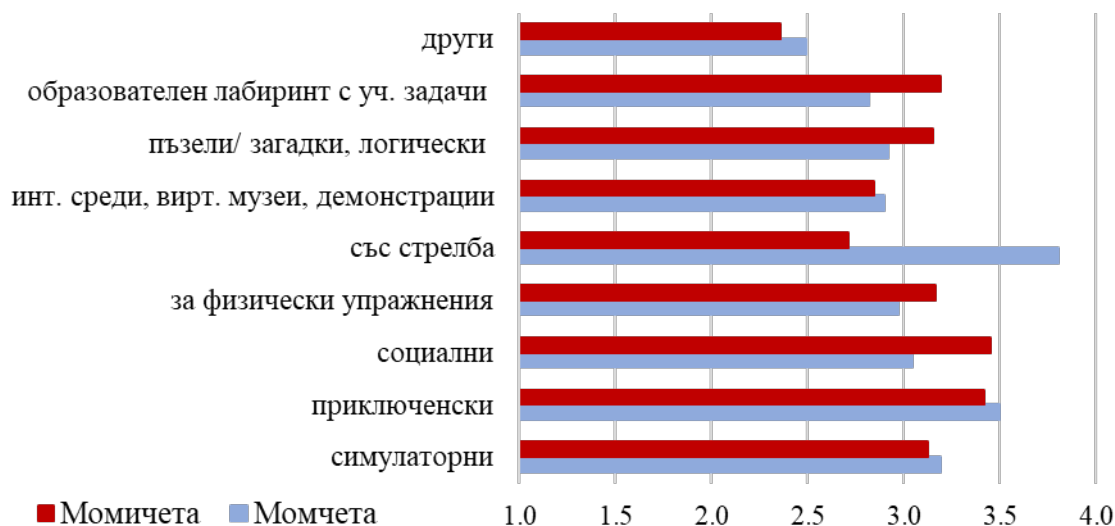
Около 40% считат, че наученото чрез ОБИ подхода ще им помогне да си подобрят успеха в училище. Въпреки това, около една четвърт от учащите нямат формирано ясно отношение към образователни видео игри, което е показател за отсъствие на информация и личен игрови опит тях. Това е пряко свързано и с липсата на достъпни образователни видео игри на разнообразна тематика. В полетата за коментар, анкетираните допълнително излагат и други съображения да играят образователни видео игри. Те считат, че образователните игри допринасят за: учене по интересен и забавен начин; научаване на чужд език и нови знания в различни области; придобиване на умения за работа с компютър, включително усъвършенстване на координацията, рефлексите и бързината на взимане на решения; подобряване на когнитивните способности и паметта, развиване на стратегическо и логическо мислене; придобиване на умения за работа в екип.

Съществен фактор за успешно осъществяване на ОБИ е съобразяване с предпочитанията на учащите към различни типове игри. Проучването сред учащите до 7 клас включително показва, че най-предпочитани от учениците са игрите със симулации, следвани от, социални медии, с платформи, стратегически игри, екшън и приключения, като дори логическите игри и пъзели имат доста почитатели. Освен посочените в анкетата, участниците заявяват, че харесват игри със симулация, която е с максимален физически реализъм. Образователните видео игри са привлекателни само около 30% от анкетираните учащи, като този резултат е следствие и от сравнително малката наличност и разпространение на този тип игри. Получените резултати могат да ориентират учителите при избора на тип на игрите, чрез които се представя учебно съдържание. При момчетата има явно изразена склонност към игри със стрелба, с борби, екшън и приключения, докато при момичетата фаворит са игрите със симулация, пъзели и логически игри, а също и игри със социална медия. Предпочитанията може да се използват като указания при предоставяне на персонализирано обучение базирано на видео игри. Фиг. 2.19 представя сравнение между предпочитанията на момчетата и момичетата, изразени като средни стойности, към различни типове игри. Оценката е направена по 5-степенната скала на Ликерт (от 1 – “определено не” до 5 – “определено да”). Резултатите ясно показват, че момчетата имат по-силно изявени фаворити за игри, докато момичетата не са категорични и предпочитанията им са почти по равно към всички типове игри, с изключение на игрите с борби и стрелба, както и ролевите игри, които са сред доста предпочитаните от момчетата.



Фиг. 2.19 Предпочитания на момчета и момичета към компютърни игри.

По отношение на типове игри с образователна цел, които обичайно играят, предпочитанията на момчетата и момичетата също се различават (Фиг. 2.20). В сравнение с предпочитанията към игри за забавление, разликите са относително по-малки и дори има почти съвпадение за някои типове игри. Оценката отново е по 5-степенната скала на Ликерт. Единствената статистически значима разлика в предпочитанията е към игрите със стрелба, които са фаворит за момчетата. Момичетата най-често играят социални, приключенски и логически игри с учебна цел.



Фиг. 2.20 Предпочитания на момчета и момичета към различни типове образователни игри.

Таблица 2.2 показва сравнение на изразените от анкетираните ученици и учители предпочитания към игри. Оценките са по 5-степенната скала на Ликерт. Учителите са доста по-положително настроени от учащите относно приложението на видео игрите за обучение. Те считат, че повечето типове игри са подходящи за учебни цели. Все пак, според тях, най-

предпочитани са игрите от тип пъзели (дидактични задачи), логически и настолни игри, следвани от образователен лабиринт с вградени учебни задачи и интерактивни среди, виртуални музеи и демонстрации. Обаче учащите имат по-изявени предпочитания към други игри, които са с по-слабо изразена учебна насоченост, като разликите с преподавателите са доста съществени. Всички разлики ΔM в предпочитанията на ученици и учители, които са удебелени в Таблица 2.2, са статистически значими за $p\text{-value} < 0,01$.

Таблица 2.2 Предпочитания на учащи и учители към видове игри – сравнение.

Видове	Ученици			Учители			Разл. ΔM
	M	SD	SE	M	SD	SE	
Симулатори	3.2426	1.3162	0.1015	3.7000	1.0419	0.1053	0.4574
Приключенски	3.6886	1.2069	0.0937	3.9250	1.0458	0.1043	0.2364
Социални	3.3706	1.2056	0.0927	3.9607	0.9035	0.0906	0.5901
Игри за физически упражнения	3.1617	1.2768	0.0991	3.6050	1.1023	0.1117	0.4433
Игри със стрелба	3.2874	1.5054	0.1168	2.4694	1.3322	0.1360	-0.8181
Интерактивни среди, вирт. музеи и демонстрации	3.1310	1.3561	0.1049	4.2028	0.9519	0.0945	1.0718
Пъзели (загадки), логически и настолни игри	3.3099	1.3732	0.1053	4.3085	0.8416	0.0836	0.9986
Образователен лабиринт с вградени учебни задачи	3.2202	1.3152	0.1018	4.3012	0.8193	0.0816	1.0810

Мненията на учителите за приложението на компютърните образователни игри в начално и основно образование са дадени в Таблица 2.3.

Таблица 2.3 Подходящи ли са следните типове игри за образователни цели?

Игри	Начално образование			Основно образование			Разлика	
	M	SD	SE	M	SD	SE	ΔM	p
Симулатори	3.5809	1.1389	0.0977	3.6667	1.0557	0.0930	-0.0858	0.2072
Приключенски	3.8913	1.0786	0.0918	3.8015	1.1329	0.0990	0.0898	0.2053
Социални	3.8162	0.9978	0.0856	3.9084	0.9723	0.0850	-0.0922	0.1787
Игри за физически упражнения	3.5185	1.1772	0.1013	3.4609	1.1426	0.1010	0.0576	0.3609
Игри със стрелба	2.4737	1.3404	0.1162	2.5276	1.3323	0.1182	-0.0539	0.8038
Интерактивни среди	4.0638	1.0903	0.0918	4.0846	1.0118	0.0887	-0.0208	0.9131
Пъзели/загадки, логически и настолни игри	4.2286	0.9844	0.0832	4.1221	0.9529	0.0833	0.1064	0.1749
Образователен лабиринт	4.2319	0.9225	0.0785	4.1364	0.9473	0.0824	0.0955	0.1929

Усреднените отговори на учителите са доста сходни, като средната разлика за различните игри е около 0.1 и $p\text{-value} > 0.05$, което показва, че няма статистически значими разлики, т.е. преподавателите считат, че компютърните видео игри са подходящи не само за ученици от начално образование (първи до четвърти клас), но и за учащи от по-горните

класове. Тези резултати показват, че учителите разглеждат образователните игри като алтернативен подход, удобен за интегриране в учебния процес, и биха се възползвали от тях като инструмент за преподаване, ако имат достъп до подходящи качествени учебни игри. Решение на този проблем е учителите да разполагат с удобна платформа, потребителски ориентирана, с помощта на която да създават или модифицират образователни игри според специфичните си потребности (Paunova-Hubenova, 2019a).

2.3.4 Проучване на мненията на учащите относно персонализация на образователни игри

С цел да се проучи има ли връзка между стиловете на учене и играене и нагласите на учащите към различните видове мини-игри, вградени във видео игра от тип обогатен лабиринт, както и предпочитанията към персонализацията им, е създаден комбиниран въпросник (Приложение 3). Той включва три основни секции:

- Секция 1: Въпроси за стил на учене – 16 въпроса;
- Секция 2: Въпроси за стил на играене – 16 въпроса;
- Секция 3: Статистически въпроси за профила на учащия и въпроси за определяне на желани образователни видео игри – 12 въпроса.

Учащите се запознават с образователната видео игра от тип лабиринт „Асеновци“ чрез видео клип, който показва начина на игра и различните видове мини-игри, представящи дидактични задачи по тематиката на играта. След това участниците са поканени да играят играта онлайн и да попълнят анкета доброволно и анонимно, като в анкета е интегриран формуляр за информирано съгласие. Анкетата е в два варианта – за ученици и за студенти, които играят една и съща видео игра от тип лабиринт, след което отговорят на въпросите от анкетното проучване. Такава експериментална постановка дава възможност да се разграничат по възраст предпочитанията на учащите относно различните видове мини-игри, които да се включат в образователни видео игри лабиринт и подхода за персонализацията им. В проучването са взели участие общо 502 учащи, от които 169 ученици от прогимназиален и гимназиален етап в различни училища и 333 студенти от различни университети. Профилът на участниците е следният – 48% момичета и 52 % момчета. Повече от половината – 61% от учениците и 68% от студентите не са играли никога образователни игри. Обаче преобладаващата част от анкетиранията са играли компютърни игри за забавление, като само 24 % от студентите и 30% от учениците имат минимален или никакъв игрови опит. Резултатите относно нагласите на учащите дали да се включат различните видове мини-игри, в образователната видео игра лабиринт са представени в Таблица 2.4. Оценките са по 5-стенната скала на Ликерт от 1 – определено не, до 5 – определено да.

Таблица 2.4 Предпочитания на учащите към видове мини-игри във видео игрите лабиринт.

Стат.	Въпрос за отключване на врата	Викторина	2D пъзел	Игри с думи	Търкаляне на топки	Намиране на прозрачни обекти	Намиране на скрити предмети	Сортиране на обекти	Игра за памет	Игри със стрелба
M Ученици	3.5429	3.2681	3.2687	3.2847	2.8881	3.1111	3.0149	3.2672	3.5909	3.0963
M Студенти	3.9845	3.9469	3.3312	3.5576	3.0159	3.1487	3.1044	3.8476	3.8522	3.1881
SD Ученици	1.2313	1.2987	1.3274	1.2888	1.2783	1.2499	1.2802	1.1755	1.2658	1.4029
SD Студенти	1.0199	0.9844	1.2461	1.2012	1.2089	1.1692	1.2190	1.0121	1.1075	1.3446
SE Ученици	0.1041	0.1106	0.1147	0.1101	0.1104	0.1076	0.1106	0.1027	0.1102	0.1207
SE Студенти	0.0567	0.0551	0.0701	0.0672	0.0683	0.0659	0.0687	0.0571	0.0622	0.0754

При направения T-test се оказва, че статистически значими са разликите за мини-игрите от вида Викторина и Сортиране на обекти ($p\text{-value} < 0.05$), които са по-предпочитани от студентите. Тези два вида мини-игри изискват по-солидни знания и логика и затова вероятно са интелектуално предизвикателство за по-зрелите учащи – студентите, които са натрупали повече знания и опит в ученето. Само две са мини-игрите (Въпрос за отключване на врата и Игра за памет), които са сред най-одобряваните и за двете възрастови групи учащи, като същевременно два вида мини-игри са единствените най-високо оценени от учениците ($M > 3.5$). За студентите сред най-предпочитаните мини-игри са още Викторина, Игри с думи и Сортиране на обекти – все игри, при които се прилагат знания и логика. Прави впечатление, че учащите не оценяват високо мини-игрите свързани с действия, които изискват освен знания и игрови умения.

Таблица 2.5 представя резултатите от анкетата, показващи предпочитанията на учащите за характеристика от модела на учащия, спрямо която да се персонализират учебните материали във видео игрите от тип лабиринт обогатен с мини-игри. Най-предпочитаният критерий за персонализиране на учебните материали е нивото на знания, следван от интереси и цели. Логично обяснение на този резултат е желанието на учащите да играят игри отговарящи на натрупаните им знания, за да се представят добре и да придобият нови знания. На второ място, анкетираните посочват учебните цели като съществен фактор, спрямо който да се осъществява персонализация на учебното съдържание. На трето място за е най-подходящ критерий за персонализиране на представените учебни материали в играта е посочена възрастта. Такъв отговор е даден в повечето случаи от учащи, които нямат достатъчен игрови опит, и поради това не разбират връзката между процеса на играене и придобиването на знания или постигането на учебни цели. Все пак, критерият възраст е посочен на последно място от значителна част от анкетираните (42%), което е в подкрепа на разбирането, че образователните

игри би трябвало да са насочени към по-широка аудитория, независимо от възрастта. Тъй като стиловете на учене са сравнително непознати за повечето анкетиранни най-малка част от тях ги определят като първи критерий, спрямо който да се подбират учебните материали в образователните видео игри.

Таблица 2.5 Предпочитан от учащите критерий за персонализиране на учебните материали в образователните видео игри.

Критерий Статистика	Възраст на учащия	Ниво на знания на учащия	Интереси и цели на учащия	VARC стилове на учене
Първо място	19,88 %	39,34 %	21,33 %	16,77 %
Второ място	18,43 %	31,68 %	28,99 %	15,32 %
Трето място	13,87 %	17,81 %	30,64 %	31,26 %
Четвърто място	42,44 %	6,83 %	13,87 %	29,61 %

В същото анкетно проучване са изследвани и предпочитанията на учащите относно тематиката на образователните видео игри, които учащите биха желали да играят (Таблица 2.6). Целта е тази информация да се използва в процеса на създаване на образователни видео игри и да подпомага изборът на тематика на учебните материали и вида на дидактичните задачи, които се включват. Изразените предпочитания на учащите ще се вземат предвид в процеса на разработване на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеновци“.

Таблица 2.6 Предпочитана насоченост за учебните видео игри според учащите.

Насоченост Статистика	Въведение	Експерименти	Задълбочени знания	Оценяване/ Тест	Обобщение	Между- предметни връзки
M	3,9782	4,1094	3,7009	4,0066	3,9386	3,6623
SD	1,0743	1,0339	1,1839	1,0798	1,1512	1,1425
SE	0,0502	0,0484	0,0554	0,0508	0,0539	0,0537

Резултатите показват, че анкетираните имат предпочитания към игри с широк кръг различна насоченост, като най-малко са склонни докато играят да придобиват задълбочени знания или да изграждат междупредметни връзки. Вероятно тези две учебни цели им се струват твърде сложни и предпочитат да ги постигат чрез традиционни подходи на обучение.

2.4 Изводи от втора глава

Направен е анализ на използването на ИКТ средства и образователни игри в българските училища. Проучени са предпочитанията на потребителите към използване и персонализиране на образователни видео игри. Разгледани и оценени са мненията на потребителите относно различните видове образователни игри и мини-игри и пригодността им за обучение.

Резултатите от проведените изследвания, представени в Глава 2 са:

1. Проведен е анализ и е представена количествена оценка на използването на ИКТ и ОБКИ в българските училища. Установени са положителни нагласи на анкетиранияте към технологично-базираното обучение и към образователните компютърни игри в частност. Има условия за по-масово интегриране на технологично-базирани подходи на обучение и ОБИ;
2. Идентифицирани са подходящи типове игри, които да се използват за образователни цели, както и предпочитана тематика за учебните материали във видео игрите лабиринт според учащите.
3. Проучени са предпочитанията на потребителите относно характеристиките от модела на учащия, спрямо които да се персонализират на учебните материали във видео игрите от тип лабиринт.

Част от резултатите, от изследванията по Глава 2, са отразени в следните публикации:

- 1) **Terzieva, V.**, Paunova-Hubenova, E., Dimitrov, S., Dobrinkova N. (2018). ICT in Bulgarian schools – Changes in the last decade. Proceedings of the 10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18, pp. 6801-6810, IATED, ISSN:2340-1117 <https://doi.org/10.21125/edulearn.2018.1612>
- 2) **Terzieva, V.** (2018). The potential of educational maze games for teaching in primary schools. Proceedings of the International Conference of Education, Research and Innovation ICERI2018, pp. 2480-2489, IATED, ISBN:978-84-09-05948-5, ISSN:2340-1095 <https://doi.org/10.21125/iceri.2018.1542>
- 3) **Терзиева, В.** (2018). Видео игри за обучение в училище. Сборник доклади на 11-та Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“, стр. 84-93, АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752. <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/2950/1/ERIS2018-book-p09.pdf>
- 4) Тодорова, К., **Терзиева, В.**, Кадемова-Кацарова, П. (2018). Образователните игри в училище – изследване и анализ. Сборник доклади на 11-та Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“, АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752, стр. 116-125. <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/2954/1/ERIS2018-book-p13.pdf>
- 5) **Терзиева, В.**, Тодорова, К., Кадемова-Кацарова, П. (2016). Преподаване чрез технологии – споделяният опит на българските учители. Сборник доклади на Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“, стр. 185-194, АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752 <http://sci-gems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/2756/1/ERIS2016-book-p19.pdf>

ГЛАВА 3. МОДЕЛИРАНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ВИДЕО ИГРИ

3.1 Разработване на образователни видео игри

При разработване на образователни компютърни игри са необходими познания за тяхното проектиране, тематиката на играта, подходи за обучение и определяне на образователни игрови характеристики (de Freitas, 2006; Ibrahim & Jaafar, 2009; Lameris et al., 2017). Освен това трябва да се познава целевата група на потребителите. Първоначално образователните игри се моделират на концептуално ниво, след което в процеса на проектиране създаденият концептуален модел се използва като рамка, която спомага за интегриране на образователни подходи в играта. В началото се определят образователните атрибути на играта и се проучва как те могат да се вградят в нейните елементи. След това се вземат предвид принципите на обучение чрез игри, които са източник на идеи и модели за начина на представяне на учебни ресурси, знания и информация при проектиране на образователна игра. Впоследствие се уточняват процесите и дейностите в тяхната последователност за разработване на образователни игри.

При създаване на образователни компютърни игри привличането на опитни преподаватели е от съществено значение, тъй като те могат да дават ценни насоки, изхождайки от натрупания си опит, знанията в предметната област и познаване на характеристиките на учащите, в зависимост от тяхната възраст. Учителите представят учебния материал по подходящ и разбираем за учениците начин, знаят кои понятия или уроци затрудняват учащите и на какво трябва да се наблегне. Опитните преподаватели използват подходящи комбинации от различни формати (текстов, графичен, звуков и др.) и умеят да изискат адекватна обратна връзка от учениците. Поради тези причини учителите имат важна роля при проектирането на игри. Привличането на учители в процеса на създаване на учебни игрови приложения би се отразило положително върху нагласите им към включване на образователни игри в преподавателската практика. От анкетните проучвания се установи, че повечето учители имат вече оформено мнение относно използваемостта и полезността на образователните игри. През 2018 г. повече от половината анкетирани учители биха участвали в процеса на създаване на учебни игри, но за значителна част (43%) това все още е немислимо занимание. Само около 3% от анкетираните имат опит в такава дейност. Преподавателите трябва да изразят мнение относно начина на оценяване на показаните от учащите знания по време на игра. Справедлива система за оценяване на постигнатото в процеса на игра е от съществено значение за

мотивация на учащите. Така ще се създадат условия да се стимулира предварителната подготовка на учащите за учебния материал, включен в играта, и те ще играят с желание.

Учащите също могат да се включат в процеса на създаване на образователни видео игри. От педагогическа гледна точка, това занимание е свързано със стимулиране на по-задълбочено изучаване на учебния материал, както и за откриване на интересна информация по тематиката. По този начин може да се разшири кръгът на учащите и да се провокира интереса им. Привличането на учащите в процеса на създаване на компютърни игри има и допълнително предимство, тъй като те могат да предложат адекватни на интересите си теми и игрови задачи.

Мотивацията за адаптиране и персонализиране на образователните видео игри се основава на виждането, че разнообразието в някои характеристики на потребителите може да повлияе на използваемостта и ефективността на предоставяните им учебни ресурси. Счита се, че ако дадена система изпълнява функциите си съобразно предпочитанията и характеристиките на потребителите, то тя ще им предоставя повече ползи. Характеристиките на потребителя, които имат значимо влияние, са от съществено значение за адаптивните системи за е-обучение, базирани на моделиране на учащи (Bruslovsky, 1994; Kobsa, 2001).

3.2 Комбиниран модел на учащ – потребител на персонализирана образователна компютърна игра

Създаването на модели на обучаемите в среда за електронно обучение има за цел да представи усвоените знания, когнитивните умения и интересите на учащите като компоненти на едно формализирано описание, което ще е база за персонализация на взаимодействията на учащите в тази среда. Тук се представя авторски разработен модел на учащия и рамката, която е основа за персонализация на процеса на обучение в контекста на образователни видео игри.

3.2.1 Видове моделиране на потребител

Моделите на учащите представят различна информация за тях като усвоени знания и умения, налични компетенции, постигната успеваемост в ученето (постижения), учебни цели индивидуални предпочитания, когнитивни умения, емоционални характеристики и др. (Kobsa, 2001; Chrysafiadi & Virvou, 2013). Моделите също така може да включват компоненти, които поддържат проследяване на времето и начина на усвояване на знания и умения от всеки учащ, какъв е резултатът от прилаганите педагогически подходи и дори да отразяват културни различия, индивидуални интереси и специфични предпочитания на учащите (Woolf, 2010). За да се осъществи адаптивно обучение е важно да се познават и основните демографски характеристики на обучаемите (име, възраст, пол, клас/ курс и др.). Тази информация дава

постоянните параметри, които трябва да се отчитат при първоначалното инициализиране на учебните цели и учебния път.

В образователен контекст наличните знания и подготовка на учащите са сред основните характеристики, оказващи влияние на адаптацията на дадена система за обучение. Един от традиционните подходи за моделиране на знанията на учащите е картографиране на дадена учебна област с гранулирана концептуална структура, но тя е динамична, променя се с времето. Натрупаните познания се отнасят до знанията и опита, придобити преди използването на системата, така че този параметър обикновено е статичен и стереотипен. Най-често наличните знания се представят с няколко предварително дефинирани стойности, в зависимост от нивото на знания (Horvitz et al. 1998).

Интересите и предпочитанията на потребителите също се вземат предвид при прилагане на адаптивно обучение. Те се отчитат при представяне на учебното съдържание и са тясно свързани със стила на учене. Интелигентните диалогови системи обикновено използват различни видове моделиране на целите и нуждите на потребителите (Chrysafiadi & Virvou, 2013). Такъв подход е преобладаващ в много веб-базирани адаптивни системи, особено в препоръчващите системи. В рамките на адаптивните системи за обучение, моделирането се използва, за да се предложи на учащия оптимална стратегия за ефективно и ефикасно обучение, като по този начин се постига крайната цел на учащия – да разбере и усвои учебното съдържание (Brusilovsky et al., 2015). В литературата има изброени няколко вида техники за създаване на модел на учащите и тук са посочени някои от най-известните:

Стереотипен модел – дефинират се няколко категории и всеки учащ се причислява към някоя от възможните групи, например начинаещ, напреднал и експерт. Учебният процес се персонализира въз основа на тази категоризация (Kobsa, 2001). Изхожда се от следния принцип: ако група потребители използват някаква система по подобен начин, обикновено те имат сходни характеристики, затова могат да се групират в категории, наречени стереотипи. Описанието на всеки потребител може да включва един предварително дефиниран стереотип или комбинация от няколко такива, окачествяващи по различни критерии. Предимство на този подход е, че се извлича необходимата информация за моделиране от сравнително малко емпирични данни. Моделите трябва да са прецизни, за да се отчитат по-детайлно характеристиките на потребителите.

Модел с наслагване – подходът обикновено се използва за моделиране на знанията и уменията на учащите като подмножество от знания от дадена предметна област, чрез включване на компоненти (напр. теми, концепции, елементи на знания и резултати), които представляват части от декларативни знания в тази област. Използвайки този подход, знанията

на учащите се моделират гъвкаво, концепция по концепция, и се актуализират при напредък в усвояването им. Подходът се използва широко в адаптивните хипермедийни системи за обучение и е въведен от Brusilovsky (1994). За да се приложи този модел, е необходимо знанията за предметната област да се структурират предварително като специфични теми или понятия, което е затруднение и основен недостатък на подхода. Точността на модела е в пряка зависимост от нивото на грануларност, използвано за представяне на знанията, както и от детайлността при оценяване на знанията на учащия – изучени теми, понятия, концепции и степен на усвояване. Този модел е гъвкав, по-прецизен и може динамично да отразява промените в характеристиките на потребителите, което е негово основно предимство. За да се използва е необходимо предварително да се направи точен формален модел на домейна на знанието, което често е трудоемка и сложна задача.

Комбиниран модел – съчетава горните два подхода за моделиране. Първоначално, учащият се категоризира според стереотипа, към който спада, а в последствие моделът постепенно се променя и допълва чрез наслагване на информация, извлечена в хода на учебния процес (Sosnovsky & Dicheva, 2010).

С развитието на ИКТ и специфичните технологии, които могат да идентифицират човешките емоции, те често се използват като допълнителен източник на информация за адаптиране към потребителите на съответни адаптивни системи. Редица изследвания установяват, че емоциите влияят върху различни аспекти на процеса на учене, като внимание, запаметяване, разсъждаване, решаване на проблеми и др. (Tung et al., 2017) Затова, при възможност, е важно да се вземат предвид и емоционалните характеристики на потребителите. Друг важен фактор при моделиране на потребителите са начините, по които се моделират избраните характеристики. Най-често подходите за моделиране използват класифициране според стереотипи и насложено потребителско моделиране (Conlan, 2002).

Начините за придобиване на информация за моделиране на потребителите в адаптивни системи за обучение обичайно са два (Sosnovsky & Dicheva, 2010): директно въвеждане на данни и характеристики от потребителите; и извличане на данни и характеристики в процеса на взаимодействие на потребителите в системата (чрез техники като машинно обучение и изкуствен интелект, чрез анализ на регистрационни файлове и др.). Повечето системи се основават на комбинация от тези подходи, като допълнително използват интелигентни диалогови системи, за да получат обратна връзка от потребителите. Разработен е и подход за активно участие на потребителите в процеса на моделиране, който дава възможност те да редактират и актуализират собствените си потребителски модели, т.нар. отворен модел (Bull & Kay, 2010; Brusilovsky et al., 2015).

При създаване на модела на потребителя (в конкретния случай на обучаемия чрез образователни компютърни игри) е необходимо да се отразят характеристиките му, които са свързани с процеса на игрово-базираното обучение. Това е предпоставка за възможно адаптиране на образователните игри към профила на всеки учащ, като се ползва неговия модел. По този начин могат да се персонализират учебните взаимодействия между потребителя и дидактичните задачи, вградени в играта. Това може да се постигне като учебното съдържание се представя по различен начин в разбираем и дори избираем за учащия контекст, като крайната цел е чрез персонализация на образователните игри да се повиши ефективността на игрово-базираното обучение.

В рамките на настоящото изследване се предлага при моделиране на потребителя на образователни видео игри да се използва комбиниран подход. Моделът на учащия се изгражда от статични и динамични компоненти, които се инициализират при първоначално изграждане на профила на потребителя. Персонализация и адаптация се осъществяват на база на атрибути, които вече имат стойности. Динамичните компоненти получават стойност чрез техники за извличане на текущите им показания в процеса на игра и се използват за актуализиране на модела на учащия. За да се постигне това опресняване, е необходимо съответно проектиране на структурата на данните на потребителя и начина на извличането им. Предварително трябва да се идентифицират съществените данни за потребителя, които подлежат на извличане и съхранение, за да се осигури необходимата текуща информация за динамично опресняване на модела на потребителя. За гладко и безпроблемно функциониране на системата е необходим разумен компромис между количеството на извличаната информация и способността за отчитане на значимите текущи взаимодействия и резултати в образователната игра, като се вземат предвид едновременно учебния и игровия аспекти.

3.2.2 Описание на комбинирания модел на потребителя на персонализирана образователна компютърна игра

При конструиране на модела на учащия – потребител на образователни компютърни игри се използва многоспектърна гъвкава система за моделиране, базираща се на три основни аспекта. Фиг. 3.1 представя комбиниран модел, който обединява в едно цяло основните характеристики на учащия като потребител, обучаем и играч (*Terzieva, 2019):

- *Характеристики като потребител (user)* – данни, идентифициращи потребителя. На база на някои от тях се осъществява персонализация и адаптация на играта;
- *Характеристики като обучаем (learner)* – специфични данни, които определят процеса на персонализация на образователното съдържание и учебните задачи в играта към атрибутите и предпочитанията на потребителя;

- *Характеристики като играч (player)* – специфични атрибути, имащи отношение към адаптацията и/ или персонализацията на параметрите на образователна видео игра и начина на играене към потребителя.



Фиг. 3.1 Концептуален комбиниран модел на учащ – потребител на образователна видео игра.

Характеристиките, на които се базират процесите на адаптация и персонализация на игрово-базираното обучение са маркирани с *. Всеки аспект (потребител, обучаем и играч) на модела на учащия съдържа две групи характеристики: *статични* – отразяват относително постоянни във времето характеристики на учащия и *динамични* – свързани са с резултатите, получени при обучение, базирано на игри и променливите характеристики на потребителя на образователни компютърни видео игри.

Подробното описание на *характеристиките като потребител* е както следва:

А. Статични характеристики:

- *Име на учащия* – служи за идентификация на потребителя;

- *Псевдоним* (потребителско име) – въвежда с цел запазване на неприкосновеността на личната информация и се използва в таблото, отразяващо резултатите/ постиженията на потребителите;
- *Парола* – необходима за осигуряване на сигурността;
- *Адрес на електронна поща* – служи за осъществяване на обратна връзка;
- **Възраст* – има отношение към трудността на игровия процес и степента на сложност на учебното съдържание, представено в образователните игри. Избира се от четири предефинирани групи: начално училище (1-4 клас), основно училище (5-7 клас), гимназиален етап (8-12 клас) и студент/ възрастен. Използва се при персонализиране на учебното съдържание и сложността на игровите задачи;
- **Пол* – свързан е с предпочитания тип игри и се използва при персонализиране.

Б. Динамични характеристики:

- *Натрупани резултати* – отразява резултатите, постигнати в различни игрови сесии;
- *Други данни* – непредвидени в модела характеристики, които се въвеждат по желание на преподавателя в свободен текст;
- **Емоции* – при игрови процес потребителят може да се наблюдава с камера на компютър и с помощта на специализирани програми да се оценява емоционалното му състояние във връзка с взаимодействията в играта. Използва се при динамично адаптиране на трудността на игровите задачи;
- **Възбуда* – при игрови процес в контролирана среда с използване на специализирани датчици, прикрепени за кожата на потребителя, може да се измерва кожното му съпротивление, което е индикатор за нивото на възбуда. Използва се при динамично адаптиране на трудността на игровите задачи.

3.2.3 Профил като обучаем

Характеристиките на потребителя на играта като обучаем (learner) са пряко свързани с процеса на учене, който в известна степен е различен за всеки индивид. Те отразяват специфичните черти и предпочитанията на потребителя, спрямо които ще се извършва адаптация и/или персонализация на учебното съдържание и дидактичните задачи в образователната игра.

А. Статични характеристики:

- **Стил на учене* (learning style) – има отношение към типа на дидактичните задачи, вградените в мини-игрите;

- **Ниво на познание в предметната област* – стратифициран скаларен показател с предефиниран избор. Дава се от обучаемия в началото или се определя от преподавателя, като се избира от предварително дефинирани стойности, като начинаещ, напреднал и експерт;
- **Интереси и цели* – избират се от предефинирани стойности (напр. първоначално запознаване с темата, подробно изучаване, тестване на знанията в областта и др.), съобразно педагогическите сценарии за използване на игри-лабиринти и имат отношение към персонализацията на съдържанието в играта;
- **Специални образователни потребности (СОП)* – свързано е с адаптация на динамиката на играта, представяне на учебното съдържание (напр. кратки и прости изречения при дислексия), предоставяна помощ (текстова или аудио запис).

Б. Динамични характеристики - дават атрибутите на потребителя като обучаем (learner) и отразяват постигнатите в играта резултати, като се включват следните показатели:

- *Брой точки за изпълнените до момента учебни задачи* – показва ефективността на обучаемия (демонстрираните знания в играта). Изчислява като сбор от точките, които са получени при изпълнение на всяка учебна задача.
- *Ефикасност на обучението* (показани знания) – показва как играчът демонстрира знанията си (напр., дали дава веднага верния отговор/решение на задачата или прави няколко грешни опита). Изчислява се по специфична методика за конкретна задача.
- *Скорост на решаване на учебна задача* – показател за ефективността и бързината на учащия. Изчислява се по различен начин за всяка конкретна задача, като зависи от времето за решаване и степента на сложност на задачата.
- *Придобити знания* – зависи от представените учебни материали и преминатия учебен път по време на игрова сесия за всеки обучаем. Този показател служи като индикатор за преподавателя за изучените вече учебни теми, като от него и от ефективността зависи нивото на знания на обучаемия.
- *Обобщен резултат като обучаем (learner)* – зависи от изброените по-горе параметри и се изчислява според приета методика.

3.2.4 Профил като играч

Характеристиките на потребителя на играта като играч (player) са пряко свързани с процеса на игра, който е различен за всеки човек. Те отразяват специфичните игрови умения и предпочитанията на потребителя, спрямо които се адаптират параметрите на играта и се персонализира игровото съдържание – подбират се различни видове вградени игрови задачи в образователната игра.

А. Статични характеристики:

Игрови цели – има отношение към избора на игрова траектория (път, през който се преминава) и начина на достигане до крайната цел.

**Стил на играене* (playing style) – свързан е с предпочитания тип игри и игрови задачи.

Б. Динамични характеристики – отразяват атрибутите на потребителя като играч (player) и включват различните компоненти на постигнатия в играта резултат:

- *Точки* – сумира точките от всички решени до момента игрови задачи. Точките, получени при решаване на игрови задачи, зависят от сложността на задачите и текущия брой опити за решаването им. Показва ефективността на обучаемия, т.е. игровите му умения.
- *Ефикасност на играене* – показва по какъв начин играчът демонстрира уменията си. Зависи от броя опити за решаване на игровите задачи. Изчислява се по специфични правила за всяка конкретна задача.
- *Скорост на решаване на игрова задача* – показател за бързината, с която играчът играе ефективно. Изчислява се по различен начин за всяка задача и зависи от параметри като време за решаване и степен на трудност на задачата.
- *Придобито богатство* – събрани игрови/учебни обекти от всеки играч по време на игрова сесия. Служи за мотивация на обучаемия и се използва при определяне на мястото му в общата класация на постиженията за дадена игра.
- *Обобщен резултат като играч* (player) – зависи от изброените по-горе по атрибути и се изчислява се според специфична методика.

3.3 Методология за представяне на учебно съдържание

Структурирането на учебното съдържание включва описанието му, гранулирането му и персонализацията му. В системите за електронно обучение се използват множество различни по подход начини на гранулиране на учебното съдържание, като всяка структурна единица се дефинира спрямо взаимовръзките ѝ с другите. Например, даден учебен курс се състои от няколко смислово и логически обособени части/раздели, които от своя страна са съставени от няколко урока, всеки от които може да обхваща една или няколко теми. С масовото разпространение на системите за електронно обучение възникна необходимостта от стандартизация в тази област. Вследствие са разработени няколко стандарта за оперативна съвместимост на платформите за електронно обучение и системите за управление на съдържанието им. По такъв начин учебните ресурси, базирани на тези стандарти, могат лесно да бъдат използвани повторно, да се комбинират по различни начини с цел да се адаптират и персонализират към учащия (Dagger et al., 2002; Van Rosmalen et al., 2006). Като се анализират

внимателно стандартите, се вижда, че спецификациите им обхващат повечето аспекти, свързани с архитектурата на електронното обучение, като се започне от техническите параметри на учебните ресурси и се стигне до тези, имащи отношение към педагогическото им приложение – структура на учебното съдържание, описание на учебните обекти (чрез широк набор мета-данни), предназначение и други.

