



**An innovative platform for smArt adaPtive videO GamEs  
for Education**

**Проект APOGEE: Иновативна платформа  
за интелигентни адаптивни видео игри за обучение**

**Фонд „Научни изследвания“,  
Министерство на образованието и науката,  
КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ – 2017г.  
Номер на договор: DN12/7/2017**

**Резултат РП 2.3 Създаване на проактивни сценарии за  
обучение, базирано на игри и дидактични игрови задачи**

**Версия 1.0**

Име на проект (акроним)	Иновативна платформа за интелигентни адаптивни видео игри за обучение (APOGEE)
Номер на договор	DN12/7/2017
Работен пакет	РП2
Планирана дата	Месец от изпълнение на проекта 26, април 2019
Дата на представяне	Месец от изпълнение на проекта 26, април 2019
Автори на документа	Албена Антонова, Боян Бончев
Версия	1.0
Тип на резултата	R (Report)
Ниво на разпространение	PU
Статус	Final
Утвърдил документа	Боян Бончев

Това изследване е финансирано от Фонд „Научни изследвания“, Министерство на образованието и науката на Република България, по договор номер DN12/7/2017.



Контрол на версиите на документи			
Версия	Дата	Направени промени	Име на автор
0.1	15-01-2019	Създаване на първоначална версия на документа	Боян Бончев
0.2	15-02-2019	Редакция на структурата на документа	Боян Бончев
0.3	03-03-2019	Редакция на съдържанието на документа	Албена Антонова
0.4	12-03-2019	Добавяне на анализ на нуждите на целевите групи	Албена Антонова
0.5	16-03-2019	Добавяне на модели за създаване на персонализирани и адаптивни сценарии за обогатени видео игри-лабиринти	Боян Бончев, Албена Антонова
0.6	22-03-2019	Добавяне на шаблони за създаване на персонализирани и адаптивни сценарии за обогатени видео игри-лабиринти	Албена Антонова
0.7	24-03-2019	Описание на шаблони за създаване на персонализирани и адаптивни сценарии за обогатени видео игри-лабиринти	Албена Антонова
0.8	27-03-2019	Хармонизация на текстовете и корекция на грешки	Албена Антонова , Боян Бончев
0.9	29-03-2019	Обща редакция на всички глави на документа	Десислава Василева
1.0	30-03-2019	Редактиране на крайната версия	Боян Бончев

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>РЕЗЮМЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ВЪВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>7</b>
<b>2. РОЛЯ И МЯСТО НА ВИДЕО-ИГРИТЕ В ОБУЧЕНИЕТО.....</b>	<b>10</b>
2.1 Ползи от използването на образователни видео-игри в учебния процес.....	10
2.2 Теоретични предпоставки за използване на видео-игри в обучението.....	11
2.2.1 Психологически теории за мотивация на играчите .....	11
2.2.2 Теории за обучението чрез игри.....	14
2.3 Роля на игрите-пъзели в обучението .....	19
2.3.1 Видове игри-пъзели .....	19
2.3.2 Обучение, базирано на пъзели .....	21
<b>3. АНАЛИЗ НА НУЖДИТЕ НА ЦЕЛЕВИТЕ ГРУПИ НА ВИДЕО-ИГРИТЕ ЗА ОБУЧЕНИЕ.....</b>	<b>24</b>
3.1 Целеви групи.....	24
3.2. Роля и значение на използването на видео-игри за обучаемите .....	25
3.2.1. Анализ на стилове на учене .....	26
3.2.2. Анализ на стиловете на игра .....	26
3.3 Роля на учителите в процеса на създаване и използване на сериозни игри за обучение ...	28
3.3.1. Идентифициране на основните въпроси пред преподавателите за прилагането на обучението чрез игри в класната стая .....	30
3.3.2. Матрица за самооценка на учителите за прилагане на обучение чрез игри .....	31
3.4 Модели за създаване на персонализирани и адаптивни сценарии за обогатени видео игри-лабиринти.....	35
3.4.1. Модели за персонализиране на обучението - индивидуализация, персонализация и диференциация в обучението .....	35
3.4.2. Подходи за персонализация на база на интелигентни услуги .....	37
3.4.3. Модели за персонализация в платформата за интелигентни услуги на APOGEE.....	39
<b>4. ШАБЛОН ЗА СЦЕНАРИИ ЗА ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ ОБОГАТЕНИ ВИДЕО ИГРИ-ЛАБИРИНТИ</b>	<b>43</b>
4.1. Модели за създаване на сценарии за обучение .....	43
4.2 Създаване на шаблон за сценарий за приложение на обогатени игри-лабиринти в обучението	46
4.2.1 Първа фаза: разработване на сценария .....	47
4.2.2 Втора фаза: създаване на съдържание .....	49
4.2.3 Трета фаза: реализиране на сценария.....	51
<b>5. ПРОАКТИВНИ СЦЕНАРИИ ЗА ОБУЧЕНИЕ, БАЗИРАНО НА ИГРИ (APOGEE MAZE GAMES) .....</b>	<b>55</b>
5.1. Проактивни сценарии за игрово обучение чрез обогатени видео лабиринти .....	56
5.1.1 Сценарий "Въвеждаща игра" .....	57
5.1.2 Сценарий "Експериментална игра" .....	58