3.3.1 Изисквания към представянето на учебно съдържание

При създаване на учебни обекти, представящи образователно съдържание, е добре да се следва някой от утвърдените в областта стандарти. Тук е направен кратък преглед на най-разпространените стандарти, свързани с представяне на електронни учебни ресурси. Стандартите оперират с различни дефиниции за учебен обект (learning object). Например, някои разглеждат учебния обект като цял урок, докато други считат, че той представлява отделни концепции, понятия, факти, процедури или процеси. В стандарта LOM се дава доста широка дефиниция: „Учебен обект е всяка единица, цифрова или не, която може да се използва за учене, обучение или подготовка“.

Стандартът на IEEE for Learning Object Metadata⁸ (LOM) предлага набор от метаданни, подходящи за класифициране на учебни ресурси и обекти, за да могат да се търсят и използват повторно. Мета данните дефинират близо 80 аспекта за описание на учебните ресурси и са групирани в девет секции. Това голямо количество мета данни и не много ясното им описание значително затруднява прилагането на стандарта.

Sharable Content Object Reference Model⁹ (SCORM) е стандарт, насочен към улесняване преноса на учебни ресурси между различни образователни платформи и системи. Той се отнася за оперативната съвместимост, достъпност и повторната употреба на веб-базирано учебно съдържание. Според него моделът на съдържанието включва асети (Assets), които се вграждат в споделими обекти със съдържание (Sharable content objects – SCOs), които от своя страна са част от активности (Activities), които могат да се обединяват в съвкупности от съдържание (Content aggregations).

Dublin Core¹⁰ стандартът предоставя набор от елементи за описание на ресурсите между различни домейни. Метаданните на Dublin Core служат за описание на ресурсите и могат да се комбинират с различни стандарти за метаданни с цел осигуряване на оперативна съвместимост на речниците от метаданни на семантично свързано внедряване на данни.

⁸ https://standards.ieee.org/standard/1484_12_1-2002.html

⁹ <https://adlnet.gov/past-projects/scorm/>

¹⁰ <https://core.ac.uk/download/pdf/58953858.pdf>

Question & Test Interoperability¹¹ (QTI) е спецификация на консорциума IMS, която е предназначена за унифициране на процеса на създаване на тестове от въпроси, като определя за тях стандартен формат – структура на въпросите, оценяване и резултати. Целта е осигуряване на оперативна съвместимост на този вид учебни ресурси при обмена им между системи за електронно обучение, банки с въпроси, както и различни инструменти за създаване на учебно съдържание. Форматът позволява обмен на отделни въпроси или цели тестове, като се гарантира тяхната еднозначност и неизменност. Допълнително е разработено абстрактно описание на модела на данните чрез използване на UML (Unified Modeling Language), като по този начин се осъществява връзка към инструменти за моделиране на данни и езици за програмиране от типа на XML (eXtensible Markup Language), с цел обмен на учебни ресурси между различни системи за електронно обучение.

Може да се обобщи, че съществуващите съвременни стандарти и спецификации позволяват унифицирано описание на различните видове учебни ресурси, така че те да са лесно преносими и да се обменят между разнообразни системи за обучение и приложения (Aroyo et al., 2006). От прегледа на стандартите за учебно съдържание, може да се направи изводът, че неговото структуриране е подчинено главно на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и възможността за многократно използване. Множество изследвания показват, че преподавателите разчитат на повторна/ многократно употреба на учебни ресурси, тъй като това им носи основно предимство – спестява време и средства за разработка на нови учебни ресурси (Dagger, et al., 2002; Boyle & Cook, 2003). Освен това, споделянето на учебни материали и впоследствие тяхното модифициране или персонализиране дава допълнителна възможност за тяхното обогатяване и повишаване на качеството им. Има няколко основни показателя за оценка на учебните ресурси, които определят дали могат лесно да се модифицират и използват многократно:

- *Грануларност* – ниво на декомпозиция на учебния материал.
- *Дизайн* – представяне на информационна част (знания) и дидактични задачи (педагогически техники).
- *Достъпност* – възможността даден учебен ресурс да бъде намерен от потребителя, който иска да го използва отново.
- *Съвместимост* – възможността даден учебен ресурс да се използва в множество различни платформи и системи за обучение.
- *Авторски права* – спазване на правата върху интелектуалната собственост, като се указват разрешените начини за използване и модифициране на учебния ресурс.

¹¹ http://www.imsglobal.org/question/ktiv2p2/imsqti_v2p2_oview.html

При детайлното разглеждане и задълбочено анализиране на изброените показатели се стига до извода, че грануларността е в пряка връзка с дизайна на учебния материал, т.е. той трябва да бъде структуриран целенасочено по такъв начин, че да позволява използване както на целия учебен ресурс, така и на отделни части от него. Дизайнът е свързан с начина на представяне на знания, който трябва да е с високо ниво на абстракция, с цел постигане на функционалност и независимост на учебните ресурси от конкретна реализация. Използваните педагогически подходи трябва да съответстват на конкретната група учаци, за която са предназначени учебните материали, за да осигури постигането на учебните цели. Възможността за повторна употреба нараства когато структурата на учебното съдържание, представянето му и съответните педагогически техники за даден учебен ресурс са възможно най-много контекстно независими.

Достъпността зависи от адекватно индексирание на учебните ресурси, т.е. те трябва да са описани с коректни и подробни метаданни. Метаданните са ефективен начин за охарактеризиране на учебните обекти, като обикновено се използват стандартизирани такива. Те дават информация, която позволява търсене и добиване на по-точна представа за съдържанието, начина на използване, предназначението и други характеристики на даден учебен ресурс. По този начин метаданните осигуряват стандартен инструмент за съхраняване на информация, каталогизиране и търсене на учебни ресурси. Освен това, метаданните улесняват ефективния дизайн като подпомагат повторното използване на учебните ресурси чрез атрибути, които посочват обхвата на учебния обект, възможни контексти на използването му, както и принадлежността му към дадена научна област и тематика. Те може да включват и информация за свързаност с други учебни обекти, както и за подходящ начин за вграждане в учебни ресурси.

Може да се обобщи, че най-важните фактори, от които зависи многократното използване на учебни обекти в системите за електронно обучение, са следните (Hodgins, 2006): учебните обекти трябва да се съхраняват онлайн в бази данни и да са анотирани коректно с метаданни, които позволяват на потребителите да ги намират и достъпват (откриват и споделят). Освен това, те трябва да са по възможност независими от учебния контекст, за който са били първоначално разработени. По този начин те ще бъдат подходящи за различни курсове, групи учаци и учебни среди. Следователно, учебните обекти трябва да бъдат модифицируеми (лесно да се променят, актуализират, представят по различен начин или да се изменят само някои от параметрите им) и независими от дадена платформа, за да могат да се използват повторно с или без промени в други учебни среди.

За да се осъществи ефективно адаптивно или персонализирано обучение, са необходими три вида специфични познания: за учебната област, за стратегията и методите на преподаване и за обучаемите. От дидактическа гледна точка, при обучение чрез образователни компютърни игри, също трябва да се спазват основните педагогически принципи – научност, достъпност, нагледност, активност, последователност, индивидуален подход (Андреев, 2001).

Изискванията на тези принципи предполагат знанията и фактите да се предоставят посредством адекватни методи, а достъпността изисква учебният материал да е съобразен с възможностите на обучаемите, за да ги мотивира и да стимулира интереса им към нови знания. Това означава учебният материал да има нива, които се усложняват постепенно (от известно към неизвестно, от лесно към трудно) и да се излага в логически последователен ред. Добра практика е текстовото представяне на изучаваното учебно съдържание да се съчетава с визуално онагледяване. То трябва да е целенасочено и правилно подбрано, така че да е съобразено с обема и спецификата на учебния материал, както и с характеристиките на учащите. Когато са изпълнени всички тези изисквания, се създават условия за индивидуален подход на обучение. Такъв лесно може да се осъществи в образователните видео игри с вградени дидактични задачи. Тези игри също така дават възможност да се реализират и принципите на съзнателност, активност и последователност. Естеството на игрово-базирания учебен процес предполага активни действия от страна на учащите, които те изпълняват съзнателно и осмислено, в определена последователност, за разлика от традиционното механично запомняне на учебното съдържание. Обучението, базирано на игри благоприятства разбирането на учебния материал, което допълнително може да се подкрепя и чрез целенасочена и стимулираща автоматична обратна връзка, зададена от учителя.

Всички тези основни педагогически принципи са взети предвид при проектиране на образователните видео игри от тип лабиринт обогатен с вградени мини-игри, представляващи дидактични задачи. По този начин се осигурява възможността за индивидуален подход към всеки обучаем чрез персонализиране към целите, интересите и възможностите му, както и предпочитаните от него стилове на учене и игра, установени съобразно психологични тестове.

3.3.2 Видове учебно съдържание

Съдържанието във видео игрите е два вида – с образователна стойност и свързано с игровите компоненти. Игровото съдържание включва описания на механиката и динамиката на играта, потребителския интерфейс, предоставяните в процеса на игра обратна връзка и помощ на играча. От друга страна, съдържанието може да бъде текстово, звуково, визуално или комбинация от тях.

Потребителският интерфейс има съществена роля за използваемостта на всяка образователна игра. Той може да се разглежда от три аспекта – текстов, звуков и визуален:

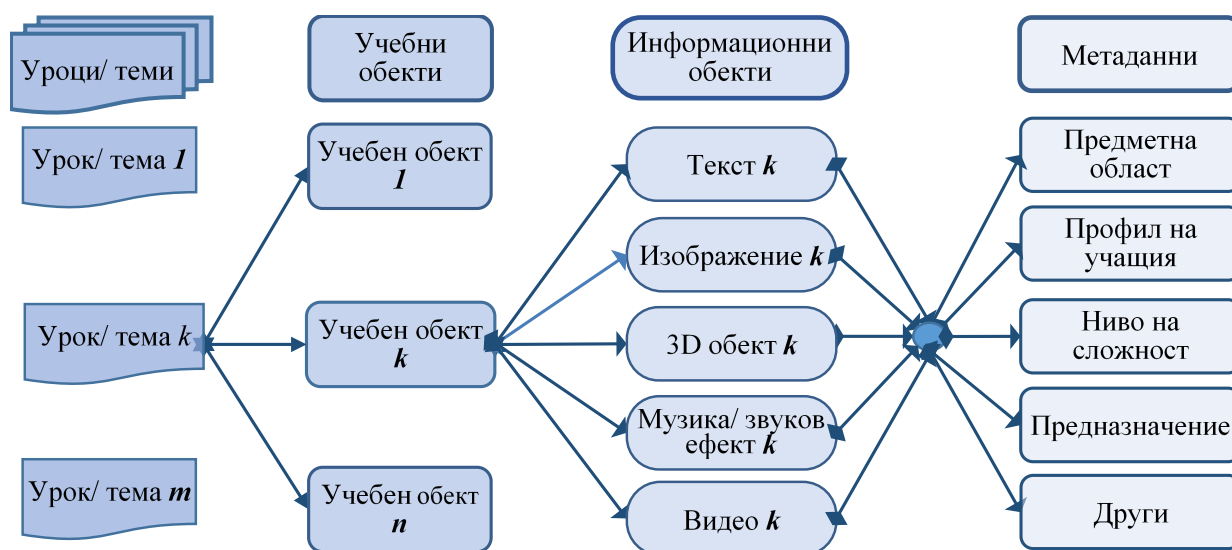
- *Текстов интерфейс* – задава параметрите на текста, чрез който се подават съобщения на играча: шрифт (вид, големина и цвят), фон на текста, език (поддържат се езици според целевата група потребители).
- *Звуков интерфейс* – определя звуковите параметри на предоставяните аудио съобщения в играта. В контекста на образователните видео игри се използват три вида аудио съобщения: тематичен музикален запис, свързан с представяното учебно или игрово съдържание; разнообразни звукови ефекти, сигнализиращи успешно/неуспешно изпълнение на учебна или игрова задача; и компютърно генерирано четене на текст (текст към звук). Регулируемите параметри на звуковите съобщения са: сила на звука (до пълно изключване на звука), повторяемост на музикалните записи и избор на тип глас при компютърно генериран говор (мъжки, женски).
- *Визуален интерфейс* – задава параметрите на екрана, които определят качеството на възпроизвеждане на играта като разделителна способност, яркост, наситеност и др.

3.3.3 Структуриране на учебно съдържание

При проектиране на структурата на учебното съдържание в образователни видео игри трябва да се следва принцип, съобразен с концепцията за повторно използване на учебните ресурси. По този начин обектно-ориентираният подход, основаващ се на създаване на дигитални компоненти (обекти), които могат да се използват многократно в различни контексти и дори за различни цели, намира приложение при създаване на образователни игри. Технологията за създаване на учебни ресурси чрез „сглобяване/съединяване“ на оперативно съвместими и повторно използваеми компоненти (като блокчета „Лего“) се базира на широко разпространени спецификации и стандарти за метаданни и създаване на учебно съдържание. Така може да се използва аналогията между учебен обект и парченце от пъзел – учебното съдържание съответства на изображението на повърхността на парчето, а метаданните отговарят на формата на самото парче, която му дава възможност плътно да се свърже с другите парчета.

Предложеният общ метамодел на учебното съдържание в образователната видео игра от тип лабиринт (Фиг. 3.2) има структура, състояща се от три нива на гранулиране (*Terzieva, 2019). Най-високото ниво представлява множество учебни обекти, посветени на обща тема/урок или отделна част от него, като те изграждат учебното съдържание в една отделна зала на играта – учебна тема/урок (УУ). Всеки урок/ тема се състои от група учебни обекти

(УО), които се вграждат в дидактичните задачи на мини-игрите. Те трябва да могат да се персонализират и да се използват многократно в различен обучителен контекст (в различни мини-игри и различни нива на сложност на учебното съдържание). За тази цел те са гранулирани на отделни малки информационни единици – ИЕ (information units), които могат да се използват самостоятелно. Тази структура на учебното съдържание по същество реализира идеята на блокчетата LEGO – малки отделни компоненти (или ИЕ), които могат да се използват и самостоятелно, но и лесно могат да се комбинират с други компоненти и да формират цялостен учебен обект (УО). Основен носител на учебно съдържание са малките отделни информационни единици, които могат да бъдат от различен тип – текст, изображения, тримерни обекти, звук, видео. Тези ИЕ се съхраняват в база данни и са индексирани, за да са лесни за търсене и многократно използване в различни контексти. Те могат да се ползват самостоятелно или да се комбинират с други, за да формират учебни обекти, които да съответстват на учебните цели на даден преподавател и да са съобразени с нуждите на учащите. Учебните обекти от своя страна също са добре описани и структурирани в база данни, те са индексирани и могат да се търсят и използват повторно. Те също могат да се персонализират – да се видоизменя съдържанието им – да се подменят дадени информационни обекти с други такива или да се добавят нови.



Фиг. 3.2 Общ метамодел на учебното съдържание в образователна видео игра (по *Terzieva, 2019).

Разработената концепция предполага, че в една зала на учебната игра-лабиринт мини игрите и информационните табла ще представят учебно съдържание, съответстващо на един урок или една тема. В залата може да има само по един екземпляр от всеки вид мини-игра и до 8 информационни табла – по две на всяка от четирите стени. Всяко информационно табло представя учебен материал в разказвателна форма (факти, явления, събития, картини и други),

който е част от съответния урок. То може да се състои от множество страници (без ограничение в обема), които се прелистват ръчно с натискане на бутон. Такъв вид учебен обект е насочен към придобиване на нови знания, разширяване на познанието (междупредметни връзки), затвърждаване (преговор) или подготовка за тест. Отделните мини-игри представляват учебни или игрови задачи с до три нива на трудност, като съдържанието им може да се избира и персонализира. Всички видове учебни обекти се описват с метаданни, указващи най-важните им параметри. По този начин те се идентифицират по-лесно, което е фактор за допринасящ за персонализирането и повторното им използване. Някои учебни обекти може да позволяват практически внедряване в няколко вида мини-игри.

В архитектурата на интерфейса на платформата за създаване на игри се предвижда функционалност за търсене и избор от налични учебни обекти и информационни единици в обща база споделени ресурси, предназначени за образователни видео игри от тип лабиринт. Инструментите за персонализиране включват:

- Търсене сред описанията на учебните обекти, за да се открият подходящи, съобразно индивидуалните учебни цели и предпочитанията на учащите;
- Функционални средства за дефиниране на изгледи над метаданните на учебния обект;
- Инструменти за формиране на нови учебни обекти чрез комбиниране на информационни единици;
- Възможности за редактиране на съществуващи учебни обекти – персонализиране чрез промяна само на някои от техните компонентите (информационните единици).

Йерархията на учебните ресурси се дефинирана по следния начин: всеки ресурс (урок/тема) може да съдържа множество други ресурси (учебни обекти, учебни единици), т.е. всеки един ресурс може да притежава произволен брой градивни елементи и съответно различни характеристики. Това дава възможност да се използва XML за представяне на йерархията на обекти. Този език за структуриране позволява независим от платформата обмен на данни и е наложен, тъй като влиза в стандартите за учебно съдържание. Моделът позволява няколко степени на гранулиране на учебното съдържание (Фиг. 3.2):

- *Учебен обект* – той може да включва един или няколко информационни обекта, от еднакъв или различен вид. Допуска най-високо ниво на персонализация и адаптация.
- *Задача* – тя може да обхваща един или няколко учебни обекта. Персонализацията и адаптацията се осъществяват на ниво учебни обекти.
- *Тема (урок)* – тя може да включва няколко учебни задачи, всяка с изграждащите я учебни обекти. Включените учебни задачи трябва да са от предназначенията за дадена

категория потребители. Позволява най-малко възможности за персонализиране и адаптиране – само на ниво учебни задачи.

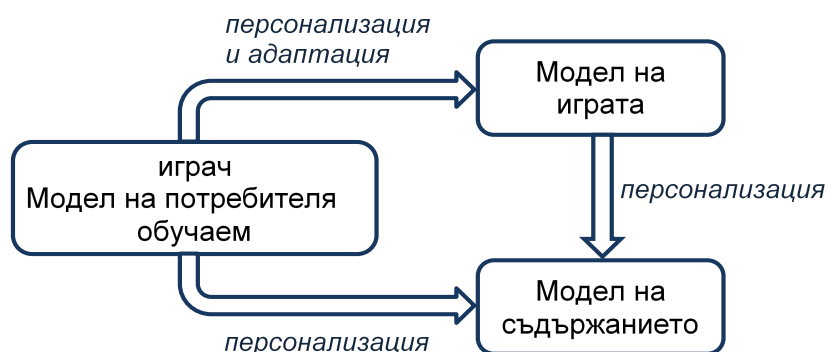
Структурата и размерът на обхванатото учебното съдържание в даден учебен ресурс са от съществено значение, за да допускат персонализиране или адаптиране за повторна употреба. Наличието на богати метаданни е определящ фактор за лесно адаптиране и придаване на нова цел в друг контекст. Например, информацията за предназначението им може да подпомогне подбора и повторното използване на подходящи учебни ресурси.

Съдържанието, съответстващо на цялостен учебен курс, е добре да се конструира чрез структуриране от по-малки учебни ресурси и/или други обекти със съдържание, като се използват принципите, заложи в стандартите IMS Content Packaging и SCORM. Когато учебните ресурси са съставени от няколко относително големи части (учебни обекти/ задачи) с широко-обхватно учебно съдържание, процесът на създаване на нов/ различен учебен ресурс (съответстващ на друга дидактическа задача или педагогически подход), като комбинация от такива части, е по-труден или дори невъзможен. В такъв случай трябва да се постигне съответствие на новосформираното учебно съдържание с различните изисквания съобразно характеристиките на целевия обучаем. Това е трудно осъществимо, тъй като широко-обхватните ресурси обичайно са с общо предназначение. По-малките по размер учебни обекти обикновено са по-удобни за повторно използване и комбиниране за използване в нов контекст или за друга група потребители. Те дават на преподавателя по-голяма гъвкавост при създаването на различни учебни ресурси. Например, ако учебните обекти са достъпни на ниво информационен обект, то лесно може да се добавя/премахва съдържание (текст, фигура, аудио или видео) на това ниво, за да се създаде персонализиран учебен ресурс.

3.4 Персонализиране на образователна видео игра

За да се постигнат добри резултати при персонализирано обучение чрез компютърни видео игри, са необходими знания за начините на взаимодействие в процеса на обучение – видове инструкции и демонстрации (текстови, аудио и видео), видове обратна връзка, указваща коректността на отговора на учащия, както и видове предлагана помощ. Затова, при разработването на концепцията за образователна компютърна видео игра се създават модели, които максимално пълно представят трите основни типа знания – за учебния предмет, за стратегията и методите на преподаване и за учащия, като те се допълват с описаните по-горе специфични за игрово базираното обучение знания. Разработени са следните модели – *Модел на учебното съдържание на играта*, *Модел на играта* (включващ както методи и стратегия на игра, така и педагогическия подход, заложен в дидактичните модели на задачите) и *Модел на потребителя на играта* (обучаемия играч). В основата на моделирането стои моделът на

крайния потребител на играта (учащия), който поставя изисквания към останалите два модела по отношение на персонализация и адаптация. Въз основа на анализ на контекста на разработваната игра са изведени основните взаимовръзки и зависимости между моделите в нея, които са представени на Фиг. 3.3.



Фиг. 3.3 Зависимости между моделите в образователна видео игра по (*Terzieva, 2019).

Моделът на учебното съдържание отразява предметната област и се дефинира от преподавателя в сътрудничество с дизайнера на играта. При него са в сила следните релации:

- Представянето, сложността и обемът му зависят от вида на дидактичната задача, в която се вгражда, както и от платформата, за която е предназначена играта;
- Персонализирането му зависи от профила на потребителя, описан в модела на потребителя (като обучаем).

Моделът на играта се определя от дизайнера на играта съвместно с преподавателя, като удовлетворява следните условия:

- Не зависи от модела на съдържанието;
- Персонализирането и адаптирането му зависи от профила на потребителя, описан в модела на потребителя (като играч).

Моделът на потребителя определя начина, по който се извършва персонализиране на учебното съдържание и адаптиране на трудността на игровия процес.

Друг важен аспект от моделирането е възможността за разширяемост на моделите. Разширяемостта е фактор за осигуряване на оптимално моделиране, но трябва да се отбележи, че добавянето на нови атрибути или компоненти на съществуващи атрибути в дадена система от модели, може да изисква съществени промени във взаимовръзките и взаимодействията между тях. В конкретния случай, към разработените три модела може да се предвиди при необходимост добавяне на допълнителни компоненти (например характеристики на учащия и/или атрибути на съществуващи характеристики).

3.4.1 Процес на персонализиране на образователна видео игра

Общата концептуална схема за персонализиране на образователна видео игра е представена на Фиг. 3.4. Тя обхваща следните стъпки:

1. Регистрация на нов потребител (учащ) и определяне на профила му чрез анкетни проучвания;
2. Създаване на модел на учащия, включващ статични и динамични характеристики;
3. Първоначална персонализация според статичните характеристики на учащия на трите основни групи компоненти на образователната видео игра: сценарий, учебно съдържание и дидактични задачи, вградени в игровия контекст;
4. Стартиране на игрова сесия и събиране на данни за представянето на учащия;
5. Анализ на постигнатите учебни цели и игрови резултати;
6. Задаване на стойност/ обновяване на динамичните характеристики в модела на учащия;
7. Последваща персонализация на компонентите на образователната видео игра.



Фиг. 3.4 Концептуална схема за персонализиране на образователна видео игра.

В разработената концептуална схема за персонализиране на образователна видео игра се основава на широкоспектърният гъвкав модел на учащия, който е потребител на тази игра.

Моделът обхваща три основни групи характеристики (Фиг. 3.1), които дават възможност да се адресират различни аспекти при персонализация на дадена видео игра. Преди стартиране на игрова сесия е предвидено учащият да се регистрира и да попълни въпросници с цел извличане на демографски и специфични данни, необходими за създаване на модел на учащия. Чрез специализирани въпросници се определят също така и индивидуалните стилове на учене и игра на учащия. По този начин се прави инициализация на статичните характеристики на трите основни компонента на модела на учащия (потребител, обучаем и играч). Статичните характеристики, които са относително постоянни и не зависят от взаимодействието на учащия с играта, служат като основа за първоначално персонализиране на образователната игра. Те обхващат демографски характеристики на потребителя (име, възраст, пол и др.), характеристики, свързани с профила като обучаем (ниво на знания, учебни цели, стил на учене и др.) и характеристики и предпочитания от профила като играч (игрови цели, стил на игра, предпочитани игри). Всеки учащ самостоятелно избира една от предварително дефинираните категории статични параметри, като пол, възраст, начално ниво на знания, учебна цел и др. Учащият самооценява началните си знания според няколко стереотипно зададени стойности – начинаещ, напреднал и експерт. Например, за учебните цели могат да се избират от предефинирани цели, като: въведение в тематиката, подробно проучване, оценяване и обобщение. Първоначално всеки потребител учащ се причислява към една от предварително определените категории в зависимост от данните в профила му и неговата самооценка. След това моделът му непрекъснато се обновява и усъвършенства чрез събиране, обработка и анализ на данни, получени в процеса на игрово обучение. Динамичните параметри в трите основни компонента на модела се актуализират чрез събиране и обработване на текущите стойности на данните за взаимодействията в играта и представянето при обучението, базирано на игра.

По същество персонализацията на образователната видео игра се осъществява в три основни насоки: адаптиране на сценария и структурата на играта, персонализиране на учебното съдържание, включително представянето му и избор и персонализиране на дидактични задачи. Дидактичните задачи, които се вграждат в сценария, са свързани с учебните ресурси, те ги представят и същевременно служат за прилагане или проверка на усвоените знания. Дизайнерът на играта, често с помощта на преподавател или специалист в тематичната област на образователната игра, първоначално определя сценария и структурата на играта, съобразно учебното съдържание и учебните цели. В този контекст адаптацията на сценария се прави на база на статичните характеристики от модела на учащия в качеството му на потребител и обучаем, като се отчитат и учебните цели, заложили в играта. Аналогично се прави подбор на учебни ресурси, които да представят учебното съдържание по начин, съответстващ на индивидуалните предпочитания на учащия, като се вземат предвид

характеристики като ниво на знания, стил на учене и други. Подборът на учебните ресурси се осъществява на база на метаданните, които трябва да ги описват подробно, и при съобразяване с общите педагогически принципи (Андреев, 2001). Следва избор на подходящи видове дидактични задачи, които могат да се интерпретират в игрови контекст и са удобни за представяне на избраните учебни ресурси. Изборът на различни дидактични задачи, освен от модела на учащия, трябва да се ръководи и от стремежа образователната игра да стане по-интересна, мотивираща и ангажираща.

След първоначалната персонализация на образователната игра спрямо статичните характеристики на учащия следва игрова сесия. В нейния ход се събират данни за представянето на учащия като обучаем и като играч – следи се постигането на заложените учебни цели, изминатия учебен път, постигнатите резултати при решаване на учебните и игрови задачи, начина на взаимодействие с интерфейса на играта и получаваната обратна връзка. Всички тези данни се събират, обработват и анализират, и на тяхна база се обновяват динамичните характеристики на модела на учащия. Като се отчитат всички направени промени в модела на учащия се предприема последваща персонализация на образователната видео игра. На този етап се правят по-фини настройки на играта, които обикновено обхващат параметрите на учебното съдържание (учебните ресурси) и дидактичните задачи.

3.4.2 Персонализиране на учебни ресурси

Статичните характеристики, от индивидуалния модел на учащия, които имат отношение към процеса на обучение, като възраст, ниво на знания, учебни цели и стил на учене, подпомагат процесите на персонализация и адаптация на играта и определят избора на учебно съдържание, което да се използва в дидактичните задачи. При необходимост, могат да се включат и други данни за учащия (например, свързани със специални образователни потребности, при наличие на такива), които също се вземат предвид при подбора на съответни учебно съдържание и учебни задачи. Възрастта и полът също оказват влияние при определяне на сложността на играта и предпочитаните типове игрови задачи. При персонализация подлежат на избор както броят, видът и сложността на дидактичните задачи, така и нивото на трудност и обемът на учебното съдържание, представено в тях. Динамичните характеристики на потребителя отразяват текущо резултатите, постигнати от него в различни игрови сесии, и служат за последваща персонализация на учебните ресурси и динамична адаптация параметрите на игровите задачи, като време за изпълнение, брой опити, скорост и други ограничения. Като се анализират динамичните данни за начина на игра и постигнатата ефективност на учащия като играч, може да се правят прецизни промени на учебното съдържание, вложено в дидактичните задачи – обем, ниво на сложност, начин на представяне

(текст, изображения, звук, видео) и други параметри. При текстовите учебни ресурси подлежат на настройка параметри като шрифт, размер, фон, цвят и др. Аналогично, могат да се извършват промени и да се генерират вариации на игровата механика – адаптация на трудността с цел мотивиране и задържане на вниманието на учащия като играч. Това се осъществява чрез промяна на различни параметри и ограничения, специфични за игровата механика на всяка конкретна учебна задача, например, размер, скорост, време и други.

Динамичната адаптация на игровата механика може да се основава и на физиологични параметри на учащия в процеса на игра. За целта се използват емоционалното състояние и възбудата на играчите за да се адаптира играта автоматично към тях (Bontchev et al., 2021). Експерименталните изследвания на динамичното адаптиране на трудността на задачите и аудиовизуалните ефекти във видео игри (Naydenov & Adamov, 2019) показват, че този метод на персонализация и адаптация на видео игрите може да доведе до по-висока мотивация и ангажираност по време на игра. По този начин се получава по-добро игрово изживяване и цялостно въздействие на играта, което от своя страна може да повиши и ефективността и учебните резултати, постигнати чрез образователната видео игра.

Индивидуалният стил на учене има съществена роля за подходящото персонализиране на учебните взаимодействия в контекста на образователна игра. Един от факторите, които влияят върху ефективността на ОБИ, е стилът на учене на учащите – предпочитаният начин за възприемане, обработка и анализ на информация в обучителен контекст (Honey & Mumford, 1992; Pashler et al., 2008; Hwang et al., 2012). Това е относително постоянна характеристика на всеки учащ, която отразява когнитивното и психо-социалното му поведение. Съществуват разработени много модели за класификация на стиловете на учене, като VARK (Visual, Aural, Read/ Write и Kinesthetic) – визуален, слухов, четене/писане и двигателен стилове е една от най-популярните и често използвани.

За персонализиране на обучението, базирано на игри, важна роля има и стилът на игра – характеристика, която определя начина на играене. По принцип, индивидуалният стил на игра може да варира в различните видове игри или във времето, затова той е относителен параметър, който трябва да се дефинира в контекста на определен тип игра (Bateman et al., 2011). Стилите на игра се определят според различни психологически теории (Heeter & Winn, 2008; Stewart, 2011). Отчитането и съобразяването със стила на игра е от съществено значение за адаптиране на компютърни игри, ориентирани към играчите. Според различни изследвания, стиловете на учене и игра са свързани, тъй като се предполага, че мотивацията за игра е в съответствие с процеса на учене.

3.5 Изводи от трета глава

Представени са основните модели, които са необходими при проектиране на образователни видео игри. Разработен е комбиниран модел на учащия, обхващащ профили като потребител, обучаем и играч. Той ще служи за целите на персонализация на образователни видео игри. Дефинирани са изискванията за представяне на учебно съдържание, разгледани са различните видове учебно съдържание и е показан метамодел за представянето му от гледна точка на използването му в персонализирана образователна видео игра. Разработен е концептуален модел за персонализиране на видео игри за обучение и е описана методика на процеса на персонализация.

Резултатите, получени при изследванията в Глава 3 са:

1. Конструиран е концептуален комбиниран модел на учащ – потребител на образователна видео игра.
2. Създаден е авторски общ метамодел на учебно съдържание, предназначен за образователна компютърна игра от тип „лабиринт“
3. Предложен е общ концептуален модел за персонализиране на образователна видео игра, на базата на създадения комбиниран модел на учащия – потребител на играта.

Част от резултатите, получени при изследванията по Глава 3, са в основата на следната публикация:

- 1) **Terzieva, V.** Personalization in Educational Games – A Case Study. Proceedings of the International Conference on Education and New Learning Technologies, pp. 7080-7090, 2019, ISSN:2340-1117 <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1694>

ГЛАВА 4. ПЕРСОНАЛИЗИРАНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ВИДЕО ИГРИ ОТ ТИП ОБОГАТЕН ЛАБИРИНТ

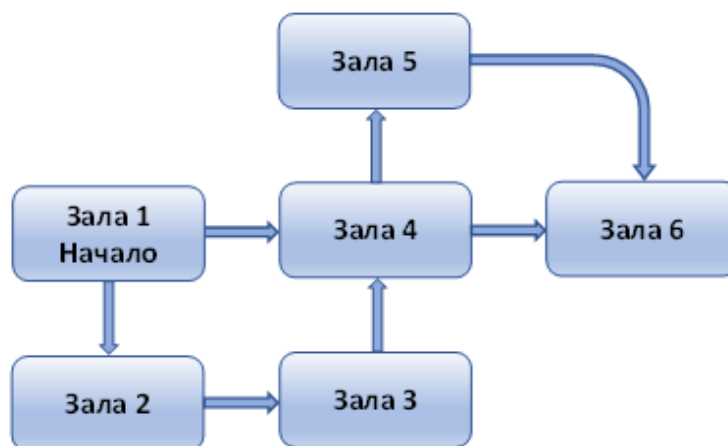
По отношение на педагогическите аспекти на обучението чрез компютърни видео игри в повечето случаи учителите използват съществуващи готови игри. Те не винаги съответстват на използвания педагогически подход, а сюжетът и учебните им задачи също не обхващат напълно учебното съдържание. Трудно се намират образователни игри (а често изобщо не съществуват), конкретно насочени към изучаваните теми по различните учебни предмети. Друго ограничение е, че преподавателите обикновено не участват в педагогическия дизайн на съществуващите игри. Така те не разполагат с инструменти за персонализиране на учебното съдържание или заданията към учащите. По отношение на възможностите за получаване на информация и статистически данни, позволяващи проследяване и записване на действията, напредъка и резултатите на обучаемите, готовите игри също рядко предлагат такива инструменти и услуги. Разработваният модел на образователни видео игри лабиринти се проектира по такъв начин, че да предостави решения чрез предвидени функционалности за посочените ограничения за наличните образователни игри. Тези решения се базират на разработените модели на играта, дидактичните задачи (представени като мини-игри) и учащия. Този начин на моделиране дава възможност за персонализиране и/или адаптиране на учебния игрови процес, като се отчитат характеристиките и предпочитанията на обучаемите.

4.1 Концептуален модел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт

4.1.1 Образователна видео игра от тип обогатен лабиринт

Лабиринтите често се използват в развлекателни игри, познати са на потребителите, поради което са много подходящи за интерактивно представяне на различни видове съдържание. Те масово се използват в 3Д ролеви и приключенски игри в различни тематични области. В тях играчът има възможност да изследва и взаимодейства с представеното в лабиринта съдържание, докато се придвижва към целта си. Образователните видео игри от тип обогатен лабиринт (educational video games of type enriched maze) са 3Д видео игри, представляващи свързани помежду си отделни зали на лабиринт с вградени дидактични мини-игри и мултимедийни учебни материали (Bontchev, 2019). Тези образователни видео игри представляват лабиринт, представен като равнинен граф. Самият лабиринт се състои от няколко зали, които са свързани помежду си и има вид подобен като показаната на Фиг. 4.1 примерна структура. Графът на дадена игра трябва да отговаря на определени условия (Bontchev & Panayotova, 2017), като те могат да се групират на две нива – за лабиринта като

цяло и за всяка зала поотделно. Изискванията към графа на свързаност на целия лабиринт са следните: да е равнинен; да има една стартова зала; връзките във всеки възел на графа (т.е. зала) на лабиринта са най-много четири; циклите са възможни. От педагогическа гледна точка е добре графът да позволява различни пътища за обхождане и/или достигане на крайната цел, за да е възможно формиране на персонализиран учебен път. Показаната на Фиг. 4.1 структура на образователна видео игра от тип лабиринт позволява задаване на четири различни по последователност и дължина учебни пътища (Зали 1, 2, 3, 4, 5, 6; Зали 1, 2, 3, 4, 6; Зали 1, 4, 5, 6; Зали 1, 4, 6).



Фиг. 4.1 Примерна структура на образователна видео игра от тип лабиринт.

Образователните видео игри от тип лабиринт обогатен с мини игри са подходящи визуални среди за представяне на учебни ресурси и информация, насочени към постигане на дадени обучителни цели (Antonova & Bontchev, 2019). Те имат следните характеристики, които обуславят техните предимства и пригодност за обучение (Бончев, *Терзиева, Данков, 2021):

- Позволяват лесно структуриране и описване на учебно съдържание в XML документ;
- Подходящи са за изпълнение в различен образователен контекст (работа в клас, домашна работа, виртуален музей);
- Подходящи са за персонализация и адаптация, като предлагат избор на различни учебни пътища;
- Позволяват вграждане на разнообразни дидактични задачи, представени под формата на мини-игри;
- Дават възможност решаване на допълнителни учебни задачи, съответстващи на познанията и уменията на учащия.

Различните комбинации на мини-игри пъзели в рамките на обогатен лабиринт могат да изградят разнообразни образователни видео игри, спомагащи за развитие на критично и логическо мислене, като по този начин учебният процес става интерактивен и по-ангажиращ:

- Мини-игрите са различни видове добре познати пъзели, които не са сложни и лесно се интегрират в учебната практика;
- Мини-игрите са интерактивни и са целесъобразен инструмент за различни учебни сценарии в клас, като упражнение, преговор, проверка на знания и др.;
- Мини-игрите са подходящи за широк кръг учебни предмети и области на знанието;
- Мини-игрите лесно се комбинират и интегрират в образователни лабиринти на всякаква тематика.

За разлика от комерсиалните видео игри, видео игрите от тип лабиринт не могат да реализират сложни игрови механики и имат сравнително ограничен набор от интерактивни дейности. Друг недостатък е, че не се предлагат опции за социални взаимодействия по време на игра, тъй като всички пъзели се играят самостоятелно.

4.1.2 Видове мини-игри в образователна видео игра от тип лабиринт

Този раздел представя концепцията мини-игри тип пъзел и описанието на различните видове дидактични мини-игри, които са вградени в образователната видео игра лабиринт. Мини-игрите тип пъзел са много разпространени и често се използват в процеса на обучение, тъй като лесно се асоциират с дидактични задачи. Те са вид мисловно предизвикателство за учащите играчи, които трябва да го преодолеят, като използват знания, умения, логика и изобретателност (Rollings & Adams, 2006). Мини игрите се разглеждат като вид пъзели според общата дефиниция и са характеризирани като забавни за игра относително прости системи, които се подчиняват на правила (Granic et al., 2014). Описанието на мини-игрите пъзели може да се сведе до следното: игра, в която обичайно участва един играч, играе се върху затворена 2Д или 3Д структура (мрежа, таблица, ограничено тримерно пространство), има ясни и сравнително прости правила, като целта е да се намери решение на добре дефинирани логически или други задачи и предизвикателства. Често пъзелите са интегрална част от сюжета на сложни видео игри, но могат и да са самостоятелни мини-игри (Linehan et al., 2014). Характеристиките на пъзелите, които ги правят подходящи за учебни цели, са следните (Badger et al., 2012):

- Реализират разнообразен тип игрови дейности, които са свързани с учебни задачи;
- Самостоятелни са (необходимата информация за решаването им се съдържа в тях);
- Могат да включват текст, изображения, математически и логически задачи и др.;
- Позволяват дефиниране на различни правила на игра;
- Имат поставена цел – намиране на правилен отговор/ решение/ резултат на загадката;
- Приложими са за множество предметни области, тъй като се основават на общи знания и принципи;

- Спомагат за развитие на логически умения, свързани с разпознаване на общи принципи и моделиране, както и за практическото им упражняване.

Редица изследователи считат, че решаването на пъзели и загадки спомага за усвояване на творчески и иновативни подходи, както и за избор и вземане на решение (Badger et al., 2012). От педагогическа гледна точка, учебните мини-игри тип пъзел, вградени в образователни видео игри, могат да изпълняват следните дидактични функции (Steinkuehler & Squire, 2014):

- Средство за предоставяне, визуализиране и онагледяване на учебно съдържание;
- Модел за обобщение на концепции и трансфер на присъщи свойства в нов контекст;
- Мотивация и интелектуално предизвикателство, активиращо нови дейности;
- Инструмент за оценка на придобити в учебния процес знания и умения.

Изхождайки от посочените дидактични функции, мини-игрите пъзели могат да се разглеждат като неформален инструмент за подпомагане и насърчаване на процеса на учене, както и за развиване на допълнителни разнородни и независими от контекста умения (Falkner et al., 2012). Пъзелите, като учебна задача, стимулират развитието на критично, логическо и абстрактно мислене, както и спомагат за изграждане на аналитични способности. Други когнитивни характеристики и умения, които се повлияват положително, са развитие на паметта, разпознаване на концепции, модели и общи принципи, творчество и ангажираност, прилагане на аналитични умения и творческо мислене при решаване на задачи и предизвикателства (Michalewicz et al., 2011; Falkner et al., 2012; Law, 2016). Може да се обобщи, че използването на мини-игри пъзели в образователен контекст съчетава забавление с процеса на учене и запаметяване, както и прилагане на различни умения при разрешаване на дадено предизвикателство (Melero et al., 2011). За да се изпълни успешно педагогическата задача – въвличане на учащия в такъв процес на учене чрез игра и забавление, трябва да са изпълнени следните изисквания към мини-играта: задачата да е сравнително непозната, да представлява предизвикателство от средна степен (нито много лесно, нито много трудно) и да има определена стратегия за разрешаването му (Rollings & Adams, 2006).

В образователните видео игри от тип лабиринт учебният материал се представя тематично в зали чрез учебни табла с текстово и графично съдържание, аудио записи и учебни задачи (мини-игри) от тип пъзел. Видовете задачи включват местене на учебни обекти до определени позиции или до други обекти, отговаряне на тестови въпроси, намиране и класифициране на скрити учебни обекти и други (Paunova-Hubenova, 2019b). Мини-игрите тип пъзел, вградени в образователната видео игра лабиринт могат да се класифицират в четири групи:

- 1) *Игри тип „въпрос – отговор“*, които са два вида:

- Единичен въпрос за отключване на врата за достъп до друга зала;
- Викторина с различен тип въпроси, тематично насочени към информация и знания, представени в залите на лабиринта.

2) *Игри за откриване*, които са три вида:

- Откриване думи в таблица от букви, като термините се поставят по редове, колони или диагонали в прав и обратен ред;
- Откриване на двойки плочки (игра за развитие на паметта) – три варианта: две еднакви изображения или думи, или дума и съответстващото ѝ изображение;
- Откриване на скрити предмети – в два варианта: откриване на полупрозрачни предмети или на скрити предмети чрез преместване на други обекти.

3) *Игри за подреждане*, които са три вида:

- Подреждане на изображения по зададено условие;
- Класифициране на обекти според даден признак;
- Наредване на двумерен пъзел – изображение, показващо обекти, свързани с учебния материал.

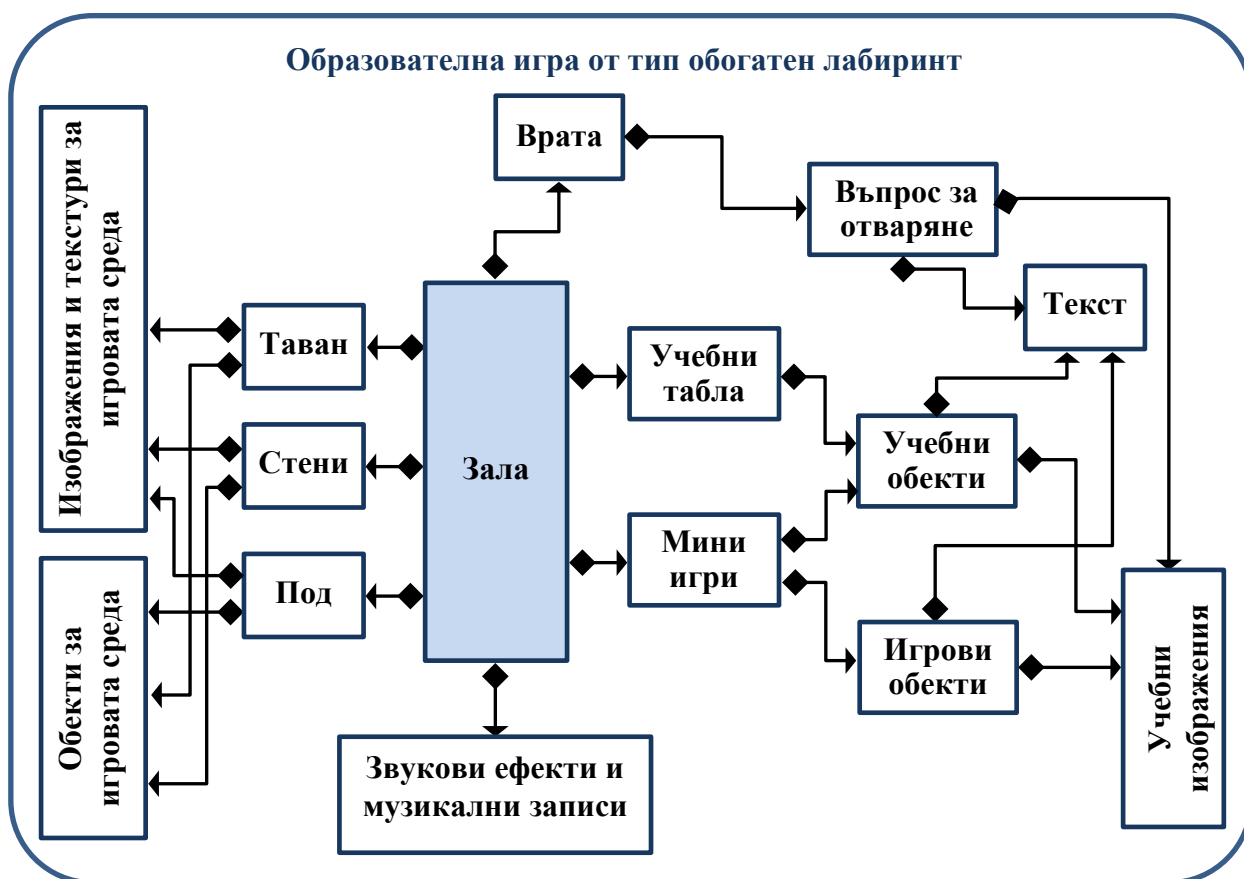
4) *Игри за взаимодействие* с различни обекти, които са два вида:

- Търкаляне на топки, означени с текст или изображение, до съответните им позиции на географска карта на пода на залата;
- Търкаляне на топки, означени с текст или изображение, до съответстващите им пръстени, разположени на пода на залата.
- Маркиране (уцелване) на движещи се балони с прикрепени конкретен вид дидактични обекти.

4.1.3 Структуриране на учебно съдържание

Фиг. 4.2 представя опростен графичен метамодел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт. Тя показва компонентите на една зала от лабиринта. Всяка зала има стени, таван и под, на които са насложени различни текстури и изображения според контекста на играта. Естетическото оформление на залите се допълва с музикален или друг аудио запис (може да е различен за всяка зала), който се пуска, когато играчът е в нея. Залите може да имат една или повече врати към други зали. Вратата към друга зала се отключва с правилен отговор на въпрос, който може да бъде текстов и графичен. На всяка стена могат да се разположат едно или две учебни табла (максимум по осем в зала). Учебните табла представят учебни обекти (УО) (learning objects), които могат да съдържат текст и/или графика, като текстът автоматично се разделя на страници, ако е по-обемен. Алтернативно, на всяко учебно табло може да има

вградена различен тип 2Д мини-игра. Мини-игрите са изградени от игрови обекти (ИО) (gaming objects), които могат да съдържат текст и/или изображение.



Фиг. 4.2 Метамодел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт.

Метамоделът на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт служи за основа на създаване на XML документ, описващ дадена видео игра. Практически, самият XML документ представлява модел, който описва конкретна видео игра от тип обогатен лабиринт и отразява графа на свързаност на тази игра. Както вече е посочено по-горе, графът на всяка игра се подчинява на определени условия (Bontchev & Panayotova, 2017), като изискванията към залите на лабиринта са следните:

- Във всяка зала може да има текстuri на стените, пода и тавана;
- Във всяка зала може да има поставена най-много една карта на пода;
- Във всяка зала може да има вградена най-много една 3Д мини-игра на пода;
- Във всяка зала може да са разположени произволен брой скрити обекти.
- Във всяка зала може да се възпроизвежда само един аудио запис (еднократно или в режим на повторение);
- Всяка стена на зала може да има само една врата;
- Всяка стена на зала може да има най-много две учебни табла;

- Всяко учебно табло може да представя текстова и/ или графична информация или 2Д мини-игра пъзел;
- Всяка мини-игра може да има различни звукови ефекти;

4.2 Създаване на образователни видео игри от тип обогатен лабиринт чрез платформата APOGEE

Процесът на проектиране на образователна 3Д видео игра от тип лабиринт, обогатен с мини-игри обхваща следните основни етапи (*Dankov, Antonova, **Terzieva**, Bontchev, 2021):

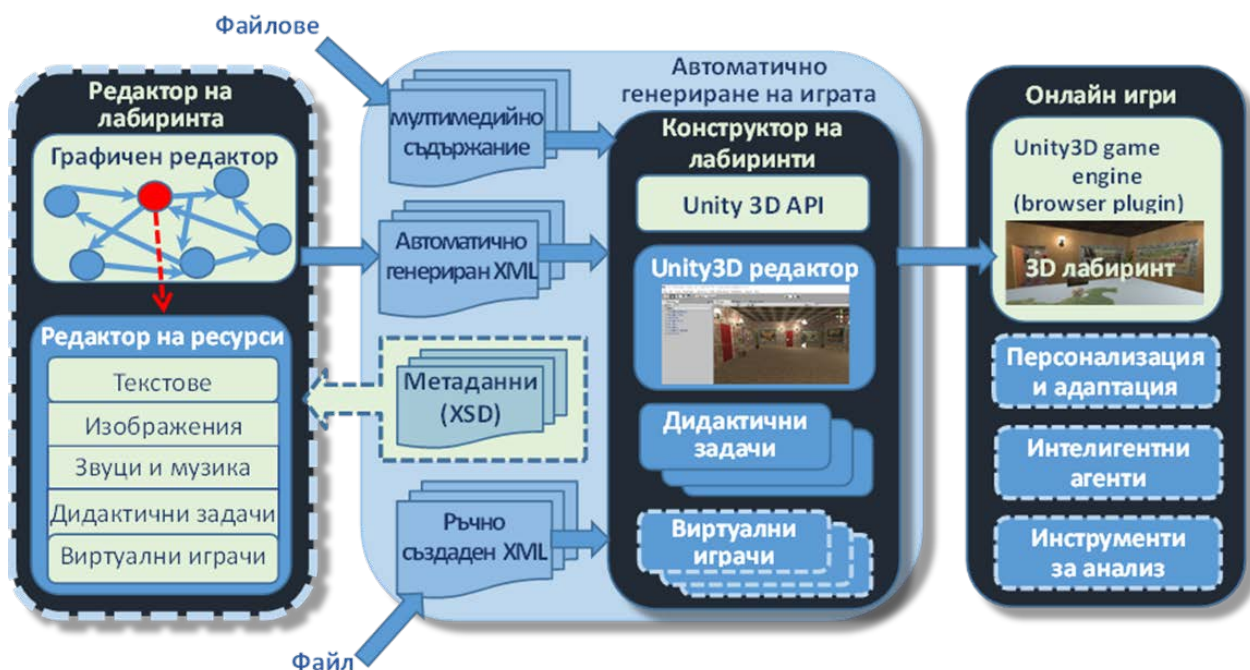
1. Поставяне на учебни цели и създаване на игрови сценарий, който ги отразява;
2. Събиране и структуриране на подходящо текстово и мултимедийно учебно съдържание;
3. Избор на подходящи видове дидактични задачи и моделиране на учебно съдържание в съответните мини-игри ;
4. Проектиране на аудиовизуално оформление на залите на лабиринта;
5. Създаване на XML документ, описващ залите на лабиринта, представените учебни ресурси и вградените мини-игри;
6. Генериране на онлайн версия на играта чрез редактора на Unity 3D;
7. Тестване и валидиране на първоначалната версия на играта с целеви потребители.

При разработване на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт чрез платформата APOGEE първоначално се конструира универсална (базова) версия на играта, която после подлежи на последващо персонализиране и адаптиране. Започва се с поставяне на учебните цели спрямо тематиката на играта и се създава игрови сценарий, който е подходящ за изпълнението им. Игровият сценарий определя структурата на лабиринта и зависи от тематиката и учебното съдържание. Както вече е описано по-горе (Фиг. 3.2), учебното съдържание се структурира и представя чрез различни учебни обекти, съдържащи множество разнородни информационни обекти, които са носител на различен вид учебно съдържание (текст, изображения, схеми, диаграми и др.). Учебните обекти по същество представляват мултимедийни обекти, които се разполагат в отделните зали на лабиринта, като се групират тематично и са част от интериора му – информационни табла, мини-игри, триизмерни обекти и др. Учебното съдържание може да бъде представено директно под формата на текст, изображения, аудио файлове, а може да бъде представено и индиректно – чрез различни дидактични задачи в мини-игри. По принцип, компютърните игри не са подходяща медия за визуализиране на дълги текстове, по-удачно е да се използват комбинация от текст и съответни мултимедийни обекти, така че да се постигне по-ясно и въздействащо представяне на учебното съдържание.

4.2.1 Функционално описание на платформата APOGEE

Платформата APOGEE е създадена в резултат от работа по научно-изследователския проект APOGEE (smArt adaPtive videO GamEs for Education) – Умни адаптивни видео игри за обучение (<https://apogee.online/>). APOGEE е иновативна софтуерна платформа с отворен код за автоматично генериране на образователни видео игри от тип лабиринт. Тя е създадена на основа на системата UNITY (<https://unity.com/>). Изборът на средата за разработка е повлиян от следните фактори: UNITY е с отворен код, поддържа множество библиотеки и платформи и има широко приложно поле. Двигателят (engine) на UNITY поддържа изграждане на игри предназначени за множество платформи като настолни компютри, мобилни устройства, конзоли и устройства за виртуална реалност. Той позволява създаване освен на видео игри и на 3Д модели, анимации, приложения с виртуална и добавена реалност. Използва се в области като филмова индустрия, автомобилостроене, архитектура и строителство и др. Игровият двигател е софтуерна среда, предоставяща функции и приложения за улесняване на разработката (графики, звук, механизъм за физика и откриване на сблъсък, скриптове, анимация и изкуствен интелект). Допълнително предимство е голямата общност разработчици, допринасящи за разширяване на функционалността и имплементирането на средата според изискванията на различни приложения.

Изграждането на платформата APOGEE на базата на UNITY, дава възможност да се създават по-сложни и визуално атрактивни образователни видео игри, в които се реализират разнообразни учебни задачи и сценарии под формата на изпълнение на игрови дейности. Структурата на платформата APOGEE, която цели да автоматизира процеса на изграждане и генериране на 3Д образователни видео игри от тип обогатен лабиринт, включва два главни модула (Фиг. 4.3): *Редакторът на лабиринта*, обхващащ графичен редактор и редактор на ресурсите на играта, се управлява от метаданни. *Конструкторът на лабиринта*, към който се подават ръчно или автоматично създаден XML файл със структурирано декларативно семантично описание на играта и съответното мултимедийно съдържание, автоматично генерира образователни видео игри от тип обогатен лабиринт, като използва Unity3D приложение (Bontchev et al., 2019). Очертаните с пунктир функционалности са в процес на разработване. Към момента персонализацията на играта не се извършва автоматично, а ръчно в процеса на създаване на входящия в платформата XML файл. Инструментите за анализ на игровия процес ще събират и анализират данни, свързани с представянето на потребителя на играта (Dankov & Bontchev, 2021). Автоматичната персонализация и адаптация ще се осъществяват чрез специално проектирани интелигентни услуги (Antonova & Dankov, 2022).



Фиг. 4.3 Структурна схема на платформата APOGEE за изграждане и генериране на 3D образователни игри от тип обогатен лабиринт (Bontchev et al., 2019).

Платформата APOGEE е предназначена основно за преподаватели и педагози, които са без опит в програмирането и работата с информационните технологии. Целта е да им се предостави инструмент за проектиране и изграждане на образователни видео игри от тип лабиринт, като те могат сами да подбират и персонализират учебното съдържание на игрите съобразно педагогическите си цели и целевата група обучаеми. За създаването на тези игри се използва формален описателен модел на играта (XML файл), включващ структурата на играта, учебното съдържание и мини-игрите (*Бончев, Терзиева, Данков, 2021). Образователната видео игра от тип обогатен лабиринт представлява триизмерен лабиринт, състоящ се от няколко зали, свързани помежду си чрез врати. В залите на лабиринта е разположено мултимедийно учебно съдържание, включващо 2Д и 3Д информационни и игрови учебни ресурси. Играта се описва чрез ръчно създаден шаблон на текстов документ. Той съдържа учебни ресурси и информационни материали, разположени тематично в съответни зали, както и въпроси за отваряне на дадена врата при преминаване към друга зала. За целта се използват следните градивни елементи на играта (Bontchev et al., 2019):

- Учебни табла с образователно съдържание от различен вид (текст, изображения, карти, схеми и др.);
- Различни видове мини-игри (2Д и 3Д пъзели), представящи учебни задачи;
- Аудио ресурси, свързани с учебното съдържание (характерна музика или звукови ефекти);
- Визуални учебни ресурси за онагледяване и потапяне в образователния контекст;

- Визуални ресурси за изграждане на естетиката и игровата среда (2Д и 3Д обекти, текстури и др.);
- Интегрирана помощ за решаване на учебните и игровите задачи;
- Индикация за напредъка и изпълнението на учебните и игровите задачи.

4.2.2 Процес на персонализиране на образователна видео игра от тип лабиринт

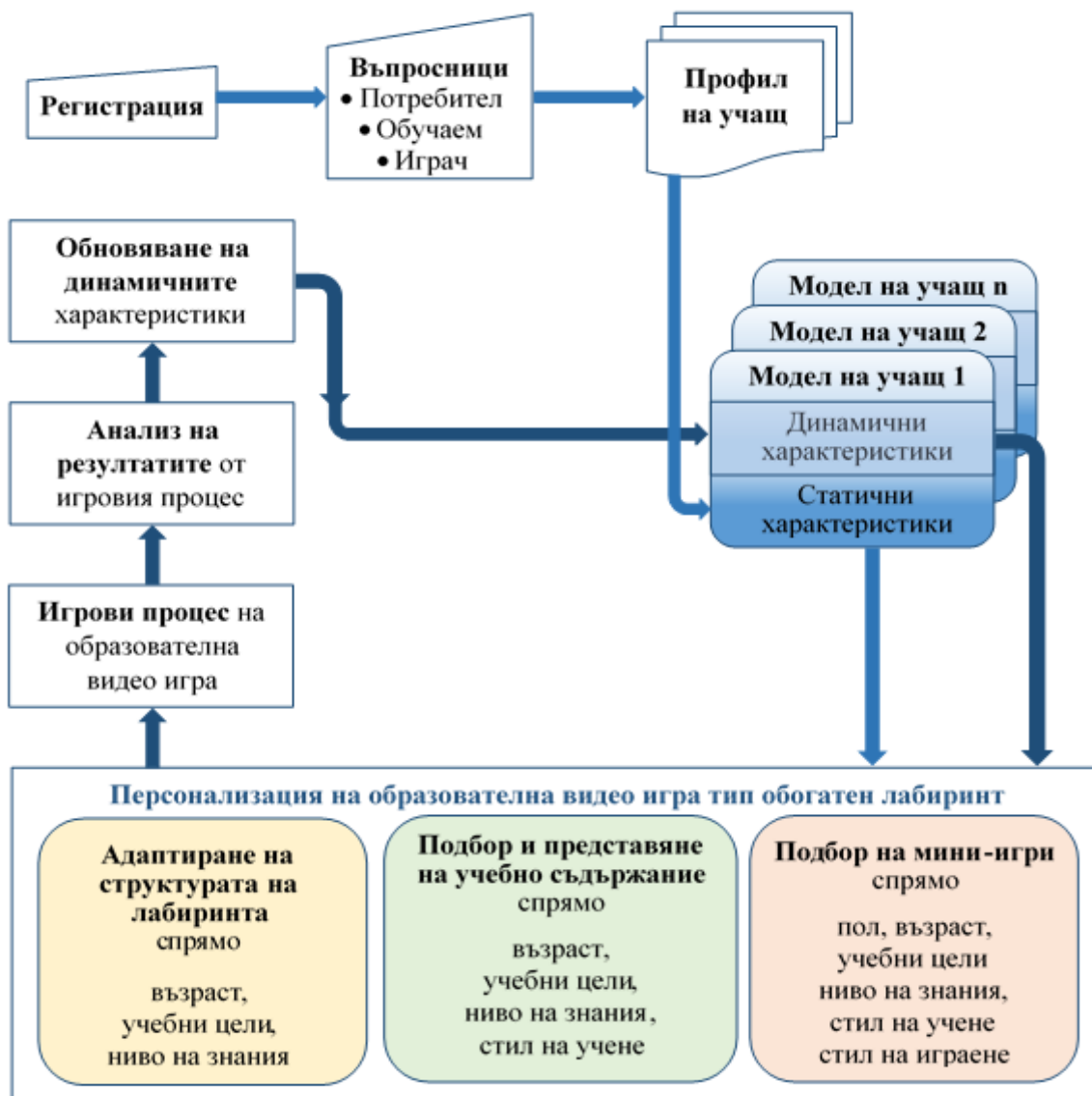
Подходът към персонализиране на образователни видео игри тип лабиринт се основава на създадения модел на учащ (Фиг. 3.1). Мотивацията за адаптиране и персонализиране се основава на разбирането, че промените в някои от характеристиките на учащите могат да повлияят на използваемостта на игрите и ефективността на учебния процес при ОБКИ. Поради тази причина се разглеждат характеристиките на потребителите (описани като статични и динамични величини), участващи в модела на учащия, използван в платформата на APOGEE. Създаденият модел на учащ може да се актуализира текущо, да се променя, както и да се създават модели за нови потребители. Моделът на потребителя е в основата на процеса на персонализиране на образователни видео игри тип лабиринт. Изхожда се от предположението, че ако функционалността на дадена система е съобразена с характеристиките на потребителите, те ще извличат повече ползи от нея.

Фигура 4.4 представя концептуален модел за персонализиране на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт с вградени мини-игри. Процесът на персонализация на този тип игри следва описаните в т. 3.4 стъпки за общия случай, както е показано на схемата, като се започва с регистрацията и създаване на модел на учащия.

Същинската персонализация на видео играта от тип обогатен лабиринт се осъществява в три основни насоки:

- 1) Учебното съдържание по зададена тематика се подбира и представя според посочените характеристики от модела на учащия;
- 2) Структурата на лабиринта се определя така, че да съответства на учебното съдържание и допълнително се адаптира, за да позволява различни учебни пътища, съобразени със съответните характеристики от модела на учащия;
- 3) Избират се подходящи мини-игри пъзели за представяне на учебните задачи, отговарящи на учебното съдържание и атрибутите от модела на учащия.

Подборът както на учебно съдържание, така и на мини-игри трябва да се осъществява според компонентите от модела на учащия, като възраст, ниво на знания, учебни цели, стил на учене и др.



Фиг. 4.4 Концептуална схема за персонализация на образователна видео игра от тип обогатен, лабиринт с вградени мини-игри.

Учебната програма по всеки учебен предмет не зависи от конкретния учащ, тя не се определя от характеристики като пол и стил на игра, затова изборът на учебно съдържание не зависи от тях. То се подбира от учителите, съобразно нивото на знания, възрастта на учащите, учебните цели, предпочитан стил на учене и др. Резултатите от проучванията, описани в глава 2, показват, че предпочитаните видове мини-игри зависят от пола и възрастта на учащия, както и от стиловете му на учене и игра и не се определят от нивото на знания и учебните цели.

4.2.3 Персонализиране на мини-игрите в образователна видео игра лабиринт

Един от аспектите за персонализиране на образователната игра тип обогатен лабиринт е персонализиране на дидактичните задачи, представени чрез мини-игрите. Различните видове учебни 2Д и 3Д мини-игри (пъзели) се използват едновременно за предоставяне на учебно съдържание и за тестване на усвояването му. Тук са разгледани и посочени техните параметри,

които могат да се променят, за да се персонализира образователната видео игра според различни характеристики, отразени в модела на учащия.

- *Отговор на въпрос* за отключване на врата към друга зала в лабиринта: типът, начинът на конструиране и нивото на трудност на въпроса, както и броят на възможни отговори може да са различни и да варират.
- *Отговор на викторина* с множество въпроси относно учебния материал, представен в лабиринта: типът, начинът на конструиране, нивото на трудност на въпроса и броят на възможни отговори, както и видът на предоставяната помощ/ подсказка могат да се избират според модела на учащия.
- *Подреждане на двуизмерен пъзел* (учебно изображение): могат да се използват различни по вид изображения (картини), които да са разделени на разнообразни по форма и размер части на пъзела така, че да съответстват на интересите и предпочитанията на учащите.
- *Откриване на думи в таблица от букви* (word soup): думите могат да се разполагат в различни вариации хоризонтално, вертикално или диагонално в прав и обратен ред, което определя степента на трудност; размерът на таблицата, типът и сложността на думите, както и наличието и вида на подсказката могат да се променят според тематиката и различни характеристики от модела на учащия.
- *Търкаляне на топки с текст и изображение* до достигане на съответстваща позиция на карта (на пода на залата) или на предмет (пръстен): броят на топките и позициите могат да се променят, както и изображенията върху тях, според профила на учащия.
- *Намиране на видими полупрозрачни обекти*: размерът, видът, броят и местоположението им могат да се променят.
- *Намиране на скрити предмети* чрез преместване на по-големи обекти: размерът, видът, броят и местоположението им могат да бъдат различни.
- *Класифициране и подреждане* на намерени/ събрани обекти по определена характеристика: размерът, видът, броят им и признакът за групиране могат да се задават по преценка на преподавателите и според профила на учащите.
- *Игра за развиване на паметта* – търсене на съответствие на две по две плочки, върху които има изображения, текст и др.): може да се променят броят на картите и критериите за съвпадение.
- *Стрелба по движещи се неодушевени обекти* (балони с прикрепен триизмерен обект): избор на вид и брой учебни обекти.

Таблица 4.1 представя обобщение на начините за персонализация на различните видове мини-игри, които се вграждат в образователна игра от тип обогатен лабиринт.

Таблица 4.1 Персонализиране на различните видове мини-игри.

Тип мини-игри	Мини-игри	Персонализация спрямо стил на учене	Персонализация по степен на трудност
1. Въпрос – отговор	Въпрос за отключване на врата	<ul style="list-style-type: none"> затворен, отворен въпрос текстов, картинен въпрос 	<ul style="list-style-type: none"> брой възможни отговори избор от въпроси с различни нива на трудност
	Викторина с множество въпроси	<ul style="list-style-type: none"> затворени, отворени въпроси текстови, картинни въпроси 	<ul style="list-style-type: none"> брой възможни отговори избор на ниво на трудност наличие на подсказка
2. Игри за откриване	Откриване думи в таблица от букви	<ul style="list-style-type: none"> вид думи разположение на думите 	<ul style="list-style-type: none"> брой думи ниво на трудност наличие на подсказка
	Откриване на двойки плочки (игра за памет)	<ul style="list-style-type: none"> изображение към изображение текст към изображение текст към текст 	<ul style="list-style-type: none"> брой плочки ниво на трудност видове изображения наличие и вид на подсказка
	Откриване на скрити предмети	<ul style="list-style-type: none"> размер вид местоположение 	<ul style="list-style-type: none"> брой предмети трудност на разположение наличие на подсказка
3. Игри за подреждане	Нареждане на изображения по зададен критерий/ условие	<ul style="list-style-type: none"> вид изображение критерий/ условие размер на изображение 	<ul style="list-style-type: none"> брой изображения наличие на подсказка
	Класифициране на обекти по зададен признак	<ul style="list-style-type: none"> размер на обекта вид на обектите признак за класифициране 	<ul style="list-style-type: none"> брой обекти наличие на описание наличие на подсказка
	Подреждане на 2Д картинен пъзел	<ul style="list-style-type: none"> вид на изображението размер 	<ul style="list-style-type: none"> брой части на пъзела наличие на подсказка
4. Игри с действия	Търкаляне на топка, означена с изображение/ текст, до дадена позиция на географска карта	<ul style="list-style-type: none"> вид изображение вид и количество текст тип карта 	<ul style="list-style-type: none"> брой топки брой позиции наличие на подсказка
	Търкаляне на топка, означена с изображение/ текст, до съответен пръстен	<ul style="list-style-type: none"> вид изображение вид и количество текст 	<ul style="list-style-type: none"> брой топки брой позиции наличие на подсказка
	Маркиране (уцелване) на движещи се балони с прикрепени дидактични обекти	<ul style="list-style-type: none"> вид целеви обекти вид и количество други обекти критерий/ условие 	<ul style="list-style-type: none"> брой обекти скорост на движение наличие на подсказка

4.3 Персонализация на базова образователна видео игра от тип обогатен лабиринт

В методиката за разработване на обучителна видео игра-лабиринт се акцентира върху идентифициране на методи и инструменти за предоставяне и придобиване на знания по време на играта, съобразени с индивидуалните характеристики на обучаемите, като се вземат предвид техните различия в нивото на умения, цели и интереси, възраст, стилове на учене и игра и други свързани с обучението аспекти. Съществен фактор е постоянното отчитане на напредъка както и визуализирането му под форма на обратна връзка. Предвижда се при всяка отделна игрова сесия, играта лабиринт да се персонализира за потребителите въз основа на анализ на демонстрираните от тях текущо ниво на знания и умения и други характеристики от модела на учащия. По такъв начин игровите и учебните компоненти на конкретната игра ще се генерират така, че да отговарят на персоналните нужди. Един от методите за осъществяване на тази концепция е да се прилагат многократно използвани учебни обекти (УО). Този подход е използван при моделиране на учебното и игровото съдържание, вградени в играта.

Персонализацията на образователната игра от тип обогатен лабиринт се осъществява в зависимост от модела на учащия, като се отчитат характеристиките му като потребител, обучаем и играч. Тя се извършва в три различни аспекта – персонализация на учебното съдържание, игровото съдържание и обратната връзка.

А. Персонализация на учебно съдържание – зависи от характеристиките на учащия, които са отразени в модела му, като възраст и ниво на знания, учебни цели, текущи постижения в играта и др. Отнася се за информационното съдържание, представено на учебни табла и чрез дидактични задачи. Персонализацията се осъществява по следните параметри:

А.1. Ниво на сложност на учебното съдържание – свързва се с използвана терминология и начина на представяне на знанията, дефинира се на три степени на сложност:

- Елементарно – обхваща само най-важните факти, понятия и други за дадена тема;
- Основно (универсално) – включва по-подробни факти, понятия, примери и др.;
- Задълбочено – добавя изложение на свързани факти, понятия и др. за даден урок.

Възможно е включване на знания, показващи интердисциплинарни връзки с други учебни предмети, съобразно поставените от преподавателя учебни цели.

А.2. Представяне на учебното съдържание – свързано е с използваните изразни средства за представяне на знанията и зависи от стила на учене, предпочитания и други компоненти от модела на учащия. Учебното съдържание се предоставя по двата основни канала за комуникация – визуален и слухов. За представяне на учебното съдържание се използват съответни информационни обекти, включващи текст, изображения, звукови ресурси

и комбинации от тях, като за едно и също учебно съдържание може да има няколко различни по вид информационни обекта.