5.1.3 Сценарий „Игра за разбиране“ .....	59
5.1.4 Сценарий “Тестова игра” .....	60
5.1.5 Сценарий “Преговорна игра” .....	62
5.1.6 Сценарий “Интердисциплинарна игра” .....	62
5.2 Използване на мини-игри за персонализиране и адаптиране на сценариите за игрово обучение .....	63
5.2.1. Видове мини-игри и пъзели в рамките на платформата APOGEE .....	64
5.2.2. Модели за персонализиране и адаптиране в играта - лабиринт .....	65
<b>6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>67</b>
<b>7. ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>68</b>
<b>АПЕНДИКС 1 .....</b>	<b>72</b>
<b>АПЕНДИКС 2 .....</b>	<b>74</b>

## РЕЗЮМЕ

Настоящият документ има за цел да обобщи и да представи резултатите от работата по задача 2.3 *„Създаване на проактивни сценарии за обучение, базирано на игри и дидактични игрови задачи“* в рамките на Работен пакет 2 от проекта *„Иновативна платформа за интелигентни адаптивни видео игри за обучение“* (APOGEE). Основните резултати по задача 2.3 са както следва: разработени са шест проактивни сценария за обучение, базирано на игри; избрани са десет типа дидактични игрови задачи (мини-игри пъзели) спрямо конкретните цели на всеки от сценариите; предложени са подходи за персонализация и адаптация на игрите-лабиринт спрямо стиловете на учене и на игра на обучаемите. Така описаните резултати ще послужат за разработването и реализацията на конкретни игри на платформата APOGEE, както и за създаването на конкретни инструменти и услуги в помощ на учителите и създателите на игри при автоматичното генериране и адаптиране на обогатени игри-лабиринти в платформата APOGEE. Чрез предложените шест практически сценарии за обучение в платформата APOGEE, както и на база на избраните десет мини-игри, те ще могат да адаптират и персонализират обогатените видео-игри лабиринти и мини-игрите-пъзели спрямо нуждите на обучаемите, така че в най-пълна степен да подпомагат образователния процес.

Работата по задача 2.3 е структурирана в четири основни части, както следва. На първо място е направено проучване на литературата и анализ на теоретичните и методологическите предпоставки за създаване на сценарии за обучение, базирано на видео-игри. В рамките на този анализ са изведени теоретичните основи за учене чрез игри и мотивацията за използването на видео-игри в учебния процес. Също така, по-подробно са разгледани и проучени игрите-пъзели, видовете игри-пъзели и тяхното значение и приложение в обучението.

Втората част е посветена на участниците в образователния процес: учители и обучаеми, както и на техните роли в процеса на създаване и използване на игри за обучение. В допълнение на анализа на нуждите на целевите групи са изведени предпоставките и моделите за адаптиране и персонализиране на обучението. Чрез използването на интелигентни услуги е предложен модел за създаване на адаптивни видео-игри в платформата на APOGEE, като са разгледани примерни модели за интелигентни услуги за персонализиране и контекстуализиране на игрите спрямо нуждите на обучаемите.

Третата част разглежда основните постановки при проектирането и прилагането на сценарии за обучение. На база на проучването на добри практики в литературата са изведени основните три фази от процеса на създаване на сценарий за игрово обучение – разработване (проектиране),

създаване и приложение на сценария. Във всяка фаза са изведени в шаблони основните елементи и стъпки, които създателите на игри трябва да планират.