- Визуално учебно съдържание – текст или изображения, или различни комбинации от тях, в зависимост от доминиращия стил на учене (четене/писане или визуален).
- Звуково учебно съдържание – при преобладаващ аудио стил на учене, визуалното учебно съдържание може да е напълно или частично заменено/ дублирано от звуковия му еквивалент, генериран чрез функционалността „текст към говор“. Това е особено наложително при учащи със СОП от рода на дислексия.
- Смесено учебно съдържание – различни комбинация от визуални и звукови информационни обекти. Това е най-често използваната форма на представяне, която дава възможност за по-комплексно въздействие върху възприятията на учащите.

Примери за персонализиране на различни видове елементи на учебно съдържание:

- *Информационен обект* – в зависимост от вида и предназначението му, учебното му съдържание (основно текстово) може да се адаптира или персонализира, например по ниво на трудност (да се опрости/ усложни); по обем (да се съкрати/ разшири); по начин представяне (визуален, звуков, смесен) и др.
- *Учебен обект* – в зависимост от структурата и предназначението му, може да се адаптира или персонализира учебното съдържание в него. Възможно е да се правят най-много изменения и да се създават вариации на учебните обекти чрез промяна в съставните им компоненти – замяна, добавяне и премахване на информационни обекти. По този начин учебните обекти могат да се модифицират гъвкаво според педагогическите цели и характеристиките на групата обучаеми.
- *Учебна задача* – в зависимост от структурата, типа и атрибутите на задачата може да се извършва персонализация на учебното съдържание, представено в нея. Могат да се заменят учебни обекти, като това позволява да се използват подходящи учебни обекти на същата тема, но с друго ниво на трудност на съдържанието/ начин на представяне, или учебни обекти на друга тема, но с подобна структура. Предимството е, че по този начин могат да се отчитат нивото на познание, стил на учене или предпочитания в областта на интерес на учащия, за да се предостави съответно учебно съдържание. Недостатък е, че за качествена персонализация, т.е. да не се наруши функционалността на дидактичната задача (мини-игра), се изисква структурата на учебните обекти да съответства на типа задача.

Б. *Персонализация на игрово учебно съдържание* – зависи от атрибутите в модела на учащия – предпочитания и характеристики като възраст, пол, стил на игра, игрови цели, текущи постижения в играта и др. Използва се за дидактичните задачи (мини-игри), които изискват игрови умения в допълнение към знанията.

Б.1. *Задаване на атрибут, указващ задължително изпълнение* на дадена игрова задача;

Б.2. *Промяна на игровото учебно съдържание* в мини-игрите в лабиринта в зависимост от модела на учащите:

- Избор на различен тип дидактични задачи/ мини-игри;
- Усложняване/ улесняване на учебните мини-игри чрез промяна на параметрите им, като например: показване/ скриване/ добавяне на целеви позиции, увеличаване/ намаляване на таблицата от букви при играта за откриване на думи и др.;
- Увеличаване/ намаляване на броя на мини-игрите в залите на лабиринта;
- Варианти на разположение на мини-игрите в залите на лабиринта.

В. *Персонализация на обратната връзка* при учебните мини-игри пъзели:

В.1. *Специфична обратна връзка – подсказка* за решаване на учебната задача на различни нива, използването на която води до намаляване на броя точки, които биха били спечелени. Тази обратна връзка – подсказка може да е един следните видове:

- Насочващи указания към мястото/обекта (учебното табло), където може да се види/ прочете правилния отговор/ решението на задачата;
- Обяснения – показване на информация, съдържаща правилния отговор/ решението;
- Трансформиране на вида на въпроса – от свободен отговор към затворен въпрос с предефиниран избор, от картинен в текстов или обратно, от текстов в картинен;
- Редуциране на броя възможни отговори/ позиции за запълване;
- Общи указания – избират се в зависимост от типа на мини-играта:
 - кратък и по-подробен текст (според нивото на трудност);
 - аудио запис, даващ помощна информация;
 - графично изображение на подаваната помощна информация.

В.2. *Начин на отразяване на напредъка на играча* – различен начин на визуализация на текущите резултати:

- процент от максималния възможен резултат или брой точки от изпълнените задължителни задачи в дадена зала/ цялата игра;
- Брой оставащи задачи в дадена зала, спрямо общия брой;
- Брой оставащи зали в цялата видео игра лабиринт.

В.3. *Обратна връзка от виртуален играч* – включва и възможността да се ползват различни видове помощ за учебното съдържание:

- Получаване на отговор относно игровия процес;
- Получаване на помощ за намиране на решение на учебните задачи.

4.4 Реализация на персонализирана образователна видео игра от тип обогатен лабиринт в платформата на APOGEE

В този раздел са показани екранни снимки от двете версии на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт – универсална и персонализирана. Универсалната версия е по-кратка, по-лесна и ориентирана към основни познания за делата на Асеновци. По-дълга е персонализираната версия на играта, която е предназначена да даде по-задълбочени познания за династията на Асеновци и средновековната история на България.

Фигура 4.5 представя общият за двете версии на образователната видео игра „Асеновци“ графичен модел на лабиринта. Структурата му дава възможност да се реализират повече от един игрови учебен път, което е предпоставка за персонализиране според учебни цели.

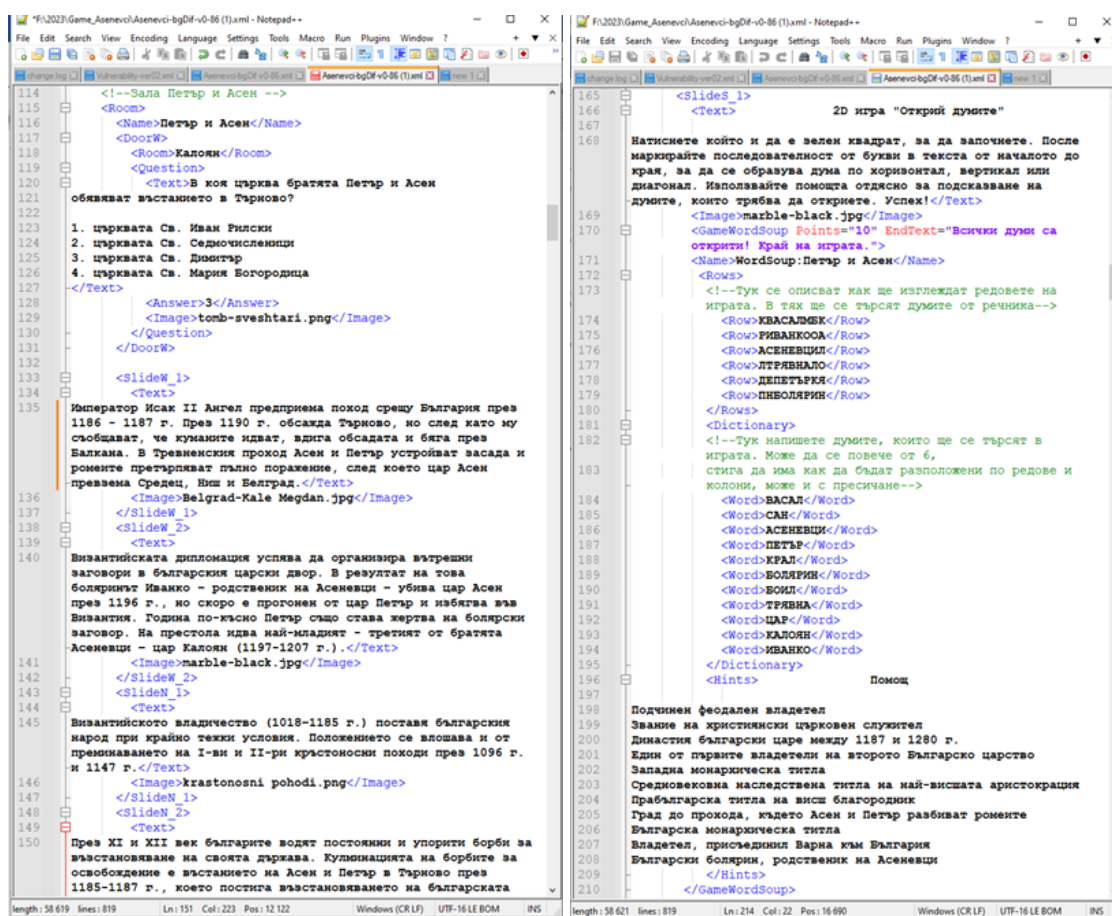


Фиг. 4.5 Графичен модел на образователна видео игра „Асеновци“ от тип лабиринт.

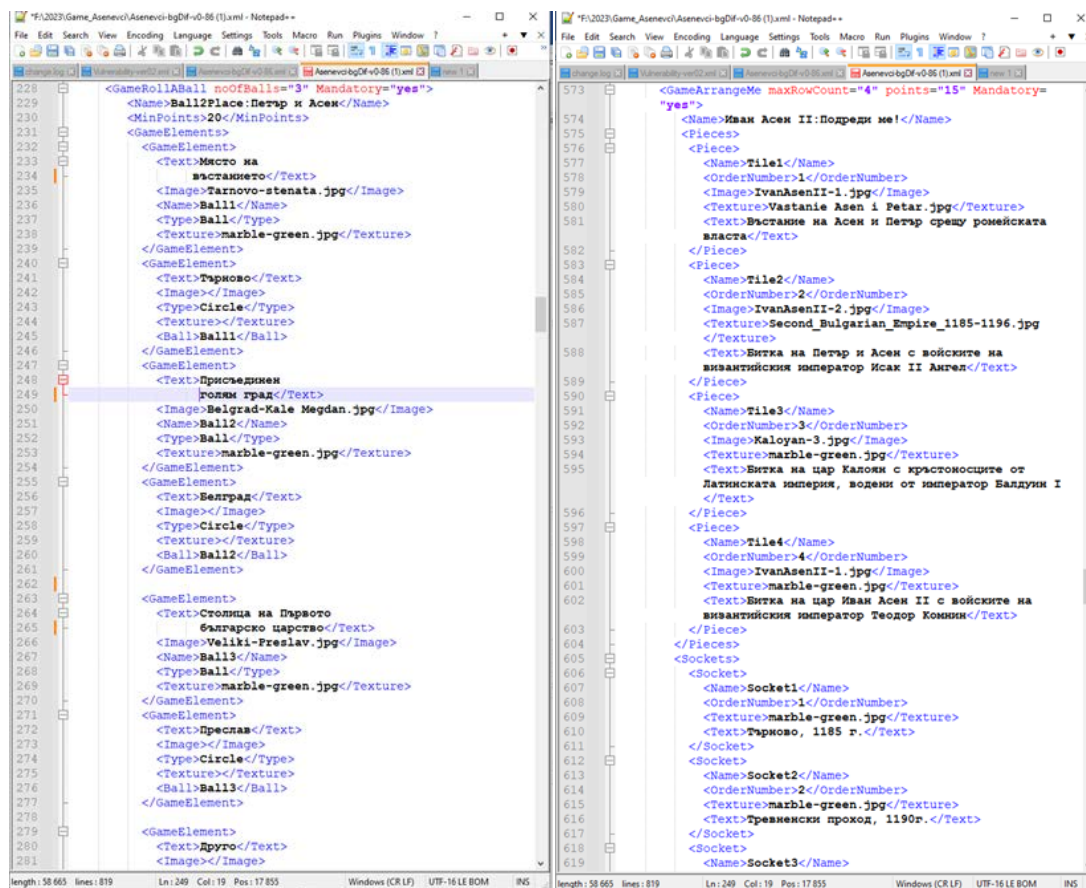
Мини-игрите не са ограничени по време за играене, но времето, за което видео играта от тип лабиринт се изиграва до край (т.е. решават се всички задължителни учебни задачи), носи допълнителни точки на играча. Двете версии на играта – универсална и персонализирана по ниво на трудност се различават по обема и нивото на сложност на представеното учебно съдържание на учебните табла, както и по учебните ресурси, вградени в дидактичните задачи на мини-игрите. Представеното учебно съдържание в универсалната игра обхваща само най-важните знания по тематиката, по-малко е като обем и където е възможно е използван по-прост изказ. Вярното решаване на всички мини-игри – пъзели в универсалната игра може

да донесе на учащия максимално 320 точки, а в персонализираната – 760 точки. Част от мини-игрите и в двете версии са задължителни, а други – не, но също носят точки за крайния резултат от играта. При дидактичните задачи най-голяма е разликата в мини-играта „Викторина“ – в универсалната версия има само едно ниво на сложност с 6 въпроса, като максималният брой точки, които могат да се спечелят е 60. В персонализираната версия викторината има общо 16 въпроса, разделени на 3 нива на сложност и максимално възможният брой спечелени точки е 320. В тази мини-игра спечелените точки зависят от нивото на сложност на въпросите и от броя опити за даване на правилен отговор. При другите мини-игри има разлика в използваните учебни обекти, например в играта за развитие на паметта изображенията на историческите личности имат поясняващ надпис, а в персонализираната версия аналогичният учебен обект е с по-високо ниво на сложност – без надпис.

Целият XML файл на персонализираната по ниво на знания образователна видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеневици“ (Приложение 4) е с 807 реда код, а на универсалната версия XML файлът има 658 реда код. Фиг. 4.6 и Фиг. 4.7 показват извадки от XML описанието на персонализираната игра „Асеневици“ – учебни табла и различни видове мини-игри.



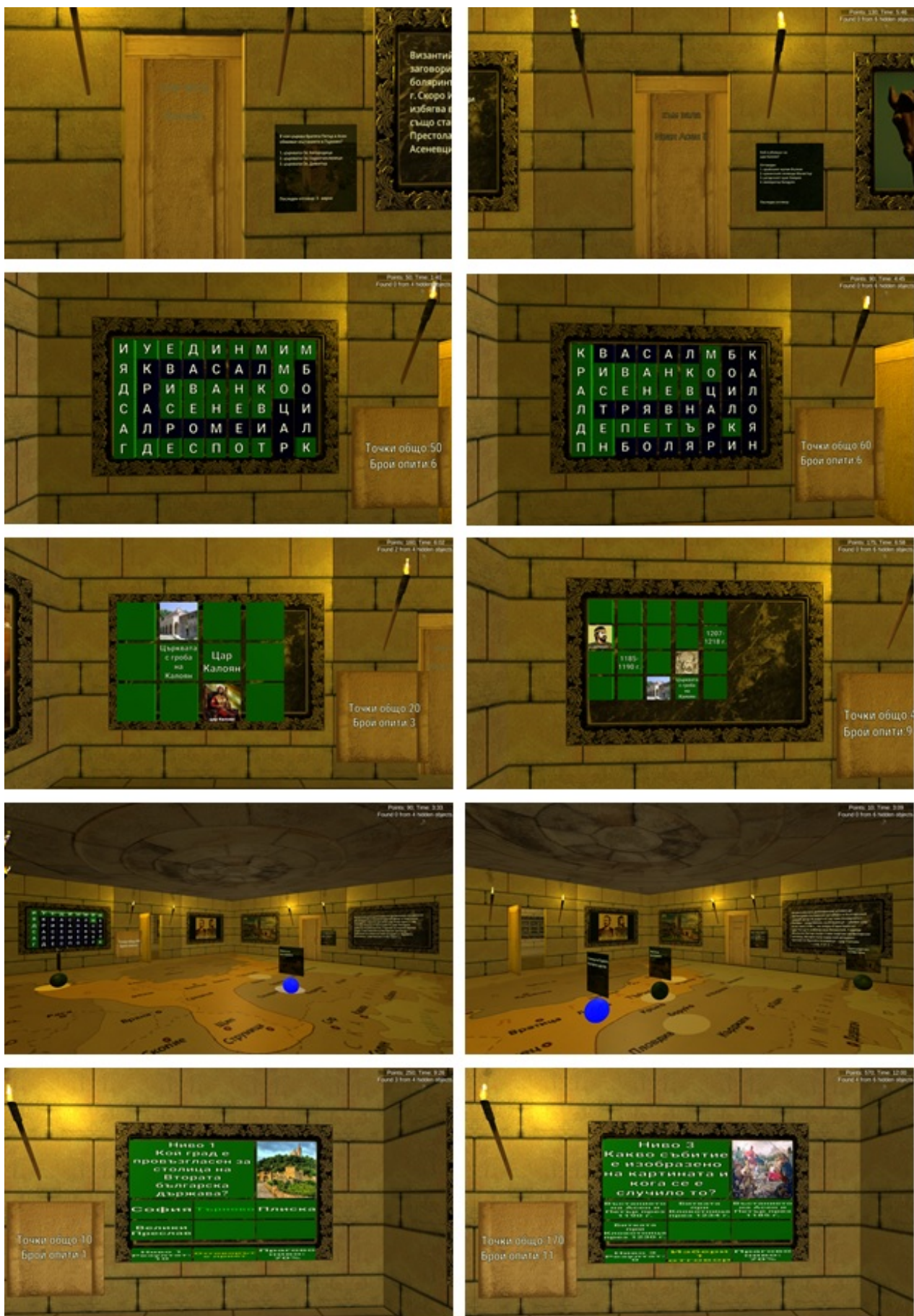
Фиг. 4.6 XML описание на персонализираната версия на образователна видео игра „Асеневици“: въпрос за преминаване през врата и табла с учебно съдържание (ляво) и мини-игра за търсене на думи в таблица от букви (дясно).



Фиг. 4.7 XML описание на персонализираната версия на образователна видео игра „Асеневици“: мини-игра търкаляне на топки до определена позиция на карта на пода (ляво) и мини-игра за подреждане по зададен критерий (дясно).

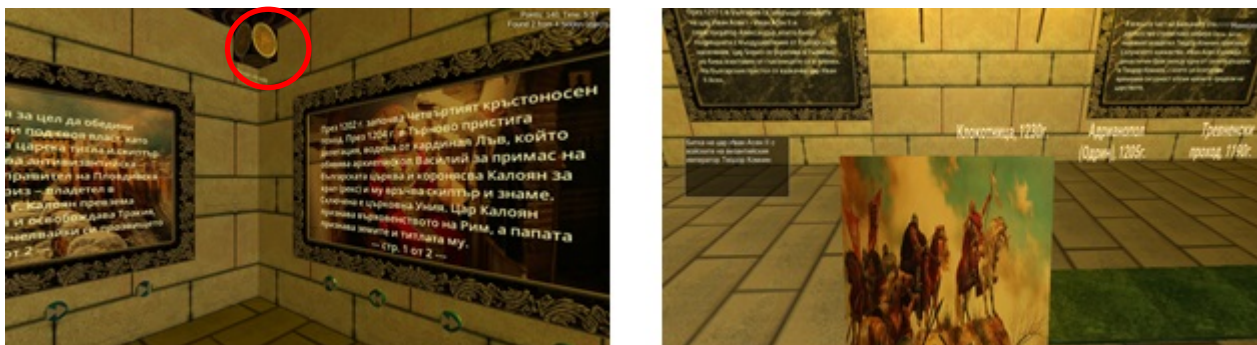
Фигура 4.8 представя екранни снимки от един и същи вид мини-игри в универсалната и персонализираната версии на образователна видео игра „Асеневици“ от тип обогатен лабиринт. Като цяло, персонализираната игра се състои от мини-игри с повишена трудност и по-голям обем игрови учебни задачи. От горе надолу са показани различни мини-игри, като са акцентирани разликите в двете версии на видео играта:

- Игра за отговор на въпрос за отваряне на врата към друга зала – различават се броят на възможните отговори;
- Игра за търсене на думи в таблица от букви – различават се степента на сложност, броят и разположението на думите;
- Игра за откриване на двойки съответни плочки (игра за памет) – различават се броят на плочките и видът на съответствието;
- Игра за търкаляне на топки по карта на пода до съответна позиция – различават се броят на топките и наличието на заблуждаващи (излишни) позиции;
- Игра за отговор на група въпроси (викторина) – различават се броят, вида и степента на сложност на въпросите (в съответствие с нивото на знания на учащия).



Фиг. 4.8 Екранни снимки от един и същи вид мини-игри в универсалната версия (ляво) и персонализираната версия (дясно) на образователна видео игра „Асеневци“.

Фигура 4.9 представя екранни снимки от мини-игри за откриване на скрит обект и за подреждане по зададен критерий. Втората мини-игра не е задължителна в универсалната версия, тъй като изисква по-големи игрови умения, за да се изпълни.



Фиг. 4.9 Екранни снимки от мини-игри за откриване на скрит обект (ляво) и за подреждане по зададен критерий (дясно) на образователна видео игра „Асеневци“.

4.5 Изводи от четвърта глава

Представен е концептуален модел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт, който е в основата на процеса на създаване на този тип игри чрез платформата APOGEE. Чрез конструктивен научен подход е разработена методология за персонализиране на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт, чрез персонализиране на сценария, учебното съдържание и избора на дидактични задачи (мини-игри пъзели), както и параметрите на вградените мини-игри. Анализирани и сравнени са разработените универсална и персонализирана по ниво на трудност образователни видео игри от тип обогатен лабиринт „Асеневци“.

Постигнати са следните резултати в Глава 4:

1. Представен е концептуален модел на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт, който служи за основа при създаване на такъв тип игри чрез платформата APOGEE.
2. Разработена е методология за персонализиране на образователна видео игра от тип обогатен лабиринт с вградени мини-игри.
3. Анализирани са разработените универсална и персонализирана по ниво на трудност образователни видео игри от тип обогатен лабиринт „Асеневци“.

Част от резултатите, получени при изследванията по глава 4, са в основата на следните публикации:

- 1) Dankov, Y., Antonova, A., **Terzieva, V.**, Bontchev, B. (2021). Applying User-Centered Design for a Climate Resilience Video Game. *International Journal of Differential Equations and Applications*, 20, 2, pp. 147-156. Academic Publications, Ltd., 1314-6084 (Online).
- 2) Бончев, Б., **Терзиева, В.**, Данков, Я. (2021). Учебни видео игри-лабиринти. сп. Наука, XXXI, 1, стр. 25-33. Съюз на учените в България, ISSN:0861 3362 (печатно), 2603-3623 (електронно).

ГЛАВА 5. ВАЛИДИРАНЕ И ОЦЕНКА НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНА ОБРАЗОВАТЕЛНА ВИДЕО ИГРА ОТ ТИП ОБОГАТЕН ЛАБИРИНТ

5.1 Методика на провеждане на експериментите

Валидирането на образователните видео игри обикновено се извършва чрез оценката двата най-съществени показателя – въздействие на играта (игрово изживяване) и пригодност за учене (learnability).

Терминът *игрово изживяване* се разглежда като комплексен показател, състоящ се от усещания, мисли, чувства, действия и смисъла, които се пораждаат у играча по време на игрова сесия (Ermi & Mäyrä, 2005). Основен проблем при самооценяване на игровото изживяване е обективността и конструирането на подходящи въпросници, затова са разгледани най-популярните в тази област (Brockmyer et al., 2009; IJsselsteijn et al., 2013; Högberg et al., 2019). От анализа им се установи, че всеки от тях оценява показатели с разнообразна насоченост и с различен брой въпроси, затова има нужда от допълнителен критерий и като такъв е избрана целевата група анкетирани.

Пригодността за учене се отнася до характеристиките на дадена интерактивна система, която позволява на нейните начинаещи потребители бързо да разберат как да я използват и как да постигнат максимална производителност (Dix et al., 2003). В случая образователните игри са вид интерактивна система и за да се използват за обучение, те трябва да са лесни за научаване, така че потребителят да може бързо да започне да играе. За използваемостта (usability) на софтуерните продукти, каквито формално са и образователните видео игри, съществуват специфични преки и непреки измерими атрибути (Sommerville, 2001), които могат да служат за оценяването им.

Методиката на направеното проучване се състои от няколко етапа: проектиране на изследователски анкети, целенасочен подбор на респонденти, експериментално тестване, обработка, математическо моделиране и анализ на получените резултати. Използваният метод на анкетиране е уеб-базиран. Като инструмент за създаване, разпространение и за събиране на данни от онлайн анкети са използвани специализираните продукти Microsoft Forms (за анкетите, предназначени за ученици) и Google Form (за анкетите, предназначени за студенти). Избраните инструменти осигуряват количествено описание и обобщена статистическа визуализация на събраната информация. Данните, събрани от анкетите, са експортирани и анализирани с помощта на Microsoft Excel и вградените в него инструменти за анализ.

Разработени са две анкетни проучвания – едно предназначено за ученици и едно – за студенти. Анкетите обхващат въпроси от затворен тип, въпроси за оценка по 5-степенната

скала на Ликерт и въпроси със свободен отговор. Втората анкета има допълнителна възможност за свободно изразяване на мнение по отношение на образователната игра. Първото проучване, базирано на Microsoft Forms, е по-кратко и е за ученици от прогимназиалния етап, които имат контролиран достъп до глобалната мрежа в класните стаи. Втората анкета, базирана на Google Forms, е създадена с разширяване на въпросите и е предназначена за студенти. Тя е фокусирана върху сравняване на двете версии на образователната видео игра „Асеневици“ – персонализираната и универсалната. Анкетите се попълват доброволно и напълно анонимно, като към тях има интегриран формуляр за информирано съгласие.

5.1.1 Експериментална постановка

Образователната видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеневици“ е достъпна онлайн и затова предварително условие за нейното валидиране е достъп до добра Интернет връзка и съвременен компютър. Експерименталното изследване се провежда при следния протокол:

1) Избор на целеви групи учащи:

- Ученици от шести клас – избрани са тъй като в учебната програма по история през втория срок се изучава тематиката за Второто българско царство, на която е посветена образователната видео игра „Асеневици“;
- Студенти от Софийския университет, изучаващи дизайн на видео игри в рамките на курса „Комуникационен мениджмънт“.

2) Запознаване на учащите с играта чрез презентация, показваща начина на играене, видовете мини-игри и крайната цел.

2.1) Учениците от шести клас са разделени на две приблизително равни по големина групи. Основен критерий за разделянето е интереса към история на България. Могат да се прилагат и допълнителни критерии, като оценката по предмета история от предходен период.

- Група А: учащи със задълбочен интерес по тематиката и желание да получат допълнителни знания – те играят персонализираната игра, даваща възможност за затвърждаване и надграждане на знанията.
- Група Б: учащи без задълбочен интерес по тематиката и желание за допълнителни познания – те играят универсалната (базовата) игра, даваща възможност само за затвърждаване на основни знания.

2.2) Студентите са приканени да изиграят двете версии на играта, като посочат интереса си към история на България.

3) Игрови процес – всеки учащ играе самостоятелно на компютър онлайн съответната версия на образователната видео игра „Асеневици“.

4) След изиграване на играта, учащите попълват онлайн анкета. Тя обхваща няколко раздела относно профилиращи въпроси, включително интересът им към история на България, и постигнати резултати в играта (време за изиграване, събрани обекти, получен резултат на викторината и общ брой точки). Освен това, игрите се оценяват по отношение на всеки от компонентите на два показателя – игрово въздействие и пригодност за учене. Допълнително студентите правят сравнение на двете версии на играта по няколко критерия.

5) Обработка и анализ на анкетните проучвания.

Експерименталното тестване с учениците е проведено присъствено, а със студентите е проведено неприсъствено, онлайн като част от курса на обучение.

5.1.2 Качествени и количествени характеристики за оценяване

Образователната видео игра лабиринт се оценява по две основни групи показатели: *Пригодност за учене* (Learnability) и *Въздействие* (Poels et al., 2007) на образователна видео игра лабиринт. Компонентите на показателите се оценяват по 5-степенна скала на Ликерт.

Пригодност за учене е един от най-съществените атрибути на използваемостта на образователните видео игри. Тя обхваща и ефективност, ефикасност, привлекателност, удовлетворение и други (Calderón & Ruiz, 2015). Дефинираните преки атрибути на използваемостта са пет (Dix et al., 2003): познатост (познаване на контекста); последователност; предвидимост; способност за обобщаване (generalizability) – умения за пренасяне на знанията за конкретна ситуация/ взаимодействие към подобни в нов контекст; синтезируемост (synthesizability) – капацитет на потребителя да оцени ефекта от предишни действия върху текущото състояние. Два непреки атрибута на използваемостта на образователните видео игри също влияят на пригодността за учене (Phillips et al., 1998): обратна връзка (включително нейното качество и начин на представяне) и устойчивост (включително предотвратяване на грешки, възможност за възстановяване и предоставяне на помощ). Всички разгледани аспекти се вземат предвид при създаване на въпросник за оценяване на пригодността за учене на образователните видео игри, като той обхваща следните компоненти:

- *Лекота на учене* (Easy of Learning) – зависи от степента, до която правилата на играта са прости и ясни, и от времето, необходимо на потребителите да свикнат с тях и бързо да започнат да играят и лесно да разбират как да осъществяват различните взаимодействия. Има връзка с дизайна на потребителския интерфейс.
- *Познаване на контекста* (Familiarity) – степента, в която натрупаните знания и опит на потребителя подпомагат процеса на играене. Определя се от съотношението

между наличните знания на потребителя и тези, които са необходими за ефективен игрови процес.

- *Съгласуваност* (Consistency) – свързана е със сходство на поведението в подобни ситуации или при подобни цели на задачите. Когато даден интерфейс отговаря на принципа на съгласуваност, той е по-лесен за научаване и използване, затова потребителите са по-уверени при ползването му и са склонни да изпробват изследователски стратегии за учене.
- *Предвидимост* (Predictability) – подкрепата, която получават потребителите, за да разберат ефекта от бъдещо действие на базата на предишни взаимодействия. В игровия контекст тази концепция се отнася до възможността на потребителите да определят ефекта от действията си в играта, за да се намалят евентуалните грешки.
- *Информативна обратна връзка* (Informative Feedback) – способността на интерфейса да дава точна, подробна и непрекъснато обновявана информация за промените в резултат от взаимодействията на потребителите с играта. Този показател е свързан и с начина на представяне на съдържанието и получаване на адекватна реакция на всяко действие в играта.
- *Реакция при грешки* (Error Handling) – свързва се с помощта и насоките, които се предоставят на потребителите, така че те да идентифицират и коригират направените грешки и да продължат игровия процес.

Игровото изживяване (въздействие) на компютърните видео игри е многомерна величина, която се оценява по различен начин от различните групи потребители и за различните жанрове игри. Въздействието на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт е комплексен показател за изживявания по време на игрова сесия. То се определя чрез самооценка от потребителите по 5-степенна скала на Ликерт на следните седем отделни компонента:

- *Потопяне/ Увлечателност* (Sensory and Imaginative Immersion) – Съдържанието на играта беше интересно и добре представено, което ме накара да изследвам нещата в нея.
- *Напрежение* (Tension) – Чувствах се напрегнат и обезсърчен от играта.
- *Компетентност* (Competence) – Чувствах се умел и успешен в играта и бързо постигнах целта.
- *Поток/ процес на игра* (Flow) – Чувствах се напълно погълнат и концентриран в играта, като загубих представа за времето.

- *Отрицателно въздействие* (Negative Affect) – Бях разсеян и ми беше досадно и отегчително да играя.
- *Положително въздействие* (Positive Affect) – Играх с удоволствие, играта ми хареса и ми беше забавно.
- *Предизвикателство* (Challenge) – Играта ми беше трудна и изискваше усилия, което ми отне повече време.

5.1.3 Въпросници за оценяване на образователната видео игра

Създадените анкети за оценяване на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт са фокусирани основно върху две групи показатели: *Пригодност за учене* и *Игрово изживяване (Въздействие)*. Компонентите на тези показатели се оценяват по 5-степенна скала на Ликерт.

Анкетата за оценка на въздействието на образователната видео игра лабиринт е съставена на базата на предложения въпросник за самооценяване на игровото изживяване във видео игри (Poels et al., 2007). Оригиналният въпросник включва общо 33 кратки въпроса, свързани с различни аспекти на седемте компонента, като някои от аспектите са много близки и почти неразличими. Такъв обширен и смислово натоварен въпросник е прекалено сложен за използване при анкетиране на ученици от прогимназиалния курс, а също така вероятно би затруднил и отегчил повечето от гимназистите и студентите. Затова след задълбочен лингвистичен и смислов анализ са подбрани по два или три различни аспекта на всеки от компонентите и са комбинирани в седем комплексни въпроса – по един за всеки показател. По този начин е осигурена по-ясна, изчистена и недвусмислени структура за въпросника. Предложените анкетни проучвания за оценка и валидация на двете версии на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеневици“ са приложими за всеки тип компютърни видео игри и за различни възрастови групи потребители (Приложение 5).

Анкетното проучване за ученици се състои от четири раздела, общо 24 въпроса, както следва:

1. Профил на играча (6 въпроса);
2. Постигнати резултати в двете версии на играта лабиринт (5 въпроса);
3. Оценка на пригодността за учене в двете версии на образователната игра от тип лабиринт „Асеневици“ (6 въпроса);
4. Оценка на игровото изживяване (въздействието) на двете версии на образователната игра от тип лабиринт „Асеневици“ (7 въпроса).

Анкетното проучване за студенти се състои от пет раздела, общо 32 въпроса, както следва:

1. Профил на играча (7 въпроса);
2. Постигнати резултати в двете версии на играта лабиринт (4 двойки въпроси);
3. Оценка на пригодността за учене в двете версии на образователната игра от тип лабиринт „Асеновци“ (6 въпроса);
4. Оценка на игровото изживяване (въздействието) на двете версии на образователната игра от тип лабиринт „Асеновци“ (7 въпроса);
5. Обща оценка на образователната стойност на двете версии на образователната видео игра от тип лабиринт „Асеновци“ (8 въпроса).

5.2 Експериментално тестване на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеновци“

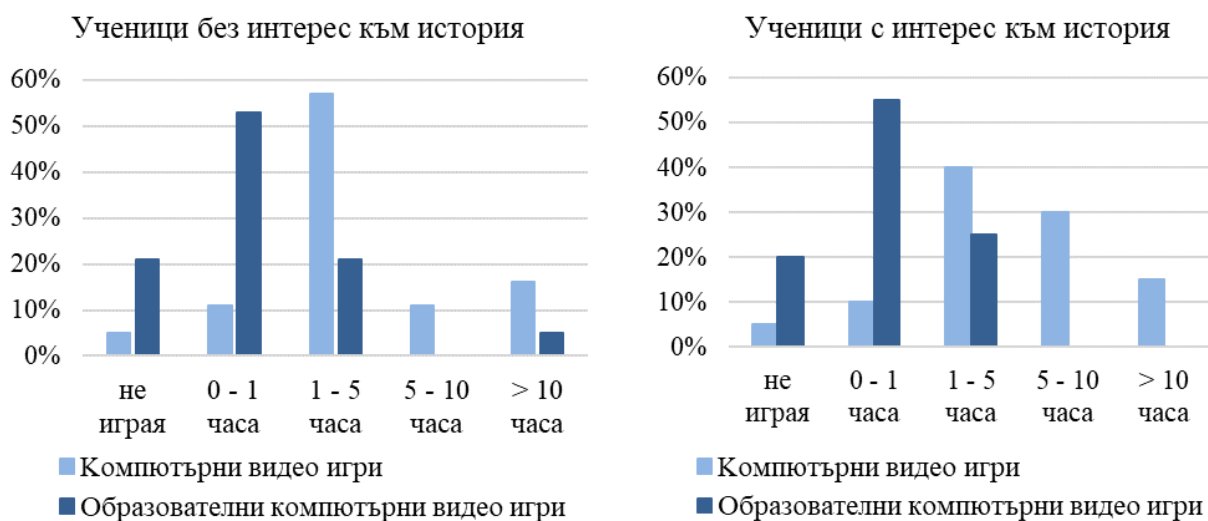
Образователната видео игра от тип лабиринт, обогатен с мини-игри, предоставя на учащите визуално наситена среда за обучение, която не може да се осигури при традиционния начин на преподаване. Универсалната видео игра е без персонализиране към характеристиките и предпочитанията на конкретен тип потребители, докато персонализираната версия е насочена към потребители с по-високо ниво на знания, с изявен интерес по тематиката и учебни цели, насочени към придобиване на нови знания.

В процеса на игра на двете версии на образователната видео игра „Асеновци“ от тип обогатен лабиринт сред учениците от шести клас са постигнати много добри резултати, изразени в общо въздействие и постигнати учебни постижения, изразени в общ брой точки. Отделно са отчетени и точките, получени на мини-играта викторина, която представлява дидактична задача – вид тест и може да служи за директна проверка на знания, тъй като елиминира затрудненията от липса на игрови умения. В универсалната версия има едно ниво на трудност на викторината, а в персонализираната игра има 3 нива на трудност и се преминава на следващо ниво при верни отговори над зададен праг.

Профил на участниците в експериментално тестване

Експерименталното тестване на образователната видео игра „Асеновци“ с ученици е проведено присъствено в двойни учебни часове по история (общо 80 минути) в два различни дни. Участници са ученици от две паралелки в шести клас от 39 СУ гр. София, общо 40 ученика. От тях 20 (12 момчета и 8 момичета) са с изявен интерес към история и играят персонализираната версия на играта средно за 36,3 минути, а още 20 (12 момчета и 8 момичета) са без изявен интерес към история и изиграват универсалната версия на играта средно за 32,5 минути.

Първоначално се изследват игровите умения на учениците като часове, отделяни седмично за компютърни видео игри, за да се профилират (Фиг. 5.1). Само около 20% от учениците, играли универсалната игра, имат по-сериозен опит с образователни игри – между 1 до 5 часа на седмица, докато преобладаващата част от учениците са играли предимно компютърни видео игри. Общо малко над четвърт от учениците отделят над 5 часа седмично за игрови занимания, като от тях около 15% са застрашени от пристрастяване към видео игрите, защото отделят над 10 часа седмично за тях.

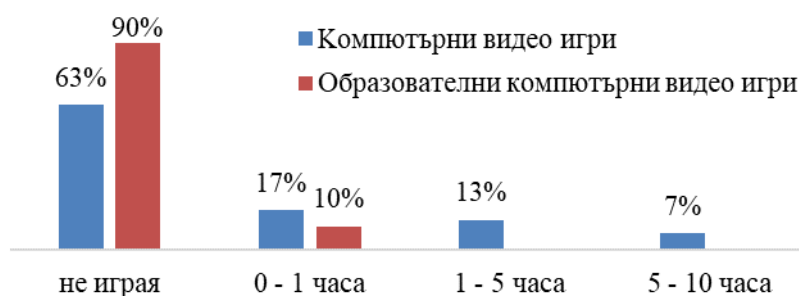


Фиг. 5.1 Игрови опит на учениците – часове седмично за игра на компютърни видео игри.

Само четвърт от учениците, играли персонализираната версия на играта, имат по-сериозен опит с образователни игри – между 1 до 5 часа на седмица, и отново повечето учениците са играли предимно компютърни видео игри. Около 45% от учениците играят над 5 часа седмично, а отново 15% от тях дори може да се считат пристрастени към видео игрите, тъй като отделят над 10 часа седмично за игра. Може да се обобщи, че повечето ученици имат неголям игрови опит, като са играли образователни компютърни съвсем малко или никога, основно поради сравнително ограничената наличност на такива игри на български език. Част от учениците изпитваха затруднения при играта на компютър, поради недостатъчни компютърни умения и игрови опит. При коментарите след игровата сесия те питаха дали има версия на играта за мобилен телефон, защото така им е по-удобно и са свикнали да боравят на него. Въпреки това, по време на експерименталното тестване, те проявиха ентузиазъм и с интерес играха образователната видео игра „Асеневци“, което е добър индикатор за възможностите за приложение на такъв тип игри при учебни цели.

Експерименталното тестване на образователната видео игра „Асеневци“ със студенти е проведено онлайн. Участниците са от четвърти курс на Софийския университет, специалност „Комуникационен мениджмънт“, които изучават курс „Гейминг и гейминг индустрия“, в рамките на който тестването на играта е зададено като задължителна домашна работа. Общо

30 души, от които 19 са жени и 11 – мъже изиграват двете версии на играта и попълват анкети за оценката им. От всички анкетирани 12 души декларират изявен интерес към история на България, 10 души нямат категорично мнение, а 8 – по-скоро не проявяват интерес. Студентите са изиграли универсалната версия на играта средно за 26,3 минути, а персонализираната версия – средно за 28,7 минути. Повечето от участвалите в експеримента студенти не играят компютърни игри и съответно нямат игрови умения. Все пак общо 30 % от анкетираните имат минимален игрови опит, а 7% – умерен (отделят до 10 часа седмично за игри). Преобладаващата част от тях, обаче никога не са играли образователни компютърни видео игри (Фиг. 5.2).



Фиг. 5.2 Игрови опит на студентите – часове седмично за игра на компютърни видео игри.

Липсата на игрови опит у участниците в експерименталното тестване и фактът, че повечето от тях не проявяват интерес към тематиката на образователната видео игра, се очаква да окажат влияние върху оценките на двете версии на играта.

5.3 Обработка и анализ на експерименталните резултати

Учениците без изявен интерес към историята, по препоръка на преподавателя, играят универсалната версия на игра „Асеневци“ като постигат средни резултати 77% от максималния брой точки в играта и 76% от максималния брой точки на мини-играта викторина. Успеваемостта на играта е пряко свързана с постигнатите резултати. Около 60% от учениците постигат точки над 71% от максимално възможните, като една-четвърт от учениците имат резултат в най-горния диапазон – над 85,6% от максималния. Над две трети от учениците постигат на мини-играта викторина резултат над 60% от максималния, като 42% от учениците имат резултат в най-горния диапазон. Тези резултати показват, че универсалната видео игра е ефективно средство за обучение за ученици без изявен интерес по тематиката. За сравнение с традиционния начин на оценяване, постигнатите точки в играта (общи и от мини-играта викторина) могат да се преобразуват в съответната оценка по шестобалната система.

Учениците с по-задълбочен интерес към историята, по препоръка на преподавателя, играят персонализираната версия на образователната игра „Асеневци“ и са постигнали средни резултати 69,6 % от максималния брой точки в играта. Трябва да се има предвид, че повечето

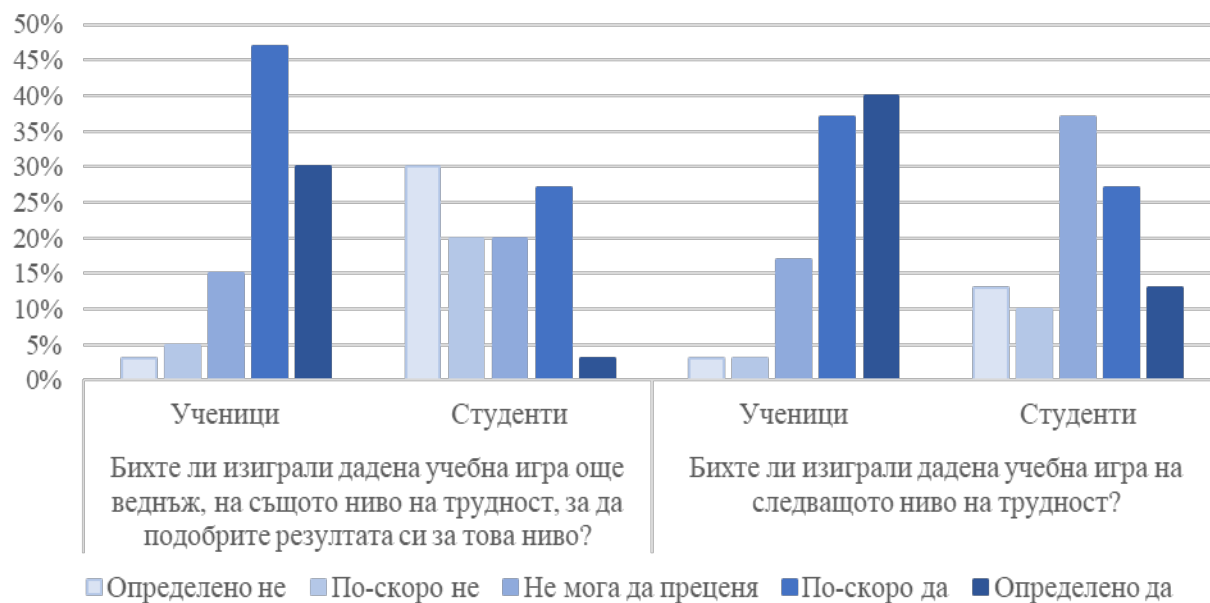
ученици не успяха да довършат играта, поради недостиг на време, тъй като персонализираната версия на играта има повече и по-трудни вградени дидактични задачи под формата на мини-игри. Въпреки това, над 60% от тях постигат резултат над 63.2 % от максималния, като една четвърт от учениците имат резултат в най-горните диапазони – повече от 81.6%. Викторината е в края на играта и затова при много от учащите остана недовършена. Реално, средно постигнатите точки са 33% от максималния брой точки за викторината. Тези резултати могат да се изчислят спрямо постигнатите в тази игрова сесия максимален брой точки на мини-играта викторина, т.е. на практика да се екстраполират получените точки, за да отговорят на тези, които биха били постигнати, ако беше завършена играта. В такъв случай средните резултати от викторината ще са 66% от максималния брой точки. Две трети от учениците постигат в мини-играта викторина резултат над 62.5% от максималния в игровата сесия, като една четвърт от учениците имат резултат в най-горния диапазон, което показва, че за учащите с изявен интерес към историята персонализираната игра е била предизвикателна по отношение на знания и определено са успели да научат нови неща.

Резултатите относно желанието на учениците за повторно изиграване на образователната игра е показано в Таблица 5.3. Общо над 80% от анкетираните ученици с изявен интерес към тематиката, които са играли персонализираната версия на играта „Асеневци“, биха изиграли повторно дадена образователна игра, за да си подобрят резултата си, или пък на следващо ниво на трудност. Сумарно около 70% от учениците, които нямат изявен интерес към тематиката на играта, биха играли повторно дадена учебна игра, за да си подобрят постигнатия резултат или на следващо ниво на трудност. Тези резултати са показател за положително отношение към образователните игри и разкриват потенциал за по-широкото им разпространение в контекста на училищното обучение. Освен това, преобладаващото желание на учениците да играят повторно образователните игри показва склонността им да ги ползват като алтернативен източник на знания.

Таблица 5.1 Желание на учениците за повторно изиграване на учебна игра.

Въпроси Отговори	Бихте ли изиграли дадена учебна игра още веднъж, на същото ниво на трудност, за да подобрите резултата си за това ниво?		Бихте ли изиграли дадена учебна игра на следващото ниво на трудност?	
	Ученици – персонализирана игра	Ученици – универсална игра	Ученици – персонализирана игра	Ученици – универсална игра
Определено не	0%	5%	0%	5%
По-скоро не	5%	5%	5%	0%
Не мога да преценя	15%	15%	10%	25%
По-скоро да	40%	55%	35%	40%
Определено да	40%	20%	50%	30%

На Фиг. 5.3 е дадено сравнение на мненията на ученици и студенти относно повторно изиграване на дадена образователна видео игра. Определено учениците са значително по-склонни да се придобиват знания и да подобряват игровото си представяне, за разлика от студентите. Общо само 30 % от студентите биха опитали да подобрят резултат си, а около 40% биха надградили знанията си чрез изиграване на дадена игра на следващо ниво на трудност. Тези резултати имат логично обяснение в профила на студентите, преобладаваща част от които не играят игри, а 90% никога не са играли образователни игри преди това експериментално тестване на играта „Асеневици“.



Фиг. 5.3 Мнения на ученици и студенти относно повторно изиграване на образователна игра.

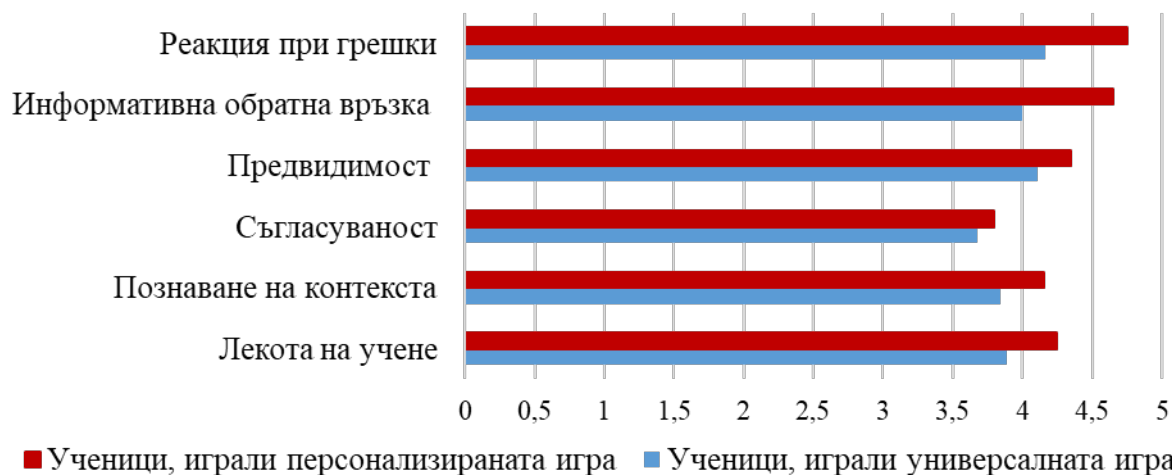
Сравнение на оценките на двете версии на образователна видео игра „Асеневици“

Сравнението на двете версии на образователната видео игра „Асеневици“ от тип лабиринт, обогатен с мини-игри, се извършва на базата на средните стойности на дадените оценки по пет степенна скала на Ликерт при минимум 1 и максимум 5 точки. Оценяват се следните групи показатели: *Пригодност за учене*, *Игрово изживяване* и *Обща образователна стойност* на образователните видео игри. Сравнението се прави и спрямо мненията на различните групи участници в експеримента.

Пригодност за учене

Резултатите показват, че учениците оценяват персонализираната игра по-високо по този показател (Фиг. 5.4). Статистически значими (за $p\text{-value} < 0,05$) са разликите при оценяване на компонентите за получавана помощ при грешка (*информативна обратна връзка*) и при оценяване на визуализирането на резултатите от взаимодействието с мини-игрите (*реакция при грешки*). Вероятните причини са, че учениците, играли персонализираната игра, са по-

заинтересовани от тематиката на играта и за тях е важно да получат полезна информация за верния отговор, което ще им помогне да постигнат целта си – да изпълнят съответната задача. Все пак и универсалната игра получава доста високи оценки, което води до извода, че когато образователната игра съответства на нивото на знания и интересите на учениците, тя се приема и оценява добре.



Фиг. 5.4 Пригодност за учене на образователната игра „Асеневци“ – оценка на учениците.

Таблица 5.2 показва изчислените коефициенти на корелация за компонентите на показателя пригодност за учене, за персонализираната версия на играта според оценките на учениците. Въпреки че технически корелацията е положителна, връзката между променливите е слаба, когато стойностите са по-близко до нула (колкото по-близко, толкова по-слаба е корелацията). Единствените значими корелации са между съгласуваност и познаване на контекста и съгласуваност и предвидимост – тук е най-силната корелация, което е логически обосновано.

Таблица 5.2 Коефициенти на корелация между компонентите на показателя пригодност за учене за персонализираната игра.

	Лесно учене	Познаване на контекста	Съгласуваност Последователност	Предвидимост	Информативна обратна връзка	Обработка на грешки
Лекота на учене	1					
Познаване на контекста	0,1130*	1				
Съгласуваност	0,2317	0,4492*	1			
Предвидимост	0,1049	0,2923	0,5942**	1		
Информативна обратна връзка	0,0739	0,3520	0,0445	0,0363	1	
Обработка на грешки	0,0413	-0,1822	0	-0,0338	0,3577	1

**p-value* е 0,046935. Резултатът е значим при $p < 0,05$.

***p-value* е 0,005732. Резултатът е значим при $p < 0,01$.

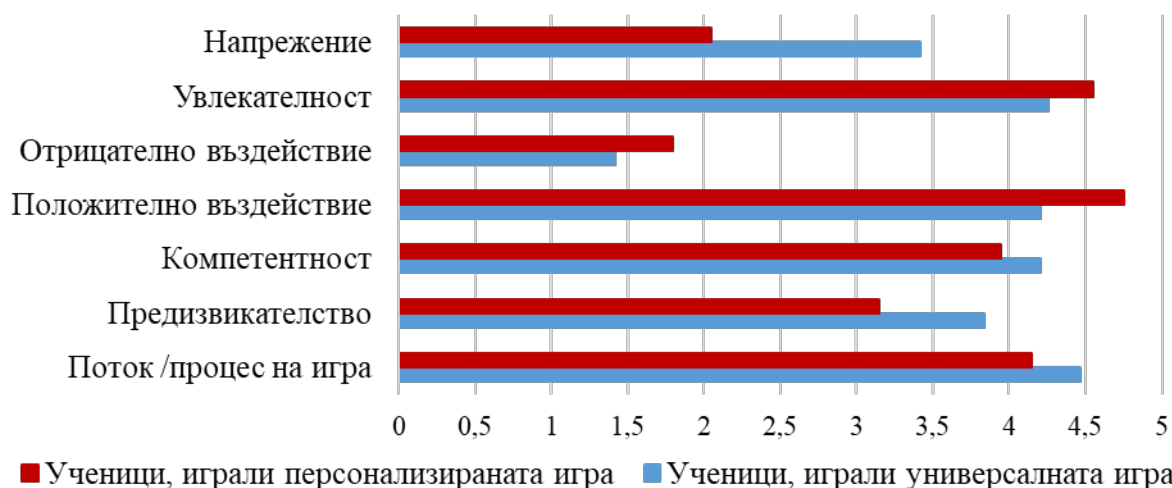
Като цяло, студентите оценяват малко по-ниско образователната видео игра „Асеневици“ по отношение на показателя пригодност за учене, спрямо учениците (Таблица 5.3). Логичното обяснение на по-високата оценка на учениците от шести клас на компонентите на показателя пригодност за учене на двете версии на играта е следното: Играта е целенасочено е създадена като тематика и ниво на знания за ученици от шести клас, с вграденото учебно съдържание и дидактически задачи в мини-игрите, съответстващи на тяхното ниво. Студентите вероятно чувстват играта и представеното в нея съдържание под нивото си на знания, не могат да се абстрахират от тази конкретика, затова не оценяват пълния потенциал на образователната игра. Стилът на учене при двете групи, участвали в експеримента, вероятно също се различава. Това е допълнителен фактор, който би могъл да обясни по-ниското оценяване на компонентите на пригодността за учене, дадено от студентите. Независимо от това, оценките за всички компоненти на показателя пригодност за учене са над средното ниво по 5-степенната скала на Ликерт, което показва, че тази образователна видео игра има потенциал да създаде мотивираща среда за учене и за двете групи учащи и е ефективна за учебни цели.

Таблица 5.3 Оценки на пригодността за учене на образователна видео игра „Асеневици“ – сравнение по групи учащи.

Показател \ Потребители	Лесно учене	Познаване	Съгласуваност	Предвидимост	Информативна обратна връзка	Обработка на грешки
Ученици – универсална	3.89	3.84	3.68	4.11	4.00	4.16
Ученици – персонализирана	4.25	4.15	3.80	4.35	4.65	4.75
Студенти – универсална	3.07	3.40	3.33	3.6	4.03	3.77
Студенти – персонализирана		3.33	3.5			

Игрово въздействие

Оценките на учениците относно увлекателността и положителното въздействие на персонализираната игра са малко по-високи спрямо тези за универсалната игра (Фиг. 5.5). Учениците, играли персонализираната версия на играта, не я считат за трудна, тя не е голямо предизвикателство за тях и не поражда напрежение. Тези резултати показват, че за учениците с изявен интерес по история, играли персонализираната версия на играта, представените игрови задачи съответстват на нивото им на знания и те с удоволствие и интерес играят образователната видео игра „Асеневици“. Въпреки това, някои от тях не са имали достатъчна игрови умения и компетентност, за да постигнат бързо целите на играта, и това оказва известно отрицателно въздействие върху тях.



Фиг. 5.5 Игрово въздействие на образователната игра „Асеневци“ – оценка на учениците.

От друга страна, универсалната игра, която обхваща базовите знания по тематиката, отговаря на нивото на знания и компетентност на учениците, които са играли. Те са се чувствали напълно погълнати в процеса на игра, тя им се струва доста увлекателна и също оказва положително влияние върху тях, но същевременно поражда и напрежение. Причините за това напрежение може да са от различен характер, но личните ми впечатления от наблюдението на процеса на игра показаха затруднения с интерфейса, липса на интерес към съдържанието и недостатъчни игрови умения, което кореспондира с относително малкия игрови опит на повечето ученици.

В Таблица 5.4 са представени подробно оценките, които студентите с и без интерес по тематиката дават на образователната видео игра „Асеневци“ по отношение на средните стойности на показателя игрово въздействие. Оценяването е по пет-степенна скала на Ликерт.

Таблица 5.4 Оценки за игровото въздействие на образователна видео игра „Асеневци“ според студентите с и без интерес по тематиката на играта.

Показатели	Средни стойности			
	универсална игра		персонализирана игра	
	Студенти с интерес по тематиката	Студенти без интерес по тематиката	Студенти с интерес по тематиката	Студенти без интерес по тематиката
Поток /процес на игра	2	2.44	2	2.5
Предизвикателство	3.25	3.72	3.42	3.06
Компетентност	3.17	2.72	3.33	3.17
Положително въздействие	2.75	2.39	2.92	2.5
Отрицателно въздействие	2.75	3.44	2.58	3.17
Увлекателност	2.75	2.78	2.75	2.83
Напрежение	2.67	3.39	2.42	2.89

Видно е, че оценките варират и няма категорично изявена тенденция при студентите без интерес по тематиката на играта. Все пак, макар и с малко, оценките на студентите с интерес

по тематиката са по-високи за персонализираната игра. Тези резултати може да се обяснят чрез профила на анкетираните, който показва, че те нямат игрови опит с компютърни игри като цяло. Тъй като този показател е тясно свързан с интерфейса на играта и с игровите умения на потребителите, логично е те да изпитват известни затруднения и да не могат да получат пълноценно игрово изживяване.

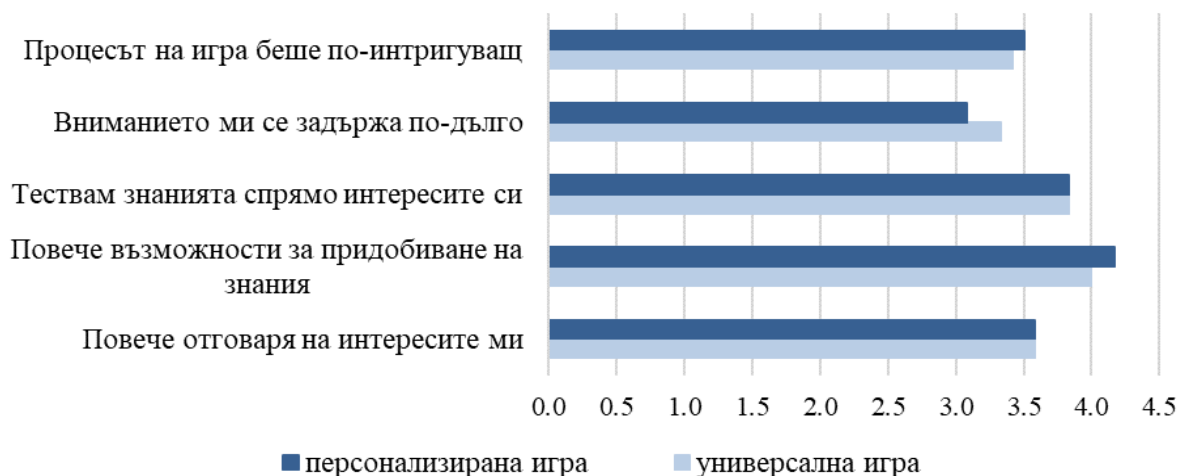
Следващите две диаграми показват общата оценка на образователната стойност за двете версии на образователната видео игра "Асеневици". Изчислени са средните стойности за различни показатели, имащи отношение към процеса на учене. Студентите правят сравнение между персонализираната и универсалната версии на играта по пет степенна скала на Ликерт. Студентите без интерес към история категорично оценяват по-високо като ефект възможностите и мотивацията за учене на персонализираната игра, като разликите са значими при $p\text{-value} < 0.05$ (Фиг. 5.6).



Фиг. 5.6 Оценка на образователната стойност на видео играта „Асеневици“ – студенти без интерес към история.

Не така категорични са студентите с интерес към история – по повечето показатели те оценяват по-високо като ефект възможностите и мотивацията за учене на персонализираната версия на играта, но разликите не са значими (Фиг. 5.7). Най-значима е разликата относно повече възможности за придобиване на знания, което е логично, тъй като персонализацията на играта е направена по ниво на знания и е предназначена за потребители, самооценяващи се като напреднали по тематиката. Персонализираната версия на „Асеневици“ обхваща по-широка област от знанието по темата, като това е отразено и в дидактичните задачи на мини-игрите, които са с повече на брой игрови и учебни обекти и с по-висока степен на трудност.

С интерес към историята



Фиг. 5.7 Оценка на образователната стойност на видео играта „Асеневици“ – студенти с интерес към история.

Може да се обобщи, че студентите предпочитат персонализираната версия на играта, независимо дали имат или не изявен интерес към история, и категорично заявяват, че тя им предоставя повече възможности за придобиване на знания, като игровият процес е по-интригуващ.

Като цяло и двете групи учащи – студенти и ученици, участвали в експерименталното изследване, оценяват персонализираната версия на образователната видео игра „Асеневици“ по-високо в сравнение с универсалната версия. Обаче има някои показатели, по които оценките, особено на студентите, не са категорични. Една от възможните причините е профилът на участвалите в експерименталното тестване, тъй като преобладаващата част от тях не са играли досега образователни игри и освен това имат малък игрови опит. Необходими са още тествания с повече участници и с по-разнообразен профил.

5.4 Изводи от пета глава

Създаването на персонализирана видео игра от тип обогатен лабиринт е сложен процес, когато липсва предварително точно профилиране на потребителите. Трябва внимателно да се обмислят и подберат характеристиките от модела на учащите, които да се вземат предвид в процеса на персонализация. Необходимо е и да се прецени колко и какви мини-игри, представящи дидактични задачи, да се включат в играта. Получените резултати от анкетните проучвания след тестването на играта, показват, че създадената в процеса на научни изследвания персонализирана видео игра „Асеневици“ е ефективно средство за обучение и се оценява високо по показателя пригодност за учене. Такава оценка дават и учениците, и студентите, независимо от интереса си към тематиката на играта – история на средновековна

България. Възможностите и мотивацията за учене, която дава персонализираната игра спрямо универсалната, също са значими според оценките на студентите.

В Глава 5 са постигнати следните резултати:

1. Разработена е методология за валидиране и оценяване на персонализирани образователни видео игри от тип обогатен лабиринт.
2. Разработена е методика на провеждане на експериментите, включваща качествени и количествени характеристики за оценяване.
3. Представени са два вида въпросници за оценяване и сравнение на образователните видео игри от ученици и студенти.
4. Организирано е валидиране на разработените образователни видео игри сред ученици и студенти.
5. Анализирани са получените резултати от експериментите, както и данните от обратната връзка на потребителите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При провеждане на изследванията по дисертационния труд заложените задачи са изпълнени успешно и са постигнати конкретни научни, научно-приложни и приложни резултати. Повечето от резултатите от изследванията са вече публикувани в съавторство и самостоятелно. Изследванията бяха подкрепени от няколко научно-изследователски проекта и допринесоха за успешното изпълнение на предвидените в тях дейности.

В настоящия труд са разгледани и изследвани много аспекти на технологично-базираното обучение, като по-специално внимание е отделено на персонализираните игри като ефективно средство за обучение, което може да отговори на предпочитанията и изискванията на съвременните учаци и да ги мотивира и подкрепя при усвояване на знания. В процеса на работа се появиха идеи за допълнителни изследвания и развитие на разработките. От извършеното в процеса на работата по дисертационния труд, могат да се направят следните обобщения: Проучванията показаха, че в повечето български училища съществуват добри условия за използване на ИКТ – наличие на технически средства и съответни нагласи и мотивация на учителите. Сред анкетиранияте преподаватели вече има разбиране за концепцията образователни игри и е оформена представа за видовете компютърни игри, които са най-предпочитани и подходящи за обучение, но все още съществуват известни технологични, административни и организационни препятствия за по-широко използване на образователни видео игри в класната стая. Доста трудно е да се осигурят съвременни компютри или таблети за цял клас едновременно, въпреки повсеместното наличие на компютърни кабинети. Емпиричните данни показват, че те често са заети непрекъснато, част от техническото оборудване са терминали с незадоволителни параметри, скоростта на интернет връзката не винаги е достатъчна, особено при едновременно ползване от всички ученици в кабинета. Освен това в някои училища има въведени ограничения за достъп само до определена група сайтове и това прави невъзможно да се ползват веб-базирани образователни игри.

Друг проблем е натоварената учебна програма, която не позволява да се отдели достатъчно време за експериментиране с игрово-базирано обучение. По отношение на административните пречки – формално не е много трудно да се вземе разрешение от директора на т.нар. иновативни училища, които стават все повече. Проблем е понякога затруднената комуникация, поради натоварен график и сложната организация, за да се осигурят технически условия за провеждане на експериментални изследвания с образователни игри в клас. Не на последно място е човешкият фактор – понякога има неразбиране у родителите, които не са съгласни „учениците да играят в час, вместо да учат“.

Като цяло, в настоящите условия, в повечето училища не е безпроблемно учителите да използват образователни компютърни игри в часовете си, но подходът за игрово-базирано обучение става все по-популярен. Вече значителна част от учителите считат, че той може да повиши мотивацията и интереса на учащите, а следователно и ефективността на учебния процес. Проучванията идентифицираха пречките пред по-масовото разпространение на игрово-базираното обучение и установиха необходимостта от участие на учителите при създаване и персонализиране на образователни видео игри. Това може да се осъществи сравнително по-лесно със съвместните усилия на преподавателите, изследователите и разработчиците на компютърни игри. Затова представените резултати в дисертационния труд могат да намерят поле за развитие и практическо приложение. Експериментите показват, че персонализираните видео игри от тип лабиринт, обогатен с мини-игри, се оценяват като ефективно средство за учене и придобиване на знания, което може да отговори на предпочитанията и изискванията на днешното поколение учащи, така че да ги мотивира и подкрепя в процеса на обучение.

Възможности за бъдещо развитие

Научно-приложните разработки и изводите от дисертационния труд ще служат за доразвиване и усъвършенстване на платформата за създаване на образователни видео игри APOGEE, както и за надграждане на нейните функционалности в посока подпомагане на преподавателите при създаване на персонализирани образователни игри съобразно техните учебни цели и профилите на учащите. Ще се разшири емпиричното тестване на универсалната и персонализираната версии на разработената игра. Предвижда се допълнително задълбочено изследване на резултатите от всички анкетни проучвания и използване на изводите като идеи, които да са в основата на разработване на проектно предложение за изследователски проект, финансиран по национална или европейска програма за научни изследвания.

Друга посока на развитие е разработване на персонализируеми образователни видео игри в по-тясно сътрудничество с преподаватели по различни учебни дисциплини, като целевата група ще бъдат учащи с различни профили и възрасти. На тази база ще се изследват и сравняват факторите, които влияят на ефикасността на персонализираните видео игри. Очаква се да се увеличат видовете дидактически задачи, които могат да се вградят във видео игрите, разработени в платформата APOGEE. В тази връзка, предстоят проучвания за надграждане на методологията за персонализиране на образователни видео-игри от тип обогатен лабиринт, така че да се разшири възможността за приложение за различни педагогически цели и различни учебни предмети. Перспективна насока за развитие се очертава изследването на

възможности за персонализиране на образователни видео игри за мобилни устройства, предназначени за микрообучение, тъй като трендът на този подход на обучение е възходящ.

Авторът счита, че с развитието на технологичното обезпечаване на училищата и повишаване на дигиталната грамотност на учителите, както и в светлината на концепцията за иновативни училища (<https://web.mon.bg/bg/1682>), перспективите за прилагане на персонализирани образователни видео игри като алтернативно средство за мотивиране и подкрепяне на учащите в процеса на усвояване на знания ще нарастват.

Списък с авторските публикации по дисертационния труд

1. Dankov, Y., Antonova, A., Terzieva, V., Bontchev, B. (2021) *Applying User-Centered Design for a Climate Resilience Video Game*. International Journal of Differential Equations and Applications, 20, 2, Academic Publications, Ltd., ISSN:1311-2872 (Print); 1314-6084 (Online), pp. 147-156. **SJR 0.1, Q4, Scopus**
2. Terzieva, V. (2019). *Personalization in Educational Games – A Case Study*. Proceedings of the International Conference EDULEARN, pp. 7080-7090, IATED, ISSN:2340-1117 <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1694> **WoS**
3. Terzieva, V. (2018). The Potential of Educational Maze Games for Teaching in Primary Schools. Proceedings of the International Conference of Education, Research and Innovation ICERI2018, pp. 2480-2489, IATED, ISBN:978-84-09-05948-5, ISSN:2340-1095, <https://doi.org/10.21125/iceri.2018.1542> **WoS**
4. **Terzieva, V.**, Paunova-Hubenova, E., Dimitrov, S., Dobrinkova N. (2018). ICT in Bulgarian Schools – Changes in the Last Decade. Proceedings of the International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18, pp. 6801-6810, IATED, ISSN:2340-1117, <https://doi.org/10.21125/edulearn.2018.1612>, **WoS**
5. Бончев, Б., Терзиева, В., Данков, Я. (2021). Учебни видео игри-лабиринти. сп. Наука, XXXI, 1, Съюз на учените в България, 2603-3623 (електронно), стр. 25-33, налично на: <http://spisanie-nauka.bg/arhiv/1-2021.pdf>
6. Терзиева, В. (2018). Видео игри за обучение в училище. Доклади на Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752, стр. 84-93, налично на: <http://sci-gems.math.bas.bg:8080/jspui/bitstream/10525/2950/1/ERIS2018-book-p09.pdf>
7. Тодорова, К., Терзиева, В., Кадемова-Кацарова, П. (2018). Образователните игри в училище – изследване и анализ. Доклади на Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752, 116-125, налично на: <http://sci-gems.math.bas.bg:8080/jspui/bitstream/10525/2954/1/ERIS2018-book-p13.pdf>
8. Терзиева, В., Тодорова, К., Кадемова-Кацарова, П. (2016). *Преподаване чрез технологии – споделят опит на българските учители*. Доклади на Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752, 185-194 налично на: <http://sci-gems.math.bas.bg:8080/jspui/bitstream/10525/2756/1/ERIS2016-book-p19.pdf>

Апробация на резултатите

Част от представените резултати в настоящото дисертационно изследване са постигнати и апробирани при участието на автора в дейностите по няколко национални и международни научни проекта:

Участие в проекти, свързани с дисертационните изследвания:

1. Проект „Анализ на данните за обучение за интегриране на ИКТ ресурсите в българските училища“, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на МОН, Конкурс за финансиране на научни изследвания на млади учени по Договор № ДМ02/1/2016. Проектът приключи успешно през 2019 г.

2. Проект APOGEE – „Иновативна платформа за интелигентни адаптивни видео игри за обучение“, с ръководител проф. Боян Бончев, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на МОН по Договор № DN12/7/2017. Проектът приключи успешно през 2022 г. с най-висока оценка.

3. Проект НАСЛЕДСТВО’БГ – с ръководител на задачата проф. Боян Бончев. Процедура BG05M2OP001-1.001-0001 Изграждане и развитие на Център за върхови постижения, 2020-2021 г.

4. Проект e-Creha – „education for Climate Resilient European Architectural Heritage“, 2020-2023 г., с ръководител на българския екип проф. Боян Бончев, финансиран по програма Erasmus +, с номер 2020-1-NL01-KA203-064610.

Същевременно, значителна част от постигнати резултати в настоящото дисертационното изследване са представени и апробирани при участието на автора в различни национални и международни научни конференции и други научни и научно-популярни мероприятия, изброени по-долу:

- International Conference on Education and New Learning Technologies – EDULEARN’2018 и EDULEARN’2019;
- International Conference of Education, Research and Innovation – ICERI’2018;
- Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“, 2016 г. и 2018 г.;
- Европейската нощ на учените, 2018 г. и 2021 г.;
- XV Национална конференция по е-Образование „Дигиталните иновации в помощ на е-Образованието“, 2019 г.;
- Софийски фестивал на науката, 2019 г.