Четвъртата част от настоящия документ представя разработените шест сценария за обучение, които могат да се реализират чрез обогатени видео-игри лабиринти в платформата на APOGEE. Тези сценарии описват различните ситуации в процеса на обучение, където видео-игрите могат да подпомогнат и и персонализират ученето на обучаемите. Така са идентифицирани следните сценарии за обучение, подпомогнато от игри: запознаване с учебното съдържание (въвеждаща игра), проучване и експериментиране (експериментална игра), създаване на процедурни знания (задълбочаваща игра), проверка на знанията (тестова игра), преговор на учебното съдържание (преговорна игра) и връзка между различни предметни области (интердисциплинарна игра). На база на изведения модел (шаблон) са описани в конкретика шестте сценарии за прилагане на видео-игрите в обучението. След това са изведени мини-игрите, част от видео-играта лабиринт, които могат да помогнат персонализирането на учебното съдържание и динамичните елементи на играта, спрямо предпочитанията на обучаемите за учене и за игра.

В заключението са отбелязани възможностите за разширяване и допълване на работата по сценариите и игровите задачи, както и моделите за персонализация и контекстуализация, спрямо целевата група потребители – ученици и учители и препоръките, които да позволят да се изпълнят заложените цели и етапи по изпълнение на проекта APOGEE („Иновативна платформа за интелигентни адаптивни видео игри за обучение“).

Направеното проучване помага да се разберат моделите за персонализация на обучението чрез използването на електронни средства (видео-игри) и създаването на проактивни сценарий за обучение, адаптирано към нуждите на обучаемите. Тези модели за контекстуализация на процеса на обучение могат да се приложат в по-широк контекст, чрез включването на допълнителни елементи от електронното обучение, модели за профилиране на обучаемите и начини за създаване на индивидуални учебни пътища. Също така, тези модели на персонализация и адаптация на учебното съдържание могат да се използват като елементи и материали към електронното обучение в различните степени на формалното образование и неформалното обучение, в системите за масови он-лайн курсове (MOOC), при използването и връзката между различни медии и среди за обучение и други.

Основните резултати по задача 2.3 са представени в три научни доклада, които са подготвени за представяне на научни конференции и публикуване в рамките на 2019г.

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Сериозните видео-игри представляват дигитални игри, чието проектиране има основна цел, която е различна от чистото забавление (Abt, 1987). Видео-игрите за обучение са част от сериозните игри и са предмет на изследвания през последните 30 години, като различни изследователи подчертават различни фактори за ефективността и мотивацията за развиването на това направление (Salen, Tekinbaş, & Zimmerman, 2004). В същото време, на практика са идентифицирани много ограничения и пречки, които възпрепятстват по-широкото използване и приложение на компютърните или видео-игри при формалните процеси за обучение (Bontchev & Panayotova, 2017). Създаването на ангажираща, мотивираща и добре развита игра за обучение е трудно, изисква време и ресурси (Карр, 2012). В този смисъл, за по-широкото приложение на видео-игрите в обучението е важно да се създадат атрактивни за обучаемите игри, които в същото време да допринасят за изпълнението на заложи образователни цели. В игрите за обучение, обучаемите са и играчи, които едновременно трябва да постигнат образователни и игрови цели. Също така, за да се подобри прилагането на иновативни модели и видео-игри в контекста на образованието е нужно да се предостави по-голяма свобода и инструментариум на преподавателите и учителите да участват по-активно в проектирането и разработката на самите видео-игри и тяхното приложение в контекста на обучение.

Целта на настоящия документ е чрез теоретично проучване и анализ на съществуващите модели и практики да предложи разработването на проактивни сценарии за обучение, базирано на игри и дидактични игрови задачи, които да се генерират в платформата за учебни видеоигри-лабиринти APOGEE. За изпълнение на тази цел ще бъдат изпълнени следните задачи:

- теоретичен анализ на мястото и ролята на видео-игрите в процеса на обучение;
- анализ на нуждите на потребителите;
- проучване на моделите за персонализация и адаптиране на игрите спрямо нуждите на потребителите;
- проучване на модели и шаблони за създаване на сценарий за обучение;
- разработване на сценарии за обучение чрез игри;
- избор на мини-игри спрямо целите на сценариите за обучение.