Открити цитирания на статиите, свързани с дисертацията

1. Dankov, Y., Antonova, A., **Terzieva, V.**, Bontchev, B. (2021) *Applying User-Centered Design for a Climate Resilience Video Game*. International Journal of Differential Equations and Applications, 20, 2, Academic Publications, Ltd., ISSN:1311-2872 (Print); 1314-6084 (Online), pp. 147-156. **SJR 0.1, Q4, Scopus** 1 цитиране

The screenshot shows the SONIX website interface. At the top, there is a logo for SONIX (Институт по информационни и комуникационни технологии) and a user profile for Terzieva, Valentina. Below the navigation bar, the page title is 'Цитирания Applying User-Centered Design for a Climate Resilience Video Game'. There are buttons for 'Ново цитиране', 'Обратно в публикации', and 'Справки цитати на публикации'. A search bar labeled 'Търсене' is present. Below it is a table with the following data:

Цитираща публикация	Не влиза в отчета	Година	
Günbaş, N., Öztürk A. N. "Evaluation of Digital Mathematics Games in Education Information Network (EBA) based on Bloom's Taxonomy". e- Kafkas Journal of Educational Research, 9(1), 253-278, 2022		2022	✗

2. **Terzieva, V.** (2019) *Personalization in Educational Games – A Case Study*. Proceedings of the International Conference on Education and New Learning Technologies, pp. 7080-7090, <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1694>, **WoS** 4 цитирания

The screenshot shows the SONIX website interface. At the top, there is a logo for SONIX (Институт по информационни и комуникационни технологии) and a user profile for Terzieva, Valentina. Below the navigation bar, the page title is 'Цитирания Personalization in Educational Games – A Case Study'. There are buttons for 'Ново цитиране', 'Обратно в публикации', and 'Справки цитати на публикации'. A search bar labeled 'Търсене' is present. Below it is a table with the following data:

Цитираща публикация	Не влиза в отчета	Година	
Reijnders, A.P.M., van den Eijnde, S.Q., Janssen, R.R.M., van Kessel, R. "Autism and Inclusive Education: Recommendations for improvement during and after COVID-19 (Policy brief)". South Eastern European Journal of Public Health (SEEJPH), Special Volume No. 3: Leading Policy Change in Public Health, 2022.		2022	✗
Stjepić, A.M., Medić, T., Jaković, B. "A Quantitative Bibliometric Analysis of Literature Investigating Innovative Technologies Utilization in Education Sector". Proceedings of FEB Zagreb International Odyssey Conference on Economics and Business, Zagreb, Vol. 4, Iss. 1, pp. 780-789, 2022.		2022	✗
Данков, Явор "Инструменти за управление и оценка при ориентиран към потребителя подход на проектирането на видео игри за обучение", Дисертация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Факултет по математика и информатика, 2022.		2022	✗
Bontchev B., Antonova A., Dankov Y. "Educational Video Game Design Using Personalized Learning Scenarios". In: Gervasi O. et al. (eds) Computational Science and Its Applications – ICCSA 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol. 12254, pp. 829-845, Springer, Cham, 2020.		2020	✗

3. **Terzieva, V.** (2018) *The Potential of Educational Maze Games for Teaching in Primary Schools*. Proceedings of the International Conference of Education, Research and Innovation ICERI2018, pp. 2480 - 2489, IATED, <https://doi.org/10.21125/iceri.2018.1542> **WoS**
5 цитирания

The screenshot shows the SONIX website interface. At the top, there is a logo for SONIX (Институт по информационни и комуникационни технологии) and a user profile for Terzieva, Valentina. Below the navigation menu, the page title is 'Цитирания' (Citations) for the article 'The Potential of Educational Maze Games for Teaching in Primary Schools'. There are buttons for 'Ново цитирание' (New citation), 'Обратно в публикации' (Back to publications), and 'Справки цитати на публикации' (Citation statistics for publications). A search bar labeled 'Търсене' (Search) is present. Below is a table with the following data:

Цитираща публикация	Не влиза в отчета	Година	
Antonova, Albena, Bontchev Boyan. "Exploring Puzzle-Based Learning for Building Effective and Motivational Maze Video Games for Education". Proceedings of EDULEARN19 Conference, ISBN: 978-84-09-12031-4, pp. 2425-2434, 07/2019, Palma, Mallorca, Spain.		2019	×
Antonova, Albena, Bontchev, Boyan. "Designing Scenarios for Personalized Learning: Enabling Teachers to Apply Educational Video Games in Class" International Journal of Education and Learning Systems, Volume 4, pp. 20-26, 2019		2019	×
Bontchev, Boyan. "Rich Educational Video Mazes as a Visual Environment for Game-Based Learning". CBU International Conference Proceedings Vol 7, pp. 380-386, 2019		2019	×
Paunova-Hubenova, Elena. "Didactic Mini Video Games – Students' and Teachers' Point of View". CBU International Conference Proceedings Vol 7, pp. 552-558, 2019		2019	×
Paunova-Hubenova, Elena. "Are the School Teachers Ready to Start Using Smart Adaptive Video Games for Education?" Proceedings of INTED2019 Conference, pp. 5191-5199, 2019.		2019	×

4. **Terzieva, V.** (2018). *Видео игри за обучение в училище*. Сборник доклади на Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", АРИО и ИМИ-БАН, 2018, стр. 84-93 4 цитирания

The screenshot shows the SONIX website interface. At the top, there is a logo for SONIX (Институт по информационни и комуникационни технологии) and a user profile for Terzieva, Valentina. Below the navigation menu, the page title is 'Цитирания' (Citations) for the article 'Видео игри за обучение в училище' (Video games for learning in school). There are buttons for 'Ново цитирание' (New citation), 'Обратно в публикации' (Back to publications), and 'Справки цитати на публикации' (Citation statistics for publications). A search bar labeled 'Търсене' (Search) is present. Below is a table with the following data:

Цитираща публикация	Не влиза в отчета	Година	
Georgieva, Hristina. "Financial Incentives for Video Games Development in Bulgaria". In 'Business and Law' Magazine, periodical scientific edition of the UNWE Law Faculty, September 9, 2019		2019	×
Vassileva, Dessislava, Penchev, Nikolay. "An Online Metadata-Driven Editor for Rich Maze Video Games for Education". International Journal of Education and Learning Systems, vol. 4, pp. 7-13, 2019		2019	×
Чучуганова, Елена. "Типология на компютърните образователни игри – подходи, принципи и модели на класифициране". Multidisciplinary Journal of Science, Education and Art, стр. 556-562, 2019		2019	×
Georgieva, Hristina. "Tax Incentives for Video Games Development. Video Games Tax Credit. Compatibility with EU Law" (). Booklet of the 57th Science Conference of Ruse University, Bulgaria, October 19, 2018		2018	×

5. Тодорова, К., **Терзиева, В.**, Кадемова-Кацарова, П. (2018). *Образователните игри в училище – изследване и анализ*. Сборник доклади на Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", АРИО и ИМИ-БАН, , ISSN:1314-0752, 116-125 4 цитирания

The screenshot shows the SONIX website interface. At the top, there is a logo for SONIX and the text 'Институт по информационни и комуникационни технологии'. Below this, there is a navigation menu with categories like 'ЗВЕНО', 'ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ', etc. The main content area is titled 'Цитирания' (Citations) and 'Образователните игри в училище – изследване и анализ'. There are buttons for 'Ново цитиране', 'Обратно в публикации', and 'Справки цитати на публикации'. A search bar labeled 'Търсене' is present. Below the search bar is a table with the following data:

Цитираща публикация	Не влиза в отчета	Година	
Angelov, M., "The game in the music education of the little students", KNOWLEDGE - International Journal, 47(2), 377-382		2021	✗
Велева Вера, Даниела Тупарова, Георги Тупаров, "Образователните компютърни игри и игровизацията във висшето образование – различия във възприемането им от студентите", Proceedings of IX International Scientific Conference Technics. Technologies. Education. Safety, Vol. 2, pp. 146-149, Scientific technical union of mechanical engineering "Industry - 4.0", 2021, ISSN 2535-0315 (Print), ISSN 2535-0323 (Online)		2021	✗
Gocheva, M., Somova, E., Angelova, V., Kasakliev, N. "Types of Mobile Educational Games for Children in Primary School" Proceedings of INTED2020 Conference, pp. 2291- 2300, IATED, 2020		2020	✗
Tuparova, D, Veleva, V., Tuparov, G. "About some barriers in usage of educational computer games by teachers in STEM". Proceedings of 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2019		2019	✗

6. Терзиева, В., Тодорова, К., Кадемова-Кацарова, П. (2016). *Преподаване чрез технологии – споделяният опит на българските учители*. Сборник доклади на Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", АРИО и ИМИ-БАН, ISSN:1314-0752, 185-194 15 цитирания

https://sonix.bas.bg/bg/242/42474/241/staff/cites 90%

Teaching through Technology – the Experience of Bulgarian Teachers

Ново цитирание Обратно в публикации Справки цитати на публикации

Търсене

	Цитираща публикация	Не влиза в отчета	Година	
✎	Чикуртева, А. "Информационни и комуникационни технологии в образованието", Дисертация, ИИКТ – БАН, 135 стр., 2023		2023	✕
✎	Doynovska, R. "Student Assessment from the Faculty of "Public Health, Healthcare and Sports" South-west university 'Neophit Rilsky' on the online training", MEDIS – International Journal of Medical Sciences and Research, vol. 1, no. 3, Aug., pp. 43-47, 2022.		2022	✕
✎	Гайдарова, М. "Съвременни подходи за повишаване ефективността на образователния процес, базирани на информационни и комуникационни технологии". Дисертация, Факултет по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 2022.		2022	✕
✎	Terzieva, Todoroka. "Educational Means for Teaching in a Digital Environment". Plovdiv University Press, ISBN: ISBN 978-619-202-631-8, 2021		2021	✕
✎	Алексиева, Любка. "Електронни ресурси за онлайн обучение по математика в началните класове – същност, видове, качество". Математика и информатика, том 64, № 1, стр. 62-83, 2021		2021	✕
✎	Брънкова, Д., Тодорова, Ст. "Електронни форми и ресурси в обучението по природонаучните дисциплини в начален етап на основната образователна степен". Годишник на Педагогическия факултет на Тракийския университет, Ст. Загора, Том 18, стр. 28-50, 2021		2021	✕
✎	Aleksieva, Lyubka. "Electronic Resources in (Primary) Education: Research and Applied Perspectives". Educational Studies (Педагогически изследвания), Vol. 1, pp. 14-24, 2020, ISSN 2683-1376		2020	✕
✎	Митева-Динкова, Села. "Еволюция в обучението – рефлексия от съвременните условия". Сборник доклади от VII Международна научна конференция „Еволюция срещу революция или за моделите на развитие“, 17–19 септември 2020 г. том 2, 378-386		2020	✕
✎	Спирова, Маргарита, Терзиева, Тодорка, Рахнев Асен. "Дигитални среди в обучението". Сборник на Юбилейна международна научна конференция "Синергетика и рефлексия в обучението по математика". Section B: Education in Informatics and Information Technologies, стр. 301-310, University Press "Paisii Hilendarski", ISBN: 978-619-202-595-3, 2020		2020	✕
✎	Терзиева – Сариева, Светла. "Работа с текст във виртуална образователна среда в началното училище". Сборник доклади на Научна конференция с международно участие "СЪВРЕМЕННИЯТ ДИСКУРС В НАУКАТА" Годишник на Шуменския университет „Еп. Константин Преславски“, т. XXIV D, Велико Търново, Издателство „Фабер“, 2020, ISSN 1314-6769		2020	✕
✎	Aleksieva, Lyubka. "Primary Teachers' Attitudes towards the Use of Electronic Resources in Primary Education in Bulgaria". Knowledge International Journal: The teacher of the future, Vol 31 No 2, pp. 447 - 453, 2019.		2019	✕
✎	Aleksieva, Lyubka. "Using Electronic Textbooks in Primary Education: Students-Prospective Primary Teachers' Views". Knowledge International Journal: Knowledge without borders, Vol 34, No 2, pp. 467- 473, 2019.		2019	✕
✎	Цанков, Николай С. "Дигиталната компетентност на учителя в условията на дигитална трансформация на образованието". Доклади от научно-практическа конференция „Актуални политики и практики в образованието“, Плевен, 17 – 18 април 2019 г. Великотърновски Университет „Св. Св. Кирил и Методий“, Педагогически Колеж – Плевен, стр. 63-70		2019	✕
✎	Araújo, C. L., Aguiar, C., Monteiro, L., & Boavida, T. "Media competency training for professionals in day-care centres and comparable institutions in rural areas of Europe: State of art on media education as well as information and communication technologies (ICT) use in early childhood education". Intellectual Output 1 (Part I) of Erasmus+ Project Kit@, 2018		2018	✕
✎	Тошева, Ани И., Митрикова, Йорданка Т. "Игри и технологии за придобиване на компетентности по околна среда в детската градина". Образование и Технологии. 9, 198-200, 2018		2018	✕

Основни резултати в дисертационния труд

В настоящия дисертационен труд са постигнати научни, научно-приложни и приложни резултати, които се явяват и приноси. Те са свързани с проведените изследвания и тяхната успешна реализация за създаване на персонализирани образователни видео игри от тип обогатен лабиринт с вградени мини-игри. Основните резултати могат да се обобщят по следния начин:

- 1) Създаден е концептуален комбиниран модел на учащ с цел използване при персонализиране на образователни компютърни игри.
- 2) Предложена е класификация на видовете образователни компютърни игри.
- 3) Представена е качествена и количествена оценка на използването на ИКТ и образователни компютърни игри в българските училища.
- 4) Създадена е методология за персонализиране на образователни видео игри на базата на комбиниран модел на учащия.
- 5) Създадена е методология за персонализиране на образователна видео игра от тип лабиринт, обогатен с вградени дидактични мини-игри.
- 6) Разработена е методика за изследване, валидиране и оценяване на пригодността за учене, игровото въздействие, ефективността и нагласите при използването на персонализирана образователна видео игра от тип лабиринт.
- 7) Създадени са универсална и персонализирана образователни видео игри от тип лабиринт, обогатен с вградени дидактични мини-игри, посветени на българската средновековна история, които са успешно валидирани спрямо горната методика.

Декларация за оригиналност на резултатите

Декларирам, че настоящата дисертация съдържа оригинални резултати, получени при проведени от мен научни изследвания с подкрепата и съдействието на научните ми ръководители. Резултатите, които са получени, описани и/или публикувани от други учени, са надлежно и подробно цитирани в библиографията.

Настоящата дисертация не е прилагана за придобиване на научна степен в друго висше училище, университет или научен институт.

Подпис:

Благодарности

На първо място поднасям своите най-искрени благодарности на научните мърководители проф. д-р Боян Бончев от Факултета по математика и информатика към Софийския университет и доц. д-р Румен Андреев от Института по информационни и комуникационни технологии към Българска академия на науките. Благодаря Ви за Вашата безрезервна професионална подкрепа и менторство, насоки и градивна критика, без които тази дисертация нямаше да бъде завършена. Благодаря Ви за дългогодишната ни съвместна творческа работа, по време на която бяхме отдадени на науката и споделяме общи интереси и ценности. Благодаря Ви за успешната работата по не малко интересни проекти, които допринесоха за успешното реализиране на настоящия труд! Благодаря и на всички колеги от Института по информационни и комуникационни технологии и Софийския университет, с които си сътрудничихме, работихме заедно в екип и с ентузиазъм по различни научни проекти и постигнахме много добри резултати. Работата по проектите беше стимул и вдъхновение за раждане на нови идеи и допринесе за реализиране на част от научните експерименти, които са представени в настоящия труд.

Специално бих искала да отбележа дълбоката си признателност към всички колеги от ИИКТ – БАН, които добронамерено и безкористно ми съдействаха и помагаха с ценни съвети и насоки! Благодаря Ви за колегиалната и творческа атмосфера, в която работихме!

БИБЛИОГРАФИЯ

- Abt, C. (1970). *Serious games*. New York: Viking Press.
- Adams, E. (2014). *Fundamentals of game design*. Pearson Education.
- Adams, P. (2006). Exploring social constructivism: Theories and practicalities. *Education*, 34(3), 243-257.
- Aguilera, M.D., & Mendiz, A. (2003). Video games and education: Education in the face of a "parallel school". *Computers in Entertainment*, 1(1), 10, ACM.
- Al-Emran, M., Malik, S.I., Al-Kabi, M.N. (2020). A survey of Internet of Things (IoT) in education: Opportunities and challenges. In: Hassaniien, Bhatnagar, Khalifa, Taha, (eds) *Toward Social Internet of Things (SIoT): Enabling Technologies, Architectures and Applications*. *Studies in Computational Intelligence*, vol. 846. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24513-9_12
- Allisop Y., Yildirim, E., Scepani, M. (2013). Teachers' beliefs about game-based learning: a comparative study of pedagogy, curriculum and practice in Italy, Turkey and the UK. In: *Proceedings of ECGBL 2013*, pp. 1-10.
- Annetta, L.A. (2008). Video games in education: Why they should be used and how they are being used. *Theory into practice*, 47(3), 229-239.
- Antonova, A., & Dankov, Y. (2022). Smart Services in Education: Facilitating Teachers to Deliver Personalized Learning Experiences. In *Proceedings of the Computational Methods in Systems and Software* (pp. 108-117). Cham: Springer International Publishing.
- Antonova, A., Bontchev, B. (2019). Exploring puzzle-based learning for building effective and motivational maze video games for education. In: *Proceedings of 11th International Conference EDULEARN 19*, pp. 2425-2434, Palma de Mallorca, Spain.
- Antonova, A., Dankov, Y., & Bontchev, B. (2019). Smart services for managing the design of personalized educational video games. In *Proceedings of the 9th Balkan Conference on Informatics* (pp. 1-8).
- Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., de Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R. and De Gloria, A. (2015). Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 391-411.
- Aroyo, L., Dolog, P., Houben, G-J., Kravcik, M., Naeve, A., Nilsson, M., Wild, F. (2006). Interoperability in personalized adaptive learning. *Educational Technology & Society*, 9(2), 4-18.
- Badger, M., Sangwin, C., Ventura-Medina, E. & Thomas, C. (2012). A guide to puzzle-based learning in STEM subjects. *University of Birmingham: National HE STEM Programme*. ISBN: 978-0-9567255-9-2; доступно на адрес: (юни 2023) <https://www.maths.ed.ac.uk/~csangwin/Publications/GuideToPuzzleBasedLearningInSTEM.pdf>
- Bateman, C., Lowenhaupt, R., & Nacke, L.E. (2011). Player typology in theory and practice. *Proceedings of Think Design Play: The 5th International Conference of DIGRA*.
- Beetham, H., Sharpe, R. (Eds.) (2007). *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing and delivering e-learning*, Routledge, New York
- Bell, B.S., & Kozlowski, S.W. (2012). Advances in technology-based training. In *Managing human resources in North America* (pp. 27-43). Routledge.
- Bernacki, M. L., Greene, M. J., & Lobczowski, N. G. (2021). A systematic review of research on personalized learning: Personalized by whom, to what, how, and for what purpose (s)?. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1675-1715.

- Bigdeli, S., & Kaufman, D. (2017). Digital games in health professions education: Advantages, disadvantages, and game engagement factors. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 22;31:117. doi: 10.14196/mjiri.31.117. PMID: 29951418; PMCID: PMC6014762.
- Bonsignore, E., Derek, H., Kraus, K., & Ruppel, M. (2013). Alternate reality games as platforms for practicing 21st-century literacies. *International Journal of Learning and Media*, 4(1), pp. 25-54.
- Bontchev, B. (2019). Rich educational video mazes as a visual environment for game-based learning. In *CBU International Conference Proceedings*, Vol. 7. 380-386.
- Bontchev, B., Antonova, A., & Dankov, Y. (2020). Educational video game design using personalized learning scenarios. In *International Conference on Computational Science and its Applications*. 829-845. Springer, Cham.
- Bontchev, B., Naydenov, I., Adamov, I. (2021). Controlling Adaptation in Affective Serious Games, *Proceedings of Int. IEEE Conf. Automatics and Informatics 2021 (ICAI'21)*, pp. 159-162, ISBN: 978-1-6654-2661-9, IEEE, DOI: <https://doi.org/10.1109/>.
- Bontchev, B., Panayotova, R. (2017). Generation of educational 3D maze games for carpet handicraft in Bulgaria. In *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, VII, pp. 41-52.
- Bontchev, B., Paneva-Marinova, D., & Draganov, L. (2016). Educational video games for Bulgarian Orthodox iconography. In *ICERI2016 Proceedings* (pp. 1679-1688). IATED.
- Bontchev, B., Vassileva, D., Dankov, Y. (2019). The APOGEE Software Platform for Construction of Rich Maze Video Games for Education. In *Proceedings of the 14th International Conference on Software Technologies (ICSOFT 2019)*, pp. 491-498, SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0007930404910498>
- Bourgonjon J., Valcke M., Soetaert R., Schellens T. (2010). Students' perceptions about the use of video games in the classroom. *Computers & Education*, 54, 1145–1156.
- Boyle, E.A., Hainey, T., Connolly, T.M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C. & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192.
- Boyle, T. & Cook, J. (2003). Learning objects, pedagogy and reuse. In: J. K. Seale (ed.) *Learning Technology in Transition: From Individual Enthusiasm to Institutional Implementation*, pp. 31-45, Sweets & Zeitlinger Publishers.
- Bray, B. & McClaskey, K. (2012). Personalization vs differentiation vs individualization. Report (v2). Available at: <https://Education.Alberta.Ca/Media/3069745/Personalizationvsdifferentiationvsindividualization.Pdf>
- Bray, B., & McClaskey, K. (2014). *Make learning personal: The what, who, wow, where, and why*. Corwin Press. Thousand Oaks, CA
- Brij Y., Belhadaoui H., (2021). Virtual and augmented reality in school context: A literature review, *ICCSRE'2021, E3S Web of Conferences* 297, 01027 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129701027>
- Brockmyer, J. H., Fox, C. M., Curtiss, K. A., McBroom, E., Burkhart, K. M., & Pidruzny, J. N. (2009). The development of the game engagement questionnaire: A measure of engagement in video game-playing. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(4), 624-634.
- Brusilovsky, P. (1994). The construction and application of student models in intelligent tutoring systems. *Journal of Computer and Systems Sciences International*, 32 (1), 70-89, Available at: <http://www.pitt.edu/~peterb/papers/studentmodels.pdf>

- Brusilovsky, P. (1998). Adaptive educational systems on the world-wide-web: A review of available technologies. In *Proceedings of Workshop " WWW-Based Tutoring" at 4th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS'98)*, San Antonio, TX.
- Brusilovsky, P., Somyürek, S., Guerra, J., Hosseini, R., Zadorozhny, V., & Durlach, P. J. (2015). Open social student modeling for personalized learning. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 4(3), 450-461.
- Bull, S., & Kay, J. (2010). Open learner models. In *Advances in intelligent tutoring systems* (pp. 301-322). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Calderón, A., & Ruiz, M. (2015). A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management. *Computers & Education*, 87, 396-422.
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014). Gamification and education: A literature review. In *European Conference on Games Based Learning* (Vol. 1, p. 50). Academic Conferences International Limited.
- Cascales-Martínez, A., Martínez-Segura, M. J., Pérez-López, D., & Contero, M. (2016). Using an augmented reality enhanced tabletop system to promote learning of mathematics: A case study with students with special educational needs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 355-380.
- Chapman, J. R., & Rich, P. J. (2018). Does educational gamification improve students' motivation? If so, which game elements work best?. *Journal of Education for Business*, 93(7), 315-322.
- Chee, K.N., Yahaya, N., Ibrahim, N.H., Hasan, M.N. (2017). Review of mobile learning trends 2010-2015: A meta-analysis, *Journal of Educational Technology & Society*, 20(2), 113–126. <http://www.jstor.org/stable/90002168>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278.
- Chen, N.S., Hwang, G.J. (2014). Transforming the classrooms: innovative digital game-based learning designs and applications. *Educational Technology Research and Development* 62(2), 125–128
- Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2013). Student modeling approaches: A literature review for the last decade. *Expert Systems with Applications*, 40(11), 4715-4729.
- Chu, Y. (2015). Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards. Octalysis Media.
- Conlan, O., Wade, V., Bruen, C., & Gargan, M. (2002). Multi-model, metadata driven approach to adaptive hypermedia services for personalized elearning. In *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems: Second International Conference, AH 2002 Proceedings 2* (pp. 100-111). Springer Berlin Heidelberg.
- Connolly, T., Stansfield, M., Hainey, T. (2011). An alternate reality game for language learning: ARGuing for multilingual motivation. *Computers & Education*, 57(1), pp. 1389-1415.
- Cruz-Cunha, M. M. (Eds.) (2012) Handbook of Research on Serious Games as Educational, Business and Research Tool, IGI Global.
- Dagger, D., Wade, V. & Conlan, O. (2002). Towards a Standards-based Approach to e-Learning Personalization using Reusable Learning Objects. *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, 2002 pp. 210–217, Available at: <https://www.learntechlib.org/p/15228/>
- Dankov, Y., & Bontchev, B. (2021). Designing software instruments for analysis and visualization of data relevant to playing educational video games. In *Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications IV: Proceedings of the 4th International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies: Future Applications (IHET-AI 2021)*, (pp. 422-429). Springer International Publishing.

- Dankov, Y., Bontchev, B., Antonova, A. (2021), Gaming and learning analytics for educational video games, *4th Int. Conf. on Human Systems Engineering and Design: Future Trends and Applications (IHSED 2021)*, Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, Vol. 21, <http://doi.org/10.54941/ahfe1001168>.
- de Freitas, S. & Liarokapis, F. (2011). Serious games: A new paradigm for education? (pp. 9-23). M. Ma, et al. (Eds) *Serious Games and Edutainment Applications*. Springer: UK.
- de Freitas, S. (2006). Using games and simulations for supporting learning. *Learning, Media and Technology*, 31 (4), 343-358.
- Del Moral Prez, M., Guzmán Duque, A. & Fernández Garca, L. (2018). Game-Based Learning: Increasing the Logical-Mathematical, Naturalistic, and Linguistic Learning Levels of Primary School Students. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 7(1), 31-39.
- Desai, M.S., Hart, J., & Richards, T.C. (2008). E-learning: Paradigm shift in education. *Education*, 129(2).
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>.
- Dichev, C., Dicheva, D., Angelova, G., & Agre, G. (2014). From gamification to gameful design and gameful experience in learning. *Cybernetics and information technologies*, 14(4), 80-100.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D., Beale, R. (2003). *Human-Computer Interaction*; Pearson Education: New York, NY, USA.
- Dörner, R., Göbel, S., Effelsberg, W., Wiemeyer, J. (Eds.) (2016). *Serious Games*. Springer, Cham, Switzerland.
- Duke, B., Harper, G., & Johnston, M. (2013). Connectivism as a digital age learning theory. *The International HETL Review*, 2013(Special Issue), 4-13.
- Ebrahimzadeh, M., Alavi, S. (2017). The effect of digital video games on EFL students’ language learning motivation. *Teaching English with Technology*, 17(2), 87-112.
- Edsys, (2018). 50 Innovative teaching methods in science, достъпно на: <https://www.edsys.in/innovative-science-teaching-methods/>
- Education technology trends (2022). достъпно на: <https://powergistics.com/education-technology-trends/>
- Ermí, L., & Mäyrä, F. (2005, June). Fundamental components of the gameplay experience: Analysing immersion. In *DiGRA International Conference: Changing Views: Worlds in Play*.
- Ertmer, P.A., Newby, T.J. (2013). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26 (2), pp. 43-71, DOI: 10.1002/piq.21143
- Falkner, N., Sooriamurthi, R. & Michalewicz, Z. (2009). Puzzle-based learning: The first experiences. In *20th Annual Conference for the Australasian Association for Engineering Education, Engineering the Curriculum* (p. 138). Engineers Australia.
- García-Peñalvo, F.J., Como-Palacios, R. (2015). Innovative teaching methods in Engineering. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 31(3), 689-693.
- Garris, R., Ahlers, R., Driskell, J. (2002). Games, motivation and learning: A research and practice model. *Simulation and Gaming*, 33(4), 441–467.
- Garzon, J., Pavon, J., Baldiris, S. (2017). Augmented Reality applications for education: Five directions for future research. In: *De Paolis, L., Bourdot, P., Mongelli, A. (eds) Augmented Reality, Virtual Reality, and*

- Computer Graphics. AVR 2017*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 10324. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-60922-5_31
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. Palgrave Macmillan.
- Georgieva-Tsaneva, G. (2019) Serious games and innovative technologies in medical education in Bulgaria *TEM Journal*. 8(4), pp. 1398-1403, DOI: 10.18421/TEM84-42
- Gibson, D.C., Knezek, G., Redmond, P., Bradley, E. (Eds.) (2014). *Handbook of Games and Simulations in Teacher Education*. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/147471>
- Giessen, H. W. (2015). Serious games effects: An overview. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 2240-2244.
- Gilliam, M., Bouris, A, Hill, B., Jagoda, P. (2016). “The Source”: An alternate reality game to spark STEM interest and learning among underrepresented youth. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(2), 14-20.
- Granic, I., Lobel, A. & Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *American psychologist*, 69(1), 66.
- Griffiths, M. (2002). The educational benefits of videogames. *Education and Health*, 20(3), 47-51.
- Grijalvo, M., Segura, A., & Núñez, Y. (2022). Computer-based business games in higher education: A proposal of a gamified learning framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 178, 121597. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121597>
- Groff, J. S. (2017). Personalized learning: The state of the field & future directions. *Center for Curriculum Redesign*, 47.
- Groff, J., Clarke-Midura, J., Owen, V.E., Rosenheck, L., & Beall, M. (2015). Better learning in games: A balanced design lens for a new generation of learning games. Cambridge, MA: MIT *Education Arcade and Learning Games Network*. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.3102.6645>
- Halbrook, Y. J., O'Donnell, A. T., & Msetfi, R. M. (2019). When and how video games can be good: A review of the positive effects of video games on well-being. *Perspectives on Psychological Science*, 14(6), 1096-1104.
- Hall, T.E., Meyer, A., Rose, D.H. (Eds.) (2012). Universal design for learning in the classroom: Practical applications. *Chapter 1 An Introduction to Universal Design for Learning*. New York, NY: Guilford Publications
- Hamari J., Shernoff, D., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., Edwards, T. (2015). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54(2016), 170-179.
- Heeter, C., & Winn, B. (2008). Gender identity, play style, and the design of games for classroom learning. Beyond Barbie and Mortal Kombat: *New perspectives on gender and gaming*, 281-300.
- Hegarty, B. (2015). Attributes of open pedagogy: A model for using open educational resources. *Educational Technology*, 3-13.
- Hitchens, M., & Tulloch, R. (2018). A gamification design for the classroom. *Interactive Technology and Smart Education*, 15(1), 28-45.
- Hodgins, H. W. (2006). The future of learning objects. *Educational Technology*, Vol.46 (1), pp. 49-54. Available at: <http://www.jstor.org/stable/44429269>

- Högberg, J., Hamari, J., & Wästlund, E. (2019). Gameful Experience Questionnaire (GAMEFULQUEST): an instrument for measuring the perceived gamefulness of system use. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29(3), 619-660.
- Honey, P., & Mumford, A. (1992). *The manual of learning styles*. (3rd ed.) Maidenhead, Berkshire, UK: Peter Honey.
- Horvitz, E., Breese, J., Heckerman, D., Hovel, D., Rommelse, K. (1998). The Lumiere project: Bayesian user modeling for inferring the goals and needs of software users. In *Proceedings of the Fourteenth Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence*, pp. 256–265, Madison, WI, USA.
- Huang, S. L., & Shiu, J. H. (2012). A user-centric adaptive learning system for e-learning 2.0. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3), 214-225.
- Hwang, G. J., Sung, H. Y., Hung, C. M., Huang, I., & Tsai, C. C. (2012). Development of a personalized educational computer game based on students' learning styles. *Educational Technology Research and Development*, 60, 623-638.
- Ibrahim, R., & Jaafar, A. (2009). Educational games (EG) design framework: Combination of game design, pedagogy and content modeling. In 2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics, Vol. 1, pp. 293-298. IEEE.
- IJsselsteijn, W.A., de Kort, Y.A., Poels, K. (2013). *The Game Experience Questionnaire*; Technische Universiteit Eindhoven: Eindhoven, The Netherlands.
- Ilchev, S., Alexandrov, A., & Ilcheva, Z. (2022). Design of a laser projection system for intelligent learning environments. In *Proceedings of International Conference on Data Science and Applications: ICDSA 2021*, Vol. 1, pp. 89-103. Springer Singapore.
- Ivanova, M., & Ivanova, T. (2009). Web 2.0 and web 3.0 environments: Possibilities for authoring and knowledge representation. *Revista de Informatica Sociala*, 7(12), 7-21.
- Ivanova, V., Boneva, A., Vasilev, P., Ivanov, S., Lekova, S. (2021) Augmented reality based training of surgical staff to operate a laparoscopic instrument, *Proceedings of International Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE'2021)*, (eds. Andreev, Doukovska, Ilchev) IEEE Xplore, pp. 1-7, DOI: 10.1109/BdKCSE53180.2021.9627307.
- Jeng, Y.-L., Wu, T.-T., Huang, Y.-M., Tan, Q., & Yang, S.J.H. (2010). The add-on impact of mobile applications in learning strategies: A review study. *Educational Technology & Society*, 13(3), 3-11;
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A., Kampylis, P., Vuorikari R., Punie, Y. (2014). *Horizon Report Europe - 2014 Schools Edition*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, & Austin, Texas: The New Media Consortium
- Jones, S. M., Katyal, P., Xie, X., Nicolas, M. P., Leung, E. M., Noland, D. M., & Montclare, J. K. (2019). A 'KAHOOT!' approach: the effectiveness of game-based learning for an advanced placement biology class. *Simulation & Gaming*, 50(6), 832-847.
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Fransisco, CA: John Wiley & Sons.
- Karunanayaka, S., Naidu, S., Rajendra, J.C., & Ratnayake, H.U.W. (2015). From OER to OEP: Shifting practitioner perspectives and practices with innovative learning experience design. *Open Praxis*, 7(4), 339-350.

- Kaufmann, D. (2018). Reflection: Benefits of gamification in online higher education. *Journal of Instructional Research*, 7, pp. 125-132.
- Ke, F. (2016). Designing and integrating purposeful learning in game play: A systematic review. *Education Technology Research Development*, 64, 219–244.
- Ketamo H., Devlin K. (2014). Replacing PISA with global game-based assessment. In: C. Busch, (ed.) *ECGBL 2014*, pp. 258-264, Berlin, Germany.
- Kiili, K., de Freitas, S., Arnab, S., Lainemac, T. (2012). The design principles for flow experience in educational games. *Proceedings of the 4th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications (VS-GAMES'12)*. 15, pp. 78–91. Elsevier.
- Kirschner, P. A. (2017). Stop propagating the learning styles myth. *Computers & Education*, 106, 166-171.
- Kiryakova, G., Angelova, N., & Yordanova, L. (2014). Gamification in education. In *Proceedings of 9th international Balkan education and science conference* (Vol. 1, pp. 679-684).
- Kobsa, A. (2001) Generic User Modeling Systems. In *User Modeling and User-Adapted Interaction*; Kluwer Academic Publishers: Norwell, MA, USA, Volume 11, pp. 49–63.
- Korhonen, T., Lavonen, J., Kukkonen, M., Sormunen, K., & Juuti, K. (2014). The innovative school as an environment for the design of educational innovations. In *Finnish innovations and technologies in schools* (pp. 97-113). Brill. Sense Publishers.
- Kovachev, D., Cao, Y., Klamma, R., & Jarke, M. (2011). Learn-as-you-go: New ways of cloud-based micro-learning for the mobile web. In H. Leung, et.al, (Eds), *ICWL 2011*, Berlin: Springer-Verlag, LNCS 7048 (pp. 51-61).
- Kozma, R. (2003). Technology, innovation, and educational change: A global perspective.
- Lameras, P., Arnab, S., Dunwell, I., Stewart, C., Clarke, S., & Petridis, P. (2017). Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. *British journal of educational technology*, 48(4), 972-994.
- Law N, Miyake N, Kampylis P, Bocconi S, Han S, Punie Y, et al. (2013). ICT-enabled innovation for learning in Europe and Asia: Exploring conditions for sustainability, scalability and impact at system level. *Publications Office of the European Union*, gamedoi/10.2791/25303
- Law, B. (2016). Puzzle games: A metaphor for computational thinking. *Proceedings of European Conference on Games Based Learning*, Academic Conferences Int. Ltd. 344-353.
- Leaning, M. (2015). A study of the use of games and gamification to enhance student engagement, experience and achievement on a theory-based course of an undergraduate media degree. *Journal of Media Practice*, 16(2), 155-170.
- Lee, J. J., & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother? *Academic exchange quarterly*, 15(2), 146.
- Leong, K., Sung, A., Au, D., Blanchard, C. (2021). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88-102. <https://doi.org/10.1108/JWAM-10-2020-0044>
- Lim, T., Louchart, S. (2011). Serious Games Mechanics. TC Field Report, *Deliverable 2.2, Games and Learning Alliance (GALA)*.
- Lin, C. F., Yeh, Y. C., Hung, Y. H., & Chang, R. I. (2013). Data mining for providing a personalized learning path in creativity: An application of decision trees. *Computers & Education*, 68, 199-210.

- Linehan, C., Bellord, G., Kirman B., Morford Z. H., & Roche B., (2014). Learning curves: analyzing pace and challenge in four successful puzzle games. *Proc. of the First ACM SIGCHI Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, ACM, 181-190.
- Liu D., Dede C., Huang R., Richards J. (Eds.) (2017) *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*, Springer Singapore
- Lynch, T., & Ghergulescu, I. (2017). Review of virtual labs as the emerging technologies for teaching STEM subjects. *Proceedings of INTED2017*, 6082-6091.
- Magerko, B., Heeter, C., Fitzgerald, J., & Medler, B. (2008). Intelligent adaptation of digital game-based learning. In *Proceedings of the Conference on Future Play: Research, Play, Share* (pp. 200-203). ACM, New York, USA.
- Malliarakis, C., Satratzemi, M., Xinogalos S. (2014) Designing educational games for computer programming: A holistic framework. *The Electronic Journal of e-Learning* 12(3) pp. 281-298.
- Marczewski, A. (2015). Game thinking. even ninja monkeys like to play: *Gamification, Game Thinking and Motivational Design* (1st ed., pp. 15). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Mat Zin, N.A. Jaafar, A & Yue, WS. (2009) Digital game-based learning (DGBL) Model and development methodology for teaching History. *WSEAS Transactions on Computers*, 8(2), pp. 322-333.
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive theory and the design of multimedia instruction: an example of the two-way street between cognition and instruction. *New directions for teaching and learning*, 2002 (89), 55-71.
- Mayo, M. (2009). Video Games: A Route to Large-Scale STEM Education?. *Science* 323, 79-82.
- Mcleod, S. (2018). *Jean Piaget's Theory of Cognitive Development*.
- Melero J., Hern J. & Blat, J. (2011). Towards the support of scaffolding in customizable puzzle-based learning games, *Proc. of 2011 International Conference on Computational Science and its Applications*, IEEE, 254-257.
- Meng, J., Wang, Z. (2016). Micro-learning in college English teaching. *Proceedings of the 2016 International Conference on Management Science and Innovative Education*, 510–513. Atlantis Press <https://doi.org/10.2991/msie-16.2016.113>
- Michalewicz, Z., Falkner, N. & Sooriamurthi, R. (2011). Puzzle-based learning: An introduction to critical thinking and problem solving. *decision line*, 42(5), 6-9.
- Moore, M. & Anderson, W. (2007). *Handbook of Distance Education*, Routledge
- Moreno-Ger, P., Burgos, D., Martínez-Ortiz, I., Sierra, J. L., & Fernández-Manjón, B. (2008). Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2530-2540. doi:10.1016/j.chb.2008.03.012
- Morford, Z.H., Witts, B.N., Killingsworth, K.J., & Alavosius, M.P. (2014). Gamification: The intersection between behavior analysis and game design technologies. *The Behavior Analyst/MABA*, 37(1), 25–40. <https://doi.org/10.1007/s40614-014-0006-1>.
- Mortara, M., Catalano, C. E., Bellotti, F., Fiucci, G., Houry-Panchetti, M., & Petridis, P. (2014). Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, 15(3), 318-325.
- Murphy, M., Redding, S., Twyman, J.S. (Eds.) (2016). *Handbook on Personalized Learning for States, Districts, and Schools*. Center for Innovations in Learning, Philadelphia, PA.
- Naydenov, I., Adamov, I. (2019). Adaptive video games based on cognitive abilities and skills of the player, *Proceedings of 13th INTED Conf.*, Valencia, Spain, doi: 10.21125/inted.2019

- Negash, S., & Wilcox, M.V. (2008). E-learning classifications: Differences and similarities. In *Handbook of distance learning for real-time and asynchronous information technology education* (pp. 1-23). IGI Global.
- Nicol, D.J., Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education* 31(2), 199–218.
- O'Donovan, S., Gain, J., Marais, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. *SAICSIT '13-Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference*, 242-251.
- OECD (2001). *Schooling for Tomorrow. Learning to Change: ICT in Schools*. OECD Publishing, Paris <https://doi.org/10.1787/9789264195714-en>
- OECD (2006). *Schooling for Tomorrow. Personalising education*. OECD Publishing, Paris <https://doi.org/10.1787/19900716>.
- Paliokas, I., & Sylaiou, S. (2016). The use of serious games in museum visits and exhibitions: A systematic mapping study. In *2016 8th International Conference on games and virtual worlds for serious applications (VS-GAMES)* (pp. 1-8). IEEE.
- Paneva-Marinova, D., Rousseva, M., Dimova, M., & Pavlova, L. (2018). Tell the story of ancient Thracians through serious game. In *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection: 7th International Conference, EuroMed 2018, Proceedings, Part I 7* (pp. 509-517). Springer.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52, 1–12.
- Park, O., & Jung, L. (2003). Adaptive instructional systems. In *D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 634–664). New York: Macmillan Library Reference. Retrieved from <http://www.aect.org/edtech/ed1/22/index.html>
- Pashler, H., McDaniell, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. *Psychological science in the public interest*, 9(3), 105-119.
- Paunova-Hubenova, E. (2019a). Are the school teachers ready to start using smart adaptive video games for education? In *Proceedings of International Conference INTED2019* (pp. 5191-5199). IATED.
- Paunova-Hubenova, E. (2019b). Didactic mini video games–students’ and teachers’ point of view. In *CBU International Conference Proceedings* (Vol. 7, pp. 552-558).
- Paunova-Hubenova, E., Terzieva V. (2019). Information Technologies in Bulgarian School Education. In *Proceedings of International Conference (INTED2019)*, IATED, pp. 5226-5235,
- Paunova-Hubenova, E., Terzieva, V., Todorova, K. (2019). The Role of ICT in Teaching Processes in Bulgarian Schools. In *2019 29th Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering (EAEEIE)* (pp. 1-6). IEEE.
- Pedro, L.F.M.G., Oliveira Barbosa, C.M.M., Neves Santos, C.M. (2018). A critical review of mobile learning integration in formal educational contexts. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol.15, paper 10, Springer, <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0091-4>
- Phillips, C., Mehandjiska, D., Griffin, D., Choi, M. D., & Page, D. (1998). The usability component of a framework for the evaluation of OO CASE tools. In *Proceedings of International Conference Software Engineering: Education and Practice (Cat. No. 98EX220)* (pp. 134-141). IEEE.
- Piaget, J. (2001). *The psychology of intelligence*. Oxford, UK: Routledge.
- Poels, K., de Kort, Y.A., IJsselstein, W.A. (2007). D3. 3: Game Experience Questionnaire: Development of a Self-Report Measures to Assess the Psychological Impact of Digital Games. The FUGA Project; Technische Universiteit Eindhoven: Eindhoven, The Netherlands.

- Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M., & Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education*, 95, 309-327.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), pp. 1-6.
- Prensky, M. (2003). *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill.
- Raj, N. S., & Renumol, V. G. (2022). A systematic literature review on adaptive content recommenders in personalized learning environments from 2015 to 2020. *Journal of Computers in Education*, 9(1), 113-148.
- Ramlowat, D.D., & Pattanayak, B.K. (2019). Exploring the Internet of Things (IoT) in education: A Review. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. DOI:10.1007/978-981-13-3338-5_23
- Reigeluth, C.M., Myers, R.D., & Lee, D. (2016). The learner-centered paradigm of education. In *Instructional-Design Theories and Models, Volume IV* (pp. 5-32). Routledge.
- Richey, R.C., Silber, K.H., & Ely, D.P. (2008). Reflections on the 2008 AECT Definitions of the Field. *TechTrends*, 52(1), 24-25.
- Rollings, A., Adams E., (2006). *Fundamentals of Game Design*. Prentice Hall.
- Rose, D. H., & Meyer, A. (Eds.) (2006). *A practical reader in Universal Design for Learning*. Cambridge, MA: Harvard Education Press.
- Salen, K. (2008). *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Salen, K., Tekinbaş, K. S., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press. Cambridge.
- Sasaki T., Vallance M., Magaki T., Naito N., Sumi K., Kasujja D. B., Tsubakimoto M. (2017). Japanese history explorer with Nozomi-Chan for elementary school children, *The 11th European Conference on Game Based Learning*, Graz, Austria
- Sawyer, B., & Smith, P. (2008). Serious games taxonomy. In *Slides from the Serious Games Summit at the Game developers conference* (Vol. 5).
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press.
- Schunk, D. H. (2012). Social cognitive theory. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra, & J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook, Vol. 1. Theories, constructs, and critical issues* (pp. 101–123). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/13273-005>
- Selvi, K. (2008). Phenomenological Approach in Education. In: Tymieniecka, AT. (eds) *Education In Human Creative Existential Planning. Analecta Husserliana*, vol 95, pp 39–51. Springer, Dordrecht.
- Selwyn, N. (2012). Ten suggestions for improving academic research in education and technology. *Learning, Media and Technology*, 37(3), 213-219.
- Serdyukov, P. (2017). Innovation in Education: What Works, What Doesn't, and What to do about it?, *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 10(1), pp. 4-33, <https://doi.org/10.1108/JRIT-10-2016-0007>
- Sharples, M., McAndrew, P., Weller, M., Ferguson, R., FitzGerald, E., Hirst, T., Gaved, M. (2013). *Innovating Pedagogy 2013: Open University Innovation Report 2*. Milton Keynes: The Open University.
- Shemshack, A., Kinshuk & Spector, J.M. (2021). A comprehensive analysis of personalized learning components. *Journal of Computers Education* 8, 485–503, <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00188-7>
- Shemshack, A., Spector, J.M. (2020). A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environment* 7, 33 <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>

- Shute, V.J., & Zapata-Rivera, D. (2012). Adaptive educational systems. *Adaptive technologies for training and education*, 7(27), 1-35.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel psychology*, 64(2), 489-528.
- Sosnovsky, S., & Dicheva, D. (2010). Ontological technologies for user modelling. *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies*, 5(1), 32-71.
- Squire, K. (2002). Rethinking the role of games in education. *Game Studies*, 2(1).
- Squire, K. (2011). *Video games and learning: Teaching and participatory culture in the digital age*. New York: Teachers College Press.
- Steinkuehler, C., Squire, K. (2015). Videogames and learning. In K.R. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 377-394, New York: Cambridge University Press.
- Stewart, B. (2011). Personality and Play Styles: A Unified Model. Gamasutra. Available at: <http://www.gamasutra.com/view/feature/6474/> (last accessed 10/01/2018).
- Sun, G., Cui, T., Yong, J., Shen, J. & Chen, S. (2018). MLaaS: a cloud-based system for delivering adaptive micro learning in mobile MOOC learning. *IEEE Transactions on Services Computing*, 11 (2), 292-305.
- Terzieva, V., Todorova, K., Kademova-Katzarova, P., & Andreev, R. (2016). Teachers' attitudes towards technology rich education in Bulgaria. In *Proceedings of International Conference EDULEARN16*, pp. 1232-1241, IATED.
- Tetzlaff, L., Schmiedek, F., & Brod, G. (2021). Developing personalized education: A dynamic framework. *Educational Psychology Review*, 33, 863-882.
- Toups, Z. O., Kerne, A., & Hamilton, W. A. (2011). The Team Coordination Game: Zero-fidelity simulation abstracted from fire emergency response practice. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (ToCHI)*, 18(4), 1-37.
- Tuparova, D., Tuparov, G., Orozova, D. (2020). Educational computer games and Gamification at the higher education – students' points of view, *43rd International Convention on MIPRO*, pp. 1579-1584, doi: 10.23919/MIPRO48935.2020.9245251.
- Tuparova, D., Tuparov, G., Veleva, V., Nikolova, E. (2018) Educational computer games and gamification in informatics and information technology education — Teachers' points of view, *41st International Convention MIPRO*, pp. 0766-0771, doi: 10.23919/MIPRO.2018.8400142.
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in psychology*, 1454.
- U.S. Department of Education, Office of Educational Technology (2017). Reimagining the role of technology in education: 2017 National Education Technology Plan Update, Washington, D.C. Available from: <https://tech.ed.gov/netp/>
- Van Rosmalen, P., Vogten, H., Van Es, R., Passier, H., Poelmans, P., & Koper, R. (2006). Authoring a full life cycle model in standards-based, adaptive e-learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 72-83.
- Vassileva, G., Monov, V., & Blagoev, I. (2019). E-learning model for personalised online education based on data analysis and competence profile. In *Proceedings of EDULEARN19* (pp. 3726-3732). IATED.
- Vázquez-Cano, E. (2014). Mobile distance learning with Smartphones and apps in higher education. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 1505–1520. DOI: 10.12738/estp.2014.4.2012

- Vieluf S., Kaplan, D., Klieme E., Bayer, S. (2012). Teaching Practices and Pedagogical Innovation: Evidence from TALIS, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264123540-en>
- Vogel, J.J., Vogel, D.S., Cannon-Bowers, J., Bowers, C.A., Muse, K., Wright, M. (2006). Computer Gaming and Interactive Simulations for Learning: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 34(3), 229–243.
- Watson, W. R., Mong, Ch. J., Harris, C. A. (2011) A case study of the in-class use of a video game for teaching high school History, *Computers & Education*, 56, 466–474.
- Woolf, B. P. (2010). Student modeling. In *Advances in Intelligent Tutoring Systems* (pp. 267-279). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, 140, 103599.
- Xu, M., Luo, Y., Zhang, Y., Xia, R., Qian, H., Zou, X. (2023) Game-based learning in medical education. *Front. Public Health* 11:1113682. doi: 10.3389/fpubh.2023.1113682
- Young, M., Slota, S., Cutter, A., Jalette, G., Mullin, G., Lai, B., Simeoni, Z., Tran, M., Yukhymenko, M. (2012). Our princess is in another castle: A review of trends in serious gaming for education. *Review of Educational Research* 82(1), 61-89.
- Zhou, M., Brown, D. (2014) Educational learning theories, достъпно на: (юни, 2023) <https://socialsci.libretexts.org/@go/page/69185>
- Zhu, X. (2019). Behavior tree design of intelligent behavior of non-player character (NPC) based on Unity3D. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 37(5), 6071-6079.
- Андреев, М. (2001) Процесът на обучението, УИ „Св. Климент Охридски“, София
- Държавен вестник бр. 85/ 02.10.2020 г. достъпно на: (юни, 2023) <https://dv.parliament.bg/DVWeb/showMaterialDV.jsp;jsessionid=92844AC46F9FA5D44DA498FF9B64DAF0?idMat=151897>
- Николова, Е. (2019), Образователни игри, подпомагащи обучението по информатика в 8. клас при изучаване на темата „Числата и техните представяния“, *XII Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“*, стр. 117-125.
- Паунова-Хубенова, Е., Терзиева, В., Бонева, Й., & Димитров, С. (2018). Тенденции в приложението на образователните игри в България през последните пет години. *Сборник доклади на 11-та Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“*
- Пейчева-Форсайт, Р. (2022). Парадигми на ученето като теоретична основа за реализиране на разнообразни модели на електронно обучение, достъпно на адрес: (юни, 2023) <https://www.vedamo.com/bg/knowledge/paradigmi-na-ucheneto/>
- Рахнев, А., Терзиева, Т., Ангелова, Е., Арнаудова, В. (2017) Адаптивни системи за електронно обучение. *Национална научна конференция „Образование и наука за личностно и обществено развитие“*, стр. 231-238.
- Спирова М. (2018) Мястото на игрово-базираното обучение в училище. *XI Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“*, стр. 41-46.
- Терзиева, В., Кадемова-Кацарова, П. (2013). Съвременни ИКТ базирани методи за обучение. *Сборник доклади на Националната конференция „Образованието в информационното общество“*, АРИО и ИМИ - БАН, ISSN:1314-0752, 237-247.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1: Анкетно проучване сред учители относно създаването на образователни видео игри от не-ИТ специалисти и използването им в обучението. Налична е на адрес:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeENxodliRv8DVivkQn7Bkt40ynZWtEmDIcTG1fn8vwAntE7g/viewform>

Анкета за учители относно създаването на образователни видео игри от не-ИТ специалисти и използването им в обучението

Анкетата се провежда в рамките на проект APOGEE (<http://www.apogee.online/>) и има за цел идентифициране на нуждите на учители и педагози в началното и основното училище от софтуерни платформи за създаване на образователни видеоигри, включително и генериране на образователните видео игри от тип лабиринт, при които дидактичният материал е представен тематично (модулно) в групи от зали от лабиринта чрез учебни дъски с текстово и графично съдържание, аудио материали за всяка зала, учебни задачи (вградени в дадени зали) с местене на учебни обекти до определени позиции или до други обекти, отговаряне на тестови въпроси с цел отключване на врати от зала към друга зала, както и намиране и използване на скрити учебни обекти.

Кратка видео-демонстрация на образователна игра за историята на създаване и укрепване на Второто българско царство по времето на Асеновци, генерирана с платформата APOGEE за Unity 3D, можете да видите на адрес <https://youtu.be/mj9NwiZOrB0>. Самата игра може да се играе на адрес <http://www.apogee.online/games.html>. Допълнителна информация за проекта APOGEE е налична онлайн в презентацията на адрес <https://www.slideshare.net/BoyanBontchev/apogee-smart-adaptive-video-games-for-education>.

Анкетата съдържа 21 въпроса и се попълва за около 10-15 минути. Вашето мнение е от изключителна важност, затова Ви молим най-учтиво, да отделите време и да попълните анкетата!



Анкетата съдържа 21 въпроса, разделени на две части, като към всеки въпрос има предвидено поле за коментар в свободен текст:

А. Приложимост на образователни видео игри. (14 въпроса)

Б. Използваемост на платформата за генериране на образователни видео игри-лабиринти. (7 въпроса)

Приложение 2: Анкетно проучване сред учащи относно предпочитанията им към различни видове образователни игри и използването им в процеса на обучение. Налично е на следния адрес:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSea5i0Bc8nxXm6gxix9ekYqTq0dGVXliLB_LRKarJgB2AO8rA/viewform

Анкета за учащи относно използването на образователни видео игри в обучението

Анкетата се провежда в рамките на проект APOGEE (<http://www.apogee.online/>) и има за цел идентифициране на нуждите на ученици в началното и основното училище от образователни видеоигри, включително и от образователни видео игри от тип лабиринт, при които дидактичният материал е представен тематично (модулно) в групи от зали от лабиринта чрез учебни дъски с текстово и графично съдържание, аудио материали за всяка зала, учебни задачи (вградени в дадени зали) с местене на учебни обекти до определени позиции или до други обекти, отговаряне на тестови въпроси с цел отключване на врати от зала към друга зала, както и намиране и използване на скрити учебни обекти.

Видео-материал за автоматизирано създаване на видео игра в платформата Unity с използване на пакета Maze Builder за генериране на учебни лабиринти е наличен на адрес <https://www.youtube.com/watch?v=3lBqYookwOg> . Кратка видео-демонстрация на образователна игра за историята на създаване и укрепване на Второто българско царство по времето на Асеновци, генерирана с платформата APOGEE за Unity 3D, можете да видите на адрес <https://youtu.be/ml9NwiZOrB0> . Самата игра може да се играе на адрес <http://www.apogee.online/games.html> . Допълнителна информация за проекта APOGEE е налична онлайн в презентацията на адрес <https://www.slideshare.net/BoyanBontchev/apogee-smart-adaptive-video-games-for-education> .

Анкетата съдържа 22 въпроса и се попълва за около 8-10 минути. Твоето мнение е много важно за нас, затова те молим най-учтиво да отделиш време и да отговориш на въпросите по-долу.



Приложение 3: Анкетно проучване сред учащите относно определяне на индивидуални стилове на учене и на играене, както и предпочитания към образователни видео игри и персонализацията им. Разработено е в два варианта – за ученици и за студенти, които са налични на следните адреси:

- За ученици – <https://forms.gle/Ysz9kCUcKdwZAc2J9>
- За студенти – <https://forms.gle/jKWgowTXekYT91PE7>

Анкета за определяне на индивидуални стилове на учене и на играене и предпочитани образователни видео игри

Скъпи ученици,

С настоящата анкета искаме да проучим какви са Вашите преобладаващи стилове на учене и стилове на играене. Надяваме се, че това може да Ви помогне на Вас и на Вашите учители да съставите най-подходящи стратегии за учене.

Обобщени резултати за вашите стилове на учене и игра ще Ви бъдат изпратени индивидуално по електронната поща, както и ще се използват за изследователски и научни цели. Ако не желаете да посочите електронната си поща, няма да има възможност да получите обратна връзка.

Анкетата съдържа общо 44 въпроса, разделени в три групи – за определяне на учебен стил (16 въпроса), на стил на играене (16 въпроса), на желани образователни видео игри (12 въпроса), като се попълва за около 10-15 минути. Индивидуалните ви отговори ще бъдат конфиденциални, но може да споделим с Вашите учители обобщени данни, така че да направят часовете в училище още по-интересни и вълнуващи!

Анкетата е разработена в рамките на проект APOGEE (<http://www.apogee.online/>).

Анкета относно стилове на учене и на играене и предпочитани образователни видео игри

Уважаеми колеги,

Въпросите от анкетата имат за цел да определят какви са вашите предпочитани стилове на учене и на играене и какви типове образователни видеоигри биха били интересни за вас. Ще ви върнем обратна връзка и ще се опитаме да включим тази информация в бъдещи изследователски статии.

Анкетата съдържа общо 44 въпроса, разделени в три групи – за определяне на учебен стил (16 въпроса), на стил на играене (16 въпроса), на желани образователни видео игри (12 въпроса), като се попълва за около 10-15 минути. Индивидуалните ви отговори ще бъдат конфиденциални и няма да бъдат разкривани публично. Обобщени резултати за вашите стилове на учене и игра и допълнителни ресурси ще ви бъдат изпратени индивидуално по електронната поща, както и ще се използват за изследователски и научни цели.

Анкетата е разработена в рамките на проект APOGEE (<http://www.apogee.online/>). Кратка видео-демонстрация на примерна образователна игра-лабиринт за историята на създаване и укрепване на Второто българско царство по времето на Асеневци, генерирана с платформата APOGEE за Unity 3D, можете да видите на адрес <https://youtu.be/ml9NwiZ0rB0>.

Приложение 4: Екранни снимки на XML файла на персонализираната по ниво на знания образователна видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеневици“. Играта е със свободен достъп и е налична на адрес: <https://apogee.online/games.html>

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-16" ?>
2 <Labyrinth>
3   <GlobalSettings>
4     <GameName>ASENEVICI</GameName>
5     <GameVersion>0.06</GameVersion>
6     <DefaultSlideBackground>marble-black.jpg</DefaultSlideBackground>
7     <Illumination>Torches</Illumination>
8     <ShowDoorLock>No</ShowDoorLock>
9     <ShowSlideFrames>Yes</ShowSlideFrames>
10    <ShowPlants>No</ShowPlants>
11    <CeilingTiling>0.1</CeilingTiling>
12    <FloorTiling>1</FloorTiling>
13    <Language>BG</Language>
14  </GlobalSettings>
15  <Rooms>
16    <!-- Вала Предверие -->
17    <Room>
18      <Name>Предверие</Name>
19      <RoomID>
20        <RoomID>Петър и Асен</RoomID>
21      <Question>
22        <Text>
23          Искате ли да влезете?
24
25          1: Да
26          2: Не
27        </Text>
28        <Answer1/><Answer>
29          <Image>marble-green.jpg</Image>
30        </Question>
31      </RoomID>
32      <SlideN 1>
33        <Text> ДОВРЕ ДОСЕГ В ИГРАТА "АСЕНЕВИЦИ" -
34
35        Това е първата видеоигра посветена на средновековна история на
36        България, създадена с платформата за генериране на сериозни игри за
37        обучение по проект APOGEE (http://www.apogee.online/).
38        Целта на проекта е да създаде отворена софтуерна платформа за
39        награждане на интелигентни и персонализируеми спрямо играча адаптивни
40        игри на базата на 3D видео лабиринт.
41
42        <Text>
43          <Image>marble-black.jpg</Image>
44          </SlideN 1>
45          <SlideN 2>
46            <Text>Играта АСЕНЕВИЦИ е демонстрационна и има за цел да
47            покаже какъв тип игри може да се генерират с платформата
48            APOGEE. Тя е посветена на средновековната история на
49            България. Използвам е текстов и графичен материал от следните
50            Интернет източници:
51
52            - http://istoria.bg/
53            - https://bg.wikipedia.org/
54          </Text>
55          <Image>marble-black.jpg</Image>
56          </SlideN 2>
57          <SlideN 1>
58            <Text>
59              Във видеоклипите тип лабиринт играчът има една главна мисия: да усвои
60              знаци, представени в играта, чрез запознаване с мултимедийните
61              материали на учебните табла и изиграване на вградените мини-игри.
62              Мини-игрите са предизвикателства - учебни задачи от различен тип,
63              които трябва да се решат.
64
65              Играчът трябва да премине през всички вали на лабиринта и да изиграе
66              задължителните мини-игри по такъв начин, че да достигне до края на
67              играта. За да събере най-много точки, играчът трябва да изиграе
68              всички мини-игри в валите на лабиринта, вкл. и незадължителните. За
69              целта играчът трябва да придобие нужните знаци от учебните табла и
70              да ги използва, за да изиграе шлата игра за минимално време и
71              максимално ефективно.
72
73              </Text>
74              <Image>marble-black.jpg</Image>
75              </SlideE 1>
76              <SlideN 2>
77                <Text>
78                  Описание на играта
79
80                  Залете, през които трябва да мине играчът оттука нататък, са само пет:
81
82                  1. Вестание на Петър и Асен
83                  2. Калози
84                  3. Цар Иван Асен II
85                  4. България след Иван Асен II
86                  5. Последна вала
87
88                  За да стигнете до последната вала, трябва да преминете през
89                  останалите, като решите задължителните задачи в валите и откриете
90                  скритите в тях предмети.</Text>
91
92              <Image>marble-black.jpg</Image>
93              </SlideE 2>
94              <SlideN 1>
95                <Text>
96                  Видове мини-игри
97
98                  Мини-игрите, вградени в валите на лабиринта, засага са следните
99                  типове:
100                 1. Търкалки на топки, означени с текст или картинка, до определени
101                 позиции на картата на пода на залата. Цел: придвижете топките до
102                 съответните им места на картата.
103                 2. Търкалки на топки, означени с текст или картинка, до далени
104                 пръстени, разположени на картата на пода на залата. Цел: придвижете
105                 топките до съответния им пръстен в залата.
106                 3. Откриване на видни полупрозрачни обекти с цел спечелване на
107                 точки. Цел: открийте скритите предмети и щракнете с мишката върху тях.
108                 4. Откриване на думи в таблица с наредени букви. Цел: открийте
109                 скритите думи чрез маркиране на последователност от букви по
110                 хоризонтал, вертикал или диагонал.
111                 5. Откриване на двойки плочки - две еднакви думи или изображения, или
112                 думи и съответстващото й изображение. Цел: открийте скритите двойки
113                 плочки чрез маркиране и щракване с мишката върху тях.
114                 6. Подреждане на изображения по зададено условие. Цел: поставете
115                 изображенията на съответстващите им позиции.
116                 7. Отговаряне на въпроси във викторина. Цел: отговорете правилно на
117                 зададените въпроси.
118
119                 Забележки:
120                 1. Мини-игрите нямат времеви лимит за играене, но времето за
121                 изиграване на играта до край (т.е. за решаване на всички учебни
122                 задачи) носи точки на играча.
123                 2. Всеки екземпляр на дадена мини-игра в валите може да бъде
124                 задължителен или незадължителен за игра. Незадължителните мини-игри
125                 могат да се изиграят в по-късен момент или въобще да не бъдат
126                 играни.
127
128                 <Image>Predverie-pano5.jpg</Image>
129                 <!-- <Image>marble-black.jpg</Image> -->
130               </SlideN 1>
131               <SlideN 2>
132                 <Text>
133                   Инструкции за игра
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150

```



```

87 Инструкции за игра
88 Навигация: придвижване с WASD клавиши, завъртане със стрелките и
89 маркиране с мишката.
90 Отговорете на въпроса близо до вратата, за да я отключите и после
91 прагнете въжу жек за да влезете в залата.
92 Изгряйте 2D играта за панел, откриване на дъно или вектора според
93 дадените указания.
94 Преместете топките в съответните им позиции.
95 Намерете скритите обекти и прагнете въжу тях, за да спечелите точки.
96 Успех!
97 <Image>marble-black.jpg</Image>
98 </Slide#_2>
99 <Slide#_2>
100 <Text>
101 Карта на акционната лабиринт Асенеци
102 </Image>plan-of-rooms-2.jpg</Image>
103 </Slide#_2>
104 <StartingRoom>true</StartingRoom>
105 <WallTexture>stena_element.jpg</WallTexture>
106 <FloorTexture>pod_element.jpg</FloorTexture>
107 <CeilingTexture>stone-sample.jpg</CeilingTexture>
108 <AudioClip>
109 <Loop>true</Loop>
110 <File>Ishia-Introduction.mp3</File>
111 </AudioClip>
112 </Room>
113 <!-- Сала Петър и Асен -->
114 <Room>
115 <Name>Петър и Асен</Name>
116 <Door#>
117 <Room>Калоян</Room>
118 <Question>
119 <Text>Кой църква братята Петър и Асен
120 обявяват въстанието в Търново?
121 </Text>
122 1. църквата Св. Иван Рилски
123 2. църквата Св. Седмочисленици
124 3. църквата Св. Димитър
125 4. църквата Св. Мария Богородица
126 </Text>
127 <Answer#>3</Answer>
128 <Image>tomб-sveshtari.png</Image>
129 </Question>
130 </Door#>
131 </Room>
132 <Slide#_1>
133 <Text>
134 Император Исак II Ангел предприема поход срещу България през 1186 -
135 1187 г. През 1190 г. обсажда Търново, но след като му съобщават, че
136 куманите идват, веднага обсадата и бяга през Балкана. В Тръвненски
137 поход Асен и Петър устройват засада и ромите претърпяват пълно
138 поражение, след което цар Асен превзема Среден, Нин и Белград.</Text>
139 <Image>Belgrad-Kale Merdan.jpg</Image>
140 </Slide#_2>
141 <Text>
142 Византийската дипломация успява да организира вътрешни заговори в
143 българския царски двор. В резултат на това български Иманко -
144 родственник на Асенеци - убива цар Асен през 1196 г., но скоро е

```

```

141 прогонен от цар Петър и избягва във Византия. Година по-късно Петър
142 също става жертва на болдерски заговор. На престола идва най-младшият -
143 третият от братята Асенеци - цар Калоян (1197-1207 г.).</Text>
144 <Image>marble-black.jpg</Image>
145 </Slide#_2>
146 <Slide#_1>
147 <Text>
148 Византийското владичество (1018-1185 г.) поставя българския народ при
149 крайно тежки условия. Положението се влошава и от превземането на
150 I-ви и II-ри кръстоносни походи през 1096 г. и 1147 г.</Text>
151 <Image>krastonosni pohodi.png</Image>
152 </Slide#_1>
153 <Slide#_2>
154 <Text>
155 През XI и XII век българите водят постоянни и упорити борби за
156 възстановяване на своята държава. Куманите участват в борбата за
157 освобождение и въстанието на Асен и Петър в Търново през 1185-1187
158 г., което постига възстановяването на българската държава.
159 По това време в Паристрион (Северна България) се надигат болдерите
160 Теодор (Петър) и Велгун Асен, чийто владения са в района на Търново,
161 Дряново, Царева ливада и Тръвна. През есента на 1185 г. те се явяват
162 при императора в Епископа (Нюточка Тракия) с молба да бъдат назначени
163 в армията и да получат място в Балкана. Византийците високомерно
164 отказват.</Text>
165 <Image>marble-black.jpg</Image>
166 </Slide#_2>
167 <Slide#_1>
168 <Text>
169 Отказът на василевса става повод братята да вдигнат въстанието в
170 Търново в края на октомври 1185 г. при освещаването на църквата „Св.
171 Димитър“. При коронясването Теодор приема името Петър в знак на
172 приемственост с царя-свещец от Първото българско царство. Въстаниите
173 правят Валнич Преслава и Северна България, а след това преминават в
174 Тракия, като нанасят поражение на византийската армия.</Text>
175 <Image>Vastanie Asen i Petar.jpg</Image>
176 </Slide#_1>
177 <Text>
178 През 1193 - 1194 г. български войски завземат Сердика и
179 селенията по Горна Струма, а през следващата година и всички
180 крепости Сяр, Струмица, Афилополис и много други градове и
181 села по Долна Струма и Беломорното.</Text>
182 <Image>bitki 1193.jpg</Image>
183 </Slide#_2>
184 </Slide#_1>
185 <Text>
186 2D игра "Открий думите"
187 </Text>
188 Натиснете който и да е зелен квадрат, за да започнете. После
189 маркирайте последователност от букви в текста от началото до края, за
190 да се образува дума по хоризонтал, вертикал или диагонал. Използвайте
191 помощта отделно за подсказване на думите, които трябва да откриете.
192 Успех!
193 <Image>marble-black.jpg</Image>
194 <GameWordSoup Points>"10" EndText="Всички думи са открити!
195 Край на играта.">
196 <Name>WordSoup:Петър и Асен</Name>
197 <Rows>
198 <!-- Туя се описва как ще изглеждат редовете на играта. В
199 тях ще се търсят думите от речника -->
200 <Row>KACACACACAC</Row>
201 <Row>PBAACACAC</Row>
202 <Row>ACACACACAC</Row>
203 </Rows>
204 <!-- Туя се описва как ще изглеждат редовете на играта. В
205 тях ще се търсят думите от речника -->
206 <Row>KACACACACAC</Row>
207 <Row>PBAACACAC</Row>
208 <Row>ACACACACAC</Row>
209 </Rows>
210 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
211 </GameElement>
212 <GameElement>
213 <Text>Търново</Text>
214 <Image></Image>
215 <Type>Circle</Type>
216 <Texture></Texture>
217 <Ball>Ball1</Ball>
218 </GameElement>
219 <GameElement>
220 <Text>Приморският
221 голем град</Text>
222 <Image>Belgrad-Kale Merdan.jpg</Image>
223 <Name>Ball12</Name>
224 <Type>Ball</Type>
225 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
226 </GameElement>
227 <GameElement>
228 <Text>Столица на Първото
229 българско царство</Text>
230 <Image>Valiki-Preislav.jpg</Image>
231 <Name>Ball13</Name>
232 <Type>Ball</Type>
233 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
234 </GameElement>
235 <GameElement>
236 <Text>Преслава</Text>
237 <Image></Image>
238 <Type>Circle</Type>
239 <Texture></Texture>
240 <Ball>Ball14</Ball>
241 </GameElement>
242 <GameElement>
243 <Text>Дънро</Text>
244 <Image></Image>
245 <Type>Circle</Type>
246 <Texture></Texture>
247 <Ball>Ball14</Ball>
248 </GameElement>
249 <GameElement>
250 <Text>-->
251 </Room>
252 <!-- Сала Калоян -->
253 <Room>
254 <Name>Калоян</Name>
255 <Door#>
256 <Room>Иван Асен II</Room>
257 <Question>
258 <Text>Кой е убиецът на
259 цар Калоян?
260 </Text>
261 1. сръбският кюпан Вълкан

```