Тъй като интересът към проблемите на обучението чрез игри (game-based learning) е изключително висок, а прилагането на видео-игри в процесите на обучението е обект на множество теоретични и практически изследвания, в рамките на анализа ще бъдат разгледани само най-съществените разработки в помощ на поставената изследователска цел. В същността си, видеоиграта-лабиринт APOGEE представлява контейнер от триизмерни стаи. Това е игрова

среда, разделена на обособени пространства, в която са разположени различни мини-игри с образователна цел. Чрез реализираната функционалност, платформата на APOGEE ще помогне на учителите да генерират и адаптират обогатени учебни видеоигри-лабиринти спрямо игровите сценарии и елементи (мини-игри), като вземат предвид учебната ситуация, профилите на обучаемите и техните предпочитания и характеристики за учене и игра. По този начин ще се позволи на практика учителите от една страна да адаптират сценариите спрямо учебните цели и педагогическите рамки, а от друга страна – да се специфицират учебните обекти и мини-игри спрямо нуждите, интересите и мотивацията на обучаемите, като се даде възможност за адаптиране и персонализиране на образователния процес.

Базираното на игри обучение или обучението чрез игри (Game-based learning) е термин, който има за цел да разкрие потенциала на игрите за подобряване на процесите за придобиване на знания. В този смисъл е важно да се разграничат три различни концепции за използването на игри в учебния процес – геймифициране (игровизиране) на учебния процес, създаване на сериозни игри за обучение, или създаване на целеви игри (Deterding et al., 2011):

- При геймифицирането (игровизирането) на учебния процес се използват игрови елементи в не-игрови контекст. Такива елементи най-често могат да бъдат натрупването на точки, баджове, награди, използване на аватари и други. За геймифицирането на обучението, Nah et al., (2013) посочват пет основни фактора – определяне на цел, фокус върху определено постижение, положителна или негативна обратна връзка, съревнование (конкуренция), и фокус на забавлението. В проучването на Dicheva et al. (2015) са изведени като основни елементи за игровизация: визуалния статус, социалната ангажираност, свободата на избор, свобода за провал, бърза обратна връзка. Различните проучвания посочват една основна цел на игровизацията, а именно - да се стимулира желано поведение на обучаемите чрез различни игрови форми на стимулиране и социално одобрение.
- При игрите за обучение (сериозни игри или игри, чийто цели надхвърлят целта „забавление“), видео-игрите са обособени като отделни, цялостни игри, които съчетават едновременно елементи на забавление и подпомагат създаването на модели за придобиване на знания и умения. В рамките на настоящото проучване, основен фокус ще бъде поставен върху видео-игрите за обучение.
- Целевите видео игри (goal-oriented video games) се определят като игри, които целят да решат реални проблеми само като бъдат играни. Като пример се посочват игри, създадени от биолози с цел да се предвидят протеинови структури на база на колективната интелигентност на играчите (Praetorius, 2011) .



В рамките на настоящия документ, обогатените образователни видео-игри лабиринти ще се определят като триизмерни видео-игри лабиринти, в които се предлагат широк набор от дидактични инструменти и мултимедийно съдържание, персонализирано според различни характеристики и нужди на играча (обучаем). Образователните елементи са представени в стаите на лабиринта не само като пана за обучение, но и като мини игри с разнообразни характеристики, които могат да се разположат във всяка стая от дизайнера на играта. Обогатените образователни лабиринти предполагат създаването на пълноценно преживяване в игрови и обучителен контекст благодарение на интелигентни виртуални играчи и прилагането на динамични, адаптирани към характеристиките на играча обучителни задачи и аудио-визуални елементи на игровата среда (Bontchev, 2019).

## 2. РОЛЯ И МЯСТО НА ВИДЕО-ИГРИТЕ В ОБУЧЕНИЕТО.

Доброто разбиране за обучението като процес и възможностите, които дават видео-игрите като инструменти за неговото подобряване и разширяване е съществено за извличане на основните характеристики и принципи на проактивните сценарии за игрово обучение. За това, в началото ще се направи преглед на теоретичните основи за обучението чрез видео-игри и тяхната роля и място в процесите на придобиване на знания, както и методологическите концепции, които трябва да се имат предвид при създаването на проактивни сценарии за обучение чрез игри-лабиринти.

Придобиването на знания или обучението е свързано със сложни когнитивни, психологически и социални процеси, при които човешкият мозък възприема нова информация от различни източници, осмисля опита, придобит директно от собствените си преживявания или индиректно - от преживяванията на другите, и развива адаптивни модели за справяне с житейските ситуации. Процесът на обучение е комплексен и е важно да се отбележат не само крайните резултати (придобитите знания и умения в следствие на изпълнението на обучителни задачи), но и индивидуалните особености и фактори, които допринасят за мотивирането и подпомагането на обучаемите. Игрите се използват в процесите на обучение и придобиване на знания и умения от зората на човешката цивилизация (Deterding et al., 2011). Въпреки това, развитието на дигиталните технологии и видео-игрите позволяват да се създадат нови подходи за адаптиране към контекста и персонализиране на процеса на обучение спрямо индивидуалните стилове на учене и игра на потребителите, повишавайки ефективността и мотивацията за учене в реалностите на 21 век.

### 2.1 Ползи от използването на образователни видео-игри в учебния процес

Образователните видео-игри имат голям потенциал за развитие, както в неформалното, така и във формалното обучение. Използването на видео-игри и като цяло игровизацията в образованието може да повиши мотивацията и ангажираността на учениците, както и да помогне за преодоляването на схващането за училището като скучно и неефективно с оглед на съвременните условия (Dicheva et al., 2015). Моделите за обучение чрез игри се използват все по-успешно във формалното образование, особено в области като медицината, военното дело, физическо и друго обучение (Logofatua et al., 2010). Въпреки това, използването на образователни видео игри в училищното обучение е все още рядко (Dicheva et al., 2015).

Мотивите за използване на игри в обучението са различни. Множество автори посочват ползите от прилагането на видео-игри. Например, Steinkuehler & Squire (2014) откриват в емпиричните резултати от различни проучвания

ползите за използване на видео-игри спрямо отделните академични направления като неврология, социални изследвания в образованието, психология и методи на обучението. Авторите цитират проучвания, доказващи възможността на action games (екшън игрите) да подобрят зрителната острота и внимание, историческите симулации да подпомогнат развиването на системно мислене и по-задълбочено разбиране за процесите в световната история и география, exergames (компютърни игри, свързани с физически движения) да подобрят изразходването на калории и физическата активност при децата, ефектите на casual games (компютърна игри, предназначени за широк кръг потребители) влияят върху настроението и намаляват стреса, както и помагат развиването на езикови умения и разбиране на текст, критично мислене, възможност за анализ и други.

Въпреки явните ползи, които се подчертават в различните проучвания, използването на игри в обучението навлиза трудно и бавно в образователните практики. Както много учени и практики отбелязват, една от основните пречки е нуждата от една страна използваните видео-игри да бъдат интересни и мотивиращи за обучаемите, а от друга страна – да подпомагат изпълнението на образователни цели, по-ефективно и с по-добър резултат от други педагогически методи и медии.

## 2.2 Теоретични предпоставки за използване на видео-игри в обучението

Обучението чрез видео-игри има за цел да предложи нови подходи, които да допълнят, надградят, осъвременят или създадат нови предпоставки, принципи, методи и модели за придобиване на знания. Видео-игрите повишават от една страна мотивацията на обучаемите и тяхното въвличане в и ангажиране в процеса на игра. От друга страна, видео-игрите позволяват да се подобрят методите и инструментите за представяне на учебно съдържание, както и за изграждане на умения и придобиване на знания. За това е важно да се определят теоретичните основи и основните фактори, които допринасят от една страна за повишаване на мотивацията на обучаемите, а от друга страна – за подобряване на ефективността на учебния процес.

Проучването на Grund (2015) извежда шест основни теории, които показват как игрите и игровите елементи подпомагат обучението и допринасят за повишаване на мотивацията на играчите. Като прави задълбочен преглед на литературата свързана със сериозни игри, той идентифицира три основни психологически теории, които разглеждат мотивацията на играчите и три теории, свързани с процесите на обучение, които обясняват ефективността от използването на игри в процеса на обучението.

### 2.2.1 Психологически теории за мотивация на играчите

Игрите предполагат въвличането и изпълнението на дейности, които са забавни, мотивиращи и вътрешно-удовлетворяващи за играчите (Deterding,

2011). Ако те не са такива, мотивацията за използването на игри намалява и съответно, ангажираността и желанието на играчите за въвличане в процеса на игра.

За това, на първо място ще се изброят основните фактори и теоретични постановки, които обясняват как и защо игрите са интересни и забавни за играчите и как те могат да помогнат на обучаемите да се ангажират, мотивират и да се потопят в процеса на игра.

#### *А) Теория за игрови поток на мотивацията (Flow theory of motivation)*

Игровият поток се свързва със сюжета на играта, като действията на играча определят развитието и изхода на играта. Степента на въвличането на играча в игровия поток се характеризира с интензивността на концентрацията му и съчетава от една страна активни действия, а от друга- наблюдение и анализ на ситуацията. В игровия поток, индивидуалните притеснения се намаляват, като се създава усещане, че играчът контролира действията си, а дейностите в играта са сами по себе си мотивиращи. Докато играчът е в игровия поток той е активно въвличен в действията си, дотолкова, че може да пренебрегне физически дискомфорт, глад или умора, тъй като той изкривява усещането за време.

Степента на въвличане в игровия поток не е автоматично. За това предизвикателствата в игровия поток трябва да балансират индивидуалните умения на играчите, тъй като прекалено сложните предизвикателства предизвикват потиснатост и безпокойство, а лесните задачи водят до скука. Игровият поток се описва като част от преживяването и опита на играча (experience) в играта.

#### *Б) Теория за самоопределянето (Self-determination)*

Основният аспект на тази теория е психологическото самоопределяне и мотивация на личността. В центъра на тази теория стоят различни психологически нужди, като нуждата от утвърждаване на компетенциите, лична автономност и социална свързаност. Удовлетворяването на тези нужди води до повишаване на мотивацията за игра, докато тяхното пренебрегване води до обезкуражаване. Въпреки, че не е изведена в изследванията на игрите, Kankanhalli et al. (2012) и Liu et al. (2013) правят връзка между психологическата нужда от самоопределяне и видеоигрите. Автономността се постига, когато играчите могат да изберат сами последователността от действия в играта, компетенциите се утвърждават при успеха и справянето с игрови задачи и балансирани предизвикателства, а свързаността се определя от социалните елементи и взаимовръзките с другите играчи.

Теорията за самоопределянето помага да се разбере как различни елементи в играта могат да се отразят на мотивацията играча. Така например,

конкуренцията в играта може да има положителен или отрицателен ефект. Външните стимули (като награди, точки и баджове) могат да намалят усещането за автономност, тъй като играчът ще е принуден да изпълни определени действия, за да ги получи, и въпреки увеличаване на резултатите като количество (точки, успехи), тяхното качество за въвличане и мотивация на играча да е ниско. От друга страна, конкуренцията може да подхрани нуждата за учене и подобряване на компетенции. Разбирането на психологическото самоопределяне помага да се идентифицират факторите за вътрешна мотивация при разработването на видео игри за обучение.

### *В) Теория за целеполагането (Goal-setting theory)*

Теорията за целеполагането разглежда как поставянето на цели влияе върху мотивацията и изпълнението на задачите. Locke & Latham (2002) стъпват на 35 години емпирични изследвания в областта на целеполагането и ефектите върху мотивацията и разграничават четири основни механизма на целеполагането. Тези механизми влияят върху мотивацията и усилията за постигане на резултати в играта на индивидуално ниво, както следва:

- Ръководна функция (постигането на целта фокусира вниманието само върху дейности, които са пряко свързани с тази цел като се пренебрегват страничните дейности)
- Мотивираща функция (поставянето на високи цели води до по-високи усилия за постигането им, отколкото поставянето на по-ниски цели)
- Упоритост за постигането на целите (трудните цели изискват продължителни усилия)
- Индиректни действия за постигането на целите (постигането на целите е свързано с откриване на нови знания, развиване на умения или разработването на стратегии).

Особено последният механизъм играе водеща роля при обучението чрез игри. Един от най-важните фактори за ефективността на целите е ангажираността към целта. Високата ангажираност за постигането на целта води до силна връзка между цел и резултат. Тази ангажираност зависи от разбирането за важността на целта, която може да бъде увеличена като например публичното поемане на ангажимент, или възможността индивидите да изберат ангажимента, който могат да поемат. Ефикасността също е важна при поемането на ангажимент, особено когато се касае за трудни задачи. Тя може да се засили с успешни примери, ролеви модели, и убедителна комуникация за изпълнение на целите (стратегии за решение). Другите фактори са обратната връзка (степен на изпълнение на целта), сложност на задачата (висока сложност на целите изискват способност за идентифициране на подходящи стратегии) лични цели като медиатори за външни инициативи (взимачи предвид лични цели и самоефикасност), както и удовлетвореност (усъществуването