```

177 <Row>ПТРИНАЛО</Row>
178 <Row>ДЕДЕТЪРЪК</Row>
179 <Row>СВЕТОСЛАВИ</Row>
180 </Rows>
181 <Dictionary>
182 <!-- Туя намери думите, които ще се търсят в играта. Може
183 да се повече от 6,
184 стига да има как да бъдат разположени по редове и колони,
185 може и с пресичане -->
186 <Word>KACAC</Word>
187 <Word>CAC</Word>
188 <Word>ACACACACAC</Word>
189 <Word>CACAC</Word>
190 <Word>CACACACAC</Word>
191 <Word>CACACACAC</Word>
192 <Word>CACACAC</Word>
193 <Word>CACACACAC</Word>
194 <Word>CACACACAC</Word>
195 </Dictionary>
196 <Hints>
197 Бомон
198 Подчинен феодален владетел
199 Звание на християнски църковен служител
200 Династия български царе между 1187 и 1280 г.
201 Един от първите владетели на второто българско царство
202 Западна монархическа титла
203 Средновековна наследствена титла на най-висшата аристокрация
204 Пращабарска титла на висш благородник
205 Град до прохода, където Асен и Петър разбиват ромите
206 Българска монархическа титла
207 Владетел, принадлежал Варна към български
208 български болдерин, родственник на Асенеци
209 </Hints>
210 </GameWordSoup>
211 </Slide#_1>
212 <Slide#_2>
213 <Text></Text>
214 <Image>Petar i Asen.jpg</Image>
215 </Slide#_2>
216 <StartingRoom>false</StartingRoom>
217 <WallTexture>stena_element.jpg</WallTexture>
218 <FloorTexture>default-floor.jpg</FloorTexture>
219 <CeilingTexture>tavan_cql.jpg</CeilingTexture>
220 <Map>pod_cql.jpg</Map>
221 <AudioClip>
222 <Loop>true</Loop>
223 <File>Battle of the Creek-320bit.mp3</File>
224 </AudioClip>
225 <GameRollABall noOfBalls="3" Mandatory="yes">
226 <Name>Ball2Place:Петър и Асен</Name>
227 <MinPoints>20</MinPoints>
228 </GameElement>
229 <GameElement>
230 <Text>Место на
231 въстанието</Text>
232 <Image>Tarnovo-stenata.jpg</Image>
233 <Name>Ball1</Name>
234 <Type>Ball</Type>

```

```

235 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
236 </GameElement>
237 <GameElement>
238 <Text>Търново</Text>
239 <Image></Image>
240 <Type>Circle</Type>
241 <Texture></Texture>
242 <Ball>Ball1</Ball>
243 </GameElement>
244 <GameElement>
245 <Text>Приморският
246 голем град</Text>
247 <Image>Belgrad-Kale Merdan.jpg</Image>
248 <Name>Ball12</Name>
249 <Type>Ball</Type>
250 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
251 </GameElement>
252 <GameElement>
253 <Text>Столица на Първото
254 българско царство</Text>
255 <Image>Valiki-Preislav.jpg</Image>
256 <Name>Ball13</Name>
257 <Type>Ball</Type>
258 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
259 </GameElement>
260 <GameElement>
261 <Text>Преслава</Text>
262 <Image></Image>
263 <Type>Circle</Type>
264 <Texture></Texture>
265 <Ball>Ball14</Ball>
266 </GameElement>
267 <GameElement>
268 <Text>Дънро</Text>
269 <Image></Image>
270 <Type>Circle</Type>
271 <Texture></Texture>
272 <Ball>Ball14</Ball>
273 </GameElement>
274 <GameElement>
275 <Text>-->
276 </Room>
277 <!-- Сала Калоян -->
278 <Room>
279 <Name>Калоян</Name>
280 <Door#>
281 <Room>Иван Асен II</Room>
282 <Question>
283 <Text>Кой е убиецът на
284 цар Калоян?
285 </Text>
286 1. сръбският кюпан Вълкан

```

```
301 2. куманският воевода Манастър
302 3. угарският крал Емерик
303 4. император Валдуиж
304 </Text>
305 <Answer>2</Answer>
306 <Image>marble-green.jpg</Image>
307 </Question>
308 </Door>
309 <SlideW_1>
310 <Text>
311 България при цар Калоян (1197-1207 г.)</Text>
312 <Image>Kalojan-1.jpg</Image>
313 </SlideW_1>
314 <SlideW_2>
315 <Text>
316 През пролетта и лятото на 1205 г. цар Калоян предприема военна
317 офанзива в Тракия, Македония и Родопската област. През юни превзема
318 Пловдив с помощта на местните българи. През 1206 г. войската с
319 латинците е подновена. През 1207 г. българската войска с поддръжката на
320 кумански отряди предприема голяма обсада на Солун. В нощта преди
321 изхода цар Калоян е убит от куманския воевода Манастър в български
322 загвор с царския племенник Борил, който се възкачва на трона. Телото
323 на цар Калоян било пренесено още тогава в Търново. Гробът му бе
324 открит през 1972 г. при разкопки в църквата "Св. Четридесет
325 мъченици" до костите на другите велики Асеновици.</Text>
326 <Image>Kalojan-5.jpg</Image>
327 </SlideW_2>
328 <SlideM_1>
329 <Text>
330 Цар Калоян (1197-1207 г.) е най-малкият от тримата братя Асеновици.
331 Той е роден около 1168 г. При скитания в Ловеч зър с византици през
332 1187 г. е отведен в Константинопол за заложник. След две години
333 набягва, а през 1197 г., след убийството на Асен и Петър, поема
334 управлението на Втората българска държава.</Text>
335 <Image>marble-black.jpg</Image>
336 </SlideM_1>
337 <SlideM_2>
338 Цар Калоян си поставя за цел да обедини всички български земи под
339 своя власт, като получи признаване на царска титла и скиптар. За тази
340 цел той създава антивизантийска коалиция с Иванко, управител на
341 Пловдивска област и Добронир Хрип - владетел в Македония. През 1201
342 г. Калоян превзема крепостта Констанция и освобождава Тракия,
343 Родопите и Варна, спечелвайки си прозвището "Ромеотубец".</Text>
344 <Image>Kalojan-7.jpg</Image>
345 </SlideM_2>
346 <SlideM_3>
347 През 1202 г. започва Четвъртият кръстоносен поход, подкрепен от папа
348 Иннокентий III. На 15 октомври 1204 г. в Търново пристига делегация,
349 водена от кардинал Лъа. На 7 ноември папският пратеник обявява
350 архиепископ Василий за примас на българската църква, а после в
351 тържествена церемония корониса Калоян за крал (рекс) и му връчва
352 скиптар и знаме. Сключена е църковна Уния. Калоян признава
353 върховенството на Папа, а папата признава земи и титлата на Калоян.
354 </Text>
355 <Image>Kalojan-6.jpg</Image>
356 </SlideM_3>
357 <SlideM_4>
358 През 1204 г. рицарите превземат Константинопол и създават тук
```

```
Латинската империя. Калоян прави опити за облекчаване, но бароните се
държат враждебно. Истините на Одрин встъпват срещу латинците и
българският цар ги подкрепя. На 14.04.1205 г. край Одрин се разгаря
най-голямата битка с латинците, в която прославените рицари
претърпяват катастрофално поражение. Император Валдуиж е пленен и
откаран в Търново, където умира по-късно. Победата е възход на
България.
</Text>
<Image>Kalojan-3.jpg</Image>
</SlideM_4>
<SlideM_5>
<Text>
2D игра "Развитие на паметта"
</Text>
На плочките отзад има двойки съответстващи си изображения и текст.
Намерете ги!
Успех!</Text>
<Image>marble-black.jpg</Image>
<!-- Put a quiz here -->
<GameMemory Mode="2" Points="15" Mandatory="yes">
<Name>Memory:Kalojan</Name>
<Levels>
<Level LevelId="1" Points="10" Mode="2">
<!-- Mode: 1 - word to word, 2 - word to picture,
3 - picture to picture-->
<Rows>4</Rows>
<Cols>5</Cols>
<EndText>
Честито!
</EndText>
</Level>
</Levels>
Вие открихте всички двойки плочки.
</EndText>
</GameMemory>
<Titles>
<Title TitleId="1">
<Word>Крепостта в Търново</Word>
<Picture>KrepostTarnovo.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="2">
<Word>1190-1196 г.</Word>
<Picture>tsarIvanAsenI.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="3">
<Word>1185-1190 г.</Word>
<Picture>tsarPetarII.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="4">
<Word>Пръстен на Калоян</Word>
<Picture>ring-Kalojan-1.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="5">
<Word>Църквата с гроба на Калоян</Word>
<Picture>Kalojan-5.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="6">
<Word>Царска корона</Word>
<Picture>Crown BG.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="7">
<Word>1197-1207 г.</Word>
<Picture>tsarKalojan.jpg</Picture>
</Title>
<Title TitleId="8">
```

```
359 <Word>1207-1218 г.</Word>
360 <Picture>tsarBoril.jpg</Picture>
361 </Title>
362 <Title TitleId="9">
363 <Word>1218-1241 г.</Word>
364 <Picture>tsarIvan-AsenII.jpg</Picture>
365 </Title>
366 <Title TitleId="10">
367 <Word>1241-1246 г.</Word>
368 <Picture>tsarKaliman-I-Asen.jpg</Picture>
369 </Title>
370 </Titles>
371 <Hints>
372
373 Намерете плочките със съответстващи
374 си изображения и текст или име на
375 цар и годините на царуването му!
376 </Hints>
377 </Level>
378 </Level>
379 </GameMemory>
380 </SlideM_5>
381 <Text>
382 Цар Калоян е един от най-бележитите български владетели, който чрез
383 умела дипломация и решителни военни действия възвръща предшлите
384 територии на държавата, легитимира и в Карпа и надига новата столица
385 Търново като административен и културен център.</Text>
386 <Image>Kalojan-4.jpg</Image>
387 </SlideM_5>
388 <StartingRoom>false</StartingRoom>
389 <WallTexture>stena_element.jpg</WallTexture>
390 <FloorTexture>pod_element.jpg</FloorTexture>
391 <CeilingTexture>Grobnica_tavan.jpg</CeilingTexture>
392 <AudioClip>
393 <Loop>true</Loop>
394 <File>Cinematic-Sound-Colin_Enger-1443808423.mp3</File>
395 </AudioClip>
396 <HiddenObjects>
397 <HiddenObject>
398 <Texture>ring-Kalojan-1.jpg</Texture>
399 <Text>Пръстен на цар Калоян</Text>
400 <Points>20</Points>
401 </HiddenObject>
402 <HiddenObject>
403 <Texture>Bachat na tsar Kalojan</Texture>
404 <Text>Бечат на цар Калоян</Text>
405 <Points>20</Points>
406 </HiddenObject>
407 </HiddenObjects>
408 <GameRollABall noOfBalls="2">
409 <Name>BallRing:Kalojan</Name>
410 <MinPoints>5</MinPoints>
411 <GameElement>
412 <GameElement>
413 <Text>Кой е този герб?</Text>
414 <Image>gerb Kalojan.jpg</Image>
415 <Name>Ball1</Name>
416 <Type>Ball</Type>
417 </GameElement>
418 </GameElement>
```

```
453 <Texture>gerb Kalojan.jpg</Texture>
454 </GameElement>
455 </GameElement>
456 <Text>Герб на цар Калоян</Text>
457 <Image></Image>
458 <Type>Ring</Type>
459 <Texture></Texture>
460 <Ball>Ball1</Ball>
461 </GameElement>
462 </GameElement>
463 <Text>Кой е този герб?</Text>
464 <Image>gerb Latinska imp.jpg</Image>
465 <Name>Ball2</Name>
466 <Type>Ball</Type>
467 <Texture>gerb Latinska imp.jpg</Texture>
468 </GameElement>
469 </GameElement>
470 <Text>Герб на Латинска империя</Text>
471 <Image></Image>
472 <Type>Ring</Type>
473 <Texture></Texture>
474 <Ball>Ball2</Ball>
475 </GameElement>
476 </GameElement>
477 <Text>Герб на Визейската империя</Text>
478 <Image></Image>
479 <Type>Ring</Type>
480 <Texture></Texture>
481 <Ball>Ball3</Ball>
482 </GameElement>
483 </GameElement>
484 <Text>Герб на Емперското деспотство</Text>
485 <Image></Image>
486 <Type>Ring</Type>
487 <Texture></Texture>
488 <Ball>Ball4</Ball>
489 </GameElement>
490 </GameElement>
491 </GameRollABall>
492 </Room>
493 <!-- Sana Khan Asen II -->
494 <SOBJ>
495 <Name>Иван Асен II</Name>
496 <Door>
497 <Room>Предверие</Room>
498 <Question>
499 <Text>
500 Искан ли да се върнеш в
501 зала "Предверие"?
502
503 Отговори:
504 1. да
505 2. не
506 </Text>
507 <Answer>1</Answer>
508 <Image>marble-green.jpg</Image>
509 </Question>
510 </Door>
511 </Door>
512 <Room>България след Иван Асен II</Room>
513 <Question>
514 <Text>Враковете на
515 цар Иван Асен II са:
```



```
517 Отговори:
518 1. обикновени невинти
519 2. бракове по любов
520 3. династични бракове
521 4. бракове поради свадноване
522 </Text>
523 <Answer>3</Answer>
524 <Image>marble-green.jpg</Image>
525 <Question>
526 </Question>
527 </Text>
528 <SlideW_1>
529 <Text>
530 През 1217 г. в България се завръщат синовете на цар Иван Асен I -
Иван Асен II и севастократор Александър, които биват посрещнати с
въздушевание от българското население. Цар Борил се укрива в
Търново, но бива изоставен от синоците си и пленен. На българския
престол се възкачва цар Иван Асен II.</Text>
531 <Image>marble-black.jpg</Image>
532 <SlideW_1>
533 <SlideW_2>
534 <Text>
535 В южната част на Балканите Епирското деспотство стремглаво набира
сила, като неговият владетел Теодор Комнин превзема Солунското
княжество. Иван Асен II урежда династичен брак между една от своите
дъщери и Теодор Комнин, с което си осигурява временна сигурност откъм
князите предиш на царството.</Text>
536 <Image>marble-black.jpg</Image>
537 <SlideW_2>
538 <SlideW_1>
539 <Text>
540 През 1230 г. опасените на българския цар за офанзива от страна на
Епир се оправдават и Теодор Комнин напада България. Двете армии се
срещат на 9 март в битката при Клокотница. Българският владетел
проваля стратегическо и военно майсторство, като успява да разгроми
по-многобройната вражеска армия. Самият Комнин бива пленен заедно със
семейството си, а пленените войници са освободени - безпрецедентен
акт във военната история на Средновековна Европа.
541 <Image>Klokotnica1230.jpg</Image>
542 <SlideW_1>
543 <SlideW_2>
544 <Text>
545 В периода след смъртта на цар Иван Асен II до края на века България
изпада в дълбока криза. Причините за тази криза са комплексни.
Най-важната от тях е мърз в мърз на малолетния на синовете на Иван Асен и
започвателите интриги в българския царски двор. Важните причини за
кризата в страната са възкачването монаха на Никеиската империя,
татарските нашествия и нарастването на политико-военната сила на
Сръбското княжество.
547 <Image>marble-black.jpg</Image>
548 <SlideW_2>
549 <SlideW_1>
550 <Text>
551 Копоната на Иван Асен II във Велико Търново, отбелязваща
съкрушаването на епирския владетел Теодор Комнин, при което България
получава илза на три морета - Черно, Бело и Адриатическо.</Text>
552 <Image>IvanAsenII-2.jpg</Image>
553 <SlideW_1>
554 <SlideW_2>
555 <Text>
556 ИВАН АСЕН II И КРИЗА
557 </Text>
```

```
558 маслени бон, художник Васил Горанов</Text>
559 <Image>IvanAsenII-3.jpg</Image>
560 </SlideW_2>
561 <SlideW_1>
562 <Text>
563 Второто Българско царство от 1241 г. до 1256 г.</Text>
564 <Image>Second_Bulgarian_Empire_1241-1256.png</Image>
565 </SlideW_2>
566 <Text>Борилет на цар Иван Асен II
567 КУДОВИНИ ГЕОРГИ ДАМЪОВ,
568 Градска художествена галерия в Пловдив</Text>
569 <Image>IvanAsenII-5.jpg</Image>
570 </SlideW_2>
571 <Text>
572 <GameArrangeMe maxRowCount="4" points="15" Mandatory="yes"
573 <Name>Иван Асен II:Подреден не!</Name>
574 <Pieces>
575 <Piece>
576 <Name>Tile1</Name>
577 <OrderNumber>1</OrderNumber>
578 <Image>IvanAsenII-1.jpg</Image>
579 <Texture>Vastania Asen i Petar.jpg</Texture>
580 <Text>Въстание на Асен и Петар срещу ромейската власта
581 </Text>
582 </Piece>
583 <Piece>
584 <Name>Tile2</Name>
585 <OrderNumber>2</OrderNumber>
586 <Image>IvanAsenII-2.jpg</Image>
587 <Texture>Second_Bulgarian_Empire_1185-1196.jpg</Texture>
588 <Text>Битка на Петър и Асен с войските на византийския
589 император ИСАН II АНКАР</Text>
590 </Piece>
591 <Piece>
592 <Name>Tile3</Name>
593 <OrderNumber>3</OrderNumber>
594 <Image>Kalojan-3.jpg</Image>
595 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
596 <Text>Битка на цар КАЛОЯН С КРИСТОФИТОСИТЕ ОТ ЛАТИНСКАТА
597 империя, водена от император Балдуи I</Text>
598 </Piece>
599 <Piece>
600 <Name>Tile4</Name>
601 <OrderNumber>4</OrderNumber>
602 <Image>IvanAsenII-1.jpg</Image>
603 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
604 <Text>Битка на цар Иван Асен II с войските на
605 византийския император Теодор Комнин</Text>
606 </Piece>
607 </Pieces>
608 <Sockets>
609 <Socket>
610 <Name>Socket1</Name>
611 <OrderNumber>1</OrderNumber>
612 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
613 <Text>Търново, 1185 г.</Text>
614 </Socket>
615 <Socket>
616 <Name>Socket2</Name>
617 <OrderNumber>2</OrderNumber>
618 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
619 <Text>Тревненският проход, 1190г.</Text>
620 </Socket>
```

```
621 </Socket>
622 <Name>Socket3</Name>
623 <OrderNumber>3</OrderNumber>
624 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
625 <Text>Адрианополи (Одрин), 1205г.</Text>
626 </Socket>
627 <Name>Socket4</Name>
628 <OrderNumber>4</OrderNumber>
629 <Texture>marble-green.jpg</Texture>
630 <Text>Клокотница, 1230г.</Text>
631 </Socket>
632 </GameArrangeMe>
633 <StartingRoom>false</StartingRoom>
634 <WallTexture>stena_element.jpg</WallTexture>
635 <FloorTexture>pod_element.jpg</FloorTexture>
636 <CeilingTexture>Grobnica_tavan.jpg</CeilingTexture>
637 <HiddenObject>
638 <HiddenObject>
639 <Text>Цар Иван Асен II е първият български владетел, от
640 който има запазени монети.</Text>
641 <Texture>coin-IvanAsenII-1.jpg</Texture>
642 <Point>20</Point>
643 </HiddenObject>
644 <HiddenObject>
645 <Text>Византия монета на цар Иван Асен II</Text>
646 <Texture>coin-IvanAsenII-2.jpg</Texture>
647 <Point>20</Point>
648 </HiddenObject>
649 </HiddenObject>
650 <AudioClip>
651 <Loop>true</Loop>
652 <File>Tavern Loop One-320bit.mp3</File>
653 </AudioClip>
654 <!-- Бала България след Иван Асен II -->
655 <Room>
656 <Name>България след Иван Асен II</Name>
657 <DoorW>
658 <Room>Последна вала</Room>
659 <Question>
660 <Text>
661 Какво прави цар Иван Асен II
662 с пленените войници след
663 победата при Клокотница?
664
665 Отговори:
666 1. убива ги
667 2. освободява ги
668 3. пленява ги
669 4. освобождава ги
670 </Text>
671 <Answer>4</Answer>
672 <Image>marble-green.jpg</Image>
673 </Question>
674 </DoorW>
675 <SlideW_1>
676 <Text>Второто българско царство в периода 1241 - 1256 г.
677 </Text>
678 КАЛОЯН (КОЛОЯН) I АСЕН, СИН НА ИВАН АСЕН II И УНГАРСКАТА ПРИНЦЕСА
```

```
679 Анна-Мария, е малолетен цар на България от 1241 до 1246 г. Държавата
680 се управлява от регентство от името на малолетния цар. През 1242-1243
681 г. татарските орди на хан Бату опустошават Северна България и
682 приключват търновското регентство да плаща ежегоден данък на
683 татарската държава, известна като "Златната орда". Освен външните
684 проблеми, България е раздрана и от вътрешни недоразумения. Недоволя
685 болгарска групировка, начело с третата жена на Иван Асен II - Ирина,
686 отравят Калоян I Асен и на престола се възкачва нейният син Михаил
687 II Асен, който също е малолетен.
688 <Image>Second_Bulgarian_Empire_1241-1256.png</Image>
689 </SlideW_1>
690 <SlideW_2>
691 <Text>
692 Михаил II Асен е български цар от 1246 до 1256 г. През повечето време
693 на царуването си той не може да води самостоятелна политика.
694 Никеийският император Йоан Дука Ватац налява в княжески територии и
695 подчинява бившо една трета от земите на България. Маджарите също се
696 възвръщават и владяват българските градове Белград и Врачцево. През
697 1253 г. Михаил II Асен навършва 15 г. и решава да премине в
698 настъпление и да възврати залязаните български територии. Младият
699 български владетел обаче се оказва неспособен да води българските
700 земи. След 1254 година българското болшинство е настроено против
701 Михаил II Асен заради силночесто поворен Регински мир, според който
702 Никея получава голяма част от българските земи в Тракия и Македония,
703 включително и превзетите през войната.
704 Болшеите организират убийството му и за цар е коронясан Калоян
705 (Коломан) II Асен. Калоян II Асен обаче има опасни противници, бива
706 изоставен от поддръжниците си и бяга от столицата. Той загива от
707 наследствена смърт при неизвестни обстоятелства след около едномесечно
708 управление.
709 Мишо Асен е начело на Второто българско царство в периода 1256 - 1257
710 г. след като бива възкачен на престола от болшинството. Той обаче
711 бързо губи уважението на болшинствата и много от тях отиват владенията
712 си като независими държави. Претендент за власт Константин Тих
713 прилича селското население на своя страна. Предупреден за подготвени
714 срещу него заговор, Мишо Асен се оттегля в Пресла, където продължава
715 да носи титлата "цар" и продължава да сече собствени монети с надпис
716 "Мече цар".
717 </Text>
718 <Image>Michail-Asen-Kastoria.jpg</Image>
719 </SlideW_2>
720 <SlideW_1>
721 <Text>
722 Цар Константин Тих - Асен е възлигат през 1257 г. от българските
723 болшинства да занемат на престола неуспешно Мишо Асен. През неговото
724 управление Второто българско царство впада в териториално и
725 политическо отнемание. Поради притоците се скъпи и неуспешни войни,
726 постоянните монголо-татарски набеи на Златната орда и икономически
727 нестабилност, през 1277 г. в царството избухва гражданска война.
728 Ивайло става предводител на недоволните и окаяни селски маси,
729 получавайки власт над значителни части от страната. Константин Тих -
730 Асен се напраща с войска срещу кетехина Ивайло, но претърпява
731 поражение и бива посечен в собствената си колесница.
732 </Text>
733 <Image>Konstantin_i_Irina.jpg</Image>
734 </SlideW_1>
735 <SlideW_2>
736 <Text>
737 <Text> Въстанието на Ивайло
738 През лятото на 1277 г. Ивайло се напраща срещу монголо-татарите от
739 Златната орда. За кратко време успява да прогони страната от
740 татарските банди и така все повече области преминават на негово
```

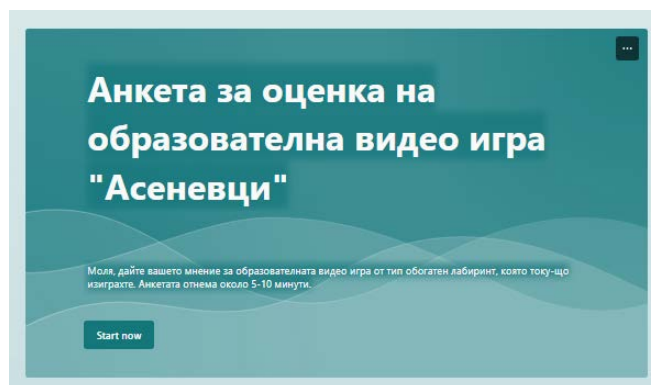
```
700 страна и го признават за цар. Византийският император Микан VIII
701 Палеолог мала българският престол да се вземе от по-слаб владетел
под негово алиние и провалява сина на цар Мишо Асен за цар под
името Иван Асен III. Когато царка Мария, сестрата на Константин Тих
- Асен, научава за това, ти решава да предложи на Ивайло брак и
съответно български престол. Така Ивайло алзва в Търново и през
пролетта на 1278 г. става законен български цар.
702
703 Ивайло успява да разбие татарите и да се измъкне от обсадата им. С
704 войските си той успява и към столицата Търново, където настъва
705 смут. В този момент Иван Асен III напуска столицата, задържайки
706 царската хаза. Междувременно походът на Ивайло се проваля, тъй като
707 много от войниците му го напускат и това малага той да потърси помощ
708 при татарски хан Ногай, където е убит по заповед на самия хан. В
Търново българите изберат за свой цар своеобразния водач на
българското болярство - Георги Тертер, който през 1280 г. е коронясан
за владетел под името Георги I. Така приключва династията на Асеневци.
709
710 <Image>Uprising_of_Ivaylo.png</Image>
711 </SlideW_2>
712 <SlideW_1>
713 <Text>
714 Българите след Асеневци
715 При царуването на Георги Тертер (1280-1292 г.) се предолзва
716 гражданската война с Ивайло, но се засилва феодалната разпокъсаност
на българската държава. Като самостоятелни владетели се обособяват
болшинството Иванча във Видинско, Държав и Кудевци - в Врачанско, и
Симеон (с братята си Войсил и Радослав) в Средногорско. По това
време България е изложена на византийско влияние и опасност, защото
Византия на може да се принуди с прогонването на нейното протезе
Иван Асен III от български престол. За да се противопостави на
евентуалните действия на Константинопол, Георги Тертер I се опитва
през 1281 г. да привлече на своя страна неополитански крал Карл I
Анжуйски, който бил във враждебни отношения с византийския император
Михаил VIII Палеолог. </Text>
717 <Image>marble-black.jpg</Image>
718 </SlideW_1>
719 <SlideW_2>
720 <Text>
721 Българите през втората половина на 13 век</Text>
722 <Image>Bulgaria-second_half_of_the_13th_century.png</Image>
723 </SlideW_2>
724 <Text>
725 Византия отново подтизва против българите татарите, които през 1282
726 г. нахлуват в нейните земи и извършват опустошителни набези в
Северна България. При това положение, българският владетел е принуден
да потърси съюз със сръбите. За целта дава дъщеря си за сестра на
сръбския владетел Стефан Урош II Милутин. През 1285 последва нов
опустошителен поход на татарите в страната и накрая до Тракия. За
да спаси трона си, Георги Тертер I е принуден да даде другата си
дъщеря за жена на сина му Чака и да стане васал на Ногай. Това води
до поставянето на българската държава под татарска зависимост.
727 През 1291 татарите нахлуват отново в българските земи, когато има и
728 вътрешни борби за самостоятелност между българите. Георги Тертер I се
729 оказва неспособен да се справи с управлението и през 1292 г. е
730 принуден да се откаже от престола и да потърси убежище във Византия.
От 1292 до 1298 г. България се управлява от цар Симеон - средногорски
болгарин, който се обявява срещу царя. Във Видин самостоятелен
владетел е Иванча. </Text>
731 <Image>marble-black.jpg</Image>
732 </SlideW_2>
733 </SlideW_1>
734 </Text>
735 </Text>
736 </Text>
737 </Text>
738 </Text>
739 </Text>
740 </Text>
741 </Text>
742 </Text>
743 </Text>
744 </Text>
745 </Text>
746 </Text>
747 </Text>
748 </Text>
749 </Text>
750 </Text>
751 </Text>
752 </Text>
753 </Text>
754 </Text>
755 </Text>
756 </Text>
757 </Text>
758 </Text>
759 </Text>
760 </Text>
761 </Text>
762 </Text>
763 </Text>
764 </Text>
765 </Text>
766 </Text>
767 </Text>
768 </Text>
769 </Text>
770 </Text>
771 </Text>
772 </Text>
773 </Text>
774 </Text>
775 </Text>
776 </Text>
777 </Text>
778 </Text>
779 </Text>
780 </Text>
781 </Text>
782 </Text>
783 </Text>
784 </Text>
785 </Text>
786 </Text>
787 </Text>
788 </Text>
789 </Text>
790 </Text>
791 </Text>
792 </Text>
793 </Text>
794 </Text>
795 </Text>
796 </Text>
797 </Text>
798 </Text>
799 </Text>
800 </Text>
801 </Text>
802 </Text>
803 </Text>
804 </Text>
805 </Text>
```

```
723 <Text> 2D игра "Викторина"
724 Царкнете на диска, за да се зареди най-лекото ниво на викторината.
725 </Text>
726 <Image>marble-black.jpg</Image>
727 <GameQuiz Mandatory="yes">
728 <Name>Обобщение:Quiz</Name>
729 <Contents>
730 $$$ 1 $$$ 10 $$$ 70
731 $$$ Кой град е провъзгласен за столица на Втората българска държава?
$$$ Киев</Text>
732 $$$ София $$$ Търново $$$ Плиска $$$
$$$ Охрид $$$
733 $$$ Къде Асен и Петър устройват васада на ромеите през 1190 г.? $$$ В
Тревненския проход $$$ При Тракийния врата $$$ Край Клокотница
$$$ Край Търново $$$
734 $$$ Среду кого възват българите в битката при Клокотница? $$$ Ромеите
$$$ Епирците $$$ Татарите $$$ Куманите $$$
735 $$$ Кой от изброените български владетели са от династията Асеневци?
$$$ Цар Калоян I $$$ Цар Калоян $$$ Цар Борил $$$ Цар Георги
Тертер $$$ Цар Ивайло $$$ Цар Иван Асен I $$$
736 $$$ Коя територия обхваща България при царуването на Асен и Петър?
$$$ Тракия и Родопите $$$ Велики Преслав и Северна България $$$
$$$ Кралостта Константиция $$$ Одрин $$$ Сърбия $$$ Сър.
Струица, Амфилопи $$$
737 $$$ 2 $$$ 20 $$$ 60
738 $$$ През коя година цар Калоян поема управлението на Втората
българска държава? $$$ Калоян2.jpg $$$ 1197 г. $$$ 1196 г. $$$
$$$ 1207 г. $$$ 1201 г. $$$
739 $$$ Коя думя отговаря на описанието: "Средновековна наследствена
твгла, висяща от най-висшата прослойка на феодалната аристокрация на
България"? $$$ Цар $$$ Болгарин $$$ Цар Къза $$$ Цар Кам $$$
$$$ С кой папа България сключва уния по време на Втората българска
държава? $$$ Иван Павел II $$$ Николай III $$$ Григорий VII
$$$ Урбан II $$$
740 $$$ При кой български владетел от Второто българско царство България
получава икона на 3 морета (Черно, Бяло и Адриатическо)? $$$ Цар
Калоян $$$ Цар Иван Асен II $$$ Цар Борил $$$ Цар Ивайло
$$$
741 $$$ В чест на кое събитие е издигната покаяватата колона? $$$
Колоната.jpg $$$ Коронясване на Калоян за крал $$$ Победата на цар
Иван Асен II над Теодор Комнин $$$ Покръстване на император Валуиан
$$$ Обявяване на Търново за столица $$$
742 $$$ Част от коя крепост е показаната на картинката Валдуинова кула?
$$$ Кула.jpg $$$ Сърбия $$$ Клокотница $$$ Палдин $$$ Търново
$$$ Преслав $$$
743 $$$ 3 $$$ 30 $$$ 70
744 $$$ Какво събитие е изобразено на картината и кога се е случило то?
$$$ battle.jpg $$$ Въстанието на Асен и Петър през 1190 г. $$$
Битката при Клокотница през 1234 г. $$$ Въстанието на Асен и
Петър през 1185 г. $$$ Битката при Клокотница през 1230 г. $$$
745 $$$ Какво събитие е изобразено на картината и кога се е случило то?
$$$ rebellion.jpg $$$ Въстанието на Асен и Петър през 1190 г. $$$
Въстанието на Асен и Петър през 1185 г. $$$ Превземането на
крепостта Константиция през 1201 г. $$$ Превземането на крепостта
Константиция през 1205 г. $$$
746 $$$ По времето на кои владетели България е обхващала показаната
територия? $$$ kula.jpg $$$ Асен и Петър $$$ Наследниците на цар
Иван Асен II $$$ Калоян и Ивайло $$$ Иван Черен отговор $$$
$$$ Кой е върната последователност: 1) Цар Калоян освобождава Тракия,
Родопите и Варна; 2) Български войски превземат Сърбия и селищата по
Горна Струма; 3) Въстание на Асен и Петър; 4) Битката при Клокотница.
$$$ 3-4-2-1 $$$ 3-2-1-4 $$$ 2-3-1-4 $$$ 2-4-3-1 $$$
747 $$$ Кой е върната последователност: 1) Въстание на Асен и Петър; 2)
Битка при Клокотница; 3) Сключен мирен договор с Византия; 4) Калоян
твгла. $$$ 1-2-3 $$$ 2-3-1 $$$ 3-2-1 $$$ 1-3-2 $$$
748 </Text>
```

```
749 е коронясан за крал (резо): 5) Обсада на Солун. $$$ 1, 5, 3, 4, 2 $$$
750 $$$ 2, 5, 1, 4, 3 $$$ $$$ 1, 3, 4, 5, 2 $$$ $$$ 1, 3, 5, 2, 4 $$$ $$$
751 1, 5, 4, 2, 3 $$$
752 </Contents>
753 <EndText>
754 Честито!
755 </EndText>
756 </Text>
757 </Text>
758 </Text>
759 </Text>
760 </Text>
761 </Text>
762 </Text>
763 </Text>
764 </Text>
765 </Text>
766 </Text>
767 </Text>
768 </Text>
769 </Text>
770 </Text>
771 </Text>
772 </Text>
773 </Text>
774 </Text>
775 </Text>
776 </Text>
777 </Text>
778 </Text>
779 </Text>
780 </Text>
781 </Text>
782 </Text>
783 </Text>
784 </Text>
785 </Text>
786 </Text>
787 </Text>
788 </Text>
789 </Text>
790 </Text>
791 </Text>
792 </Text>
793 </Text>
794 </Text>
795 </Text>
796 </Text>
797 </Text>
798 </Text>
799 </Text>
800 </Text>
801 </Text>
802 </Text>
803 </Text>
804 </Text>
805 </Text>
```

Приложение 5: Анкетно проучване за оценка и валидация на двете версии на образователната видео игра от тип обогатен лабиринт „Асеновци“. Разработено е в два варианта – за ученици и за студенти.

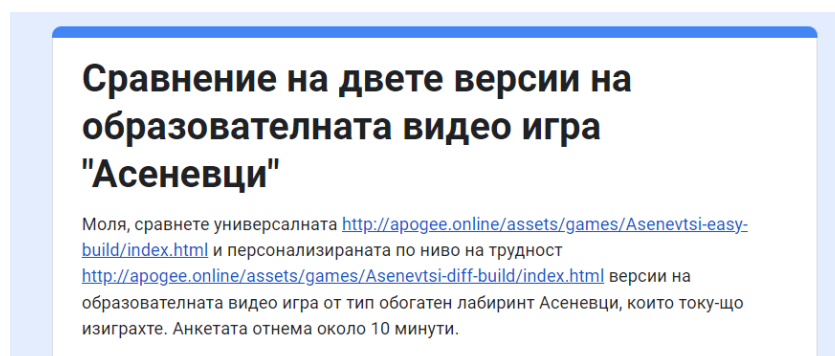
1. Анкета за оценка на образователна видео игра "Асеновци" (за ученици), налична е на адрес: <https://forms.office.com/r/5sUnisqtuT>



Анкетата се състои от 24 въпроса, разпределени в 4 секции:

- Секция 1. Профил на играча;
- Секция 2. Постигнати резултати в двете версии на играта лабиринт;
- Секция 3. Оценка на пригодността за учене на образователната видео игра „Асеновци“ ;
- Секция 4. Оценка на въздействието на образователната видео игра „Асеновци“;

2. Анкетно проучване за оценка и сравнение на двете версии на образователната видео игра „Асеновци“ (за студенти), налична е на адрес: <https://forms.gle/Z8FxFkFXk1iFHFc8S9>



Анкетата се състои от 32 въпроса, разпределени в 5 секции:

- Секция 1. Профил на играча;
- Секция 2. Постигнати резултати в двете версии на играта лабиринт;
- Секция 3. Оценка на пригодността за учене на двете версии на образователната игра от тип лабиринт „Асеновци“ ;
- Секция 4. Оценка на игровото изживяване (въздействието) на двете версии на образователната видео игра от тип лабиринт „Асеновци“;
- Секция 5. Обща оценка за двете версии на образователната видео игра от тип лабиринт „Асеновци“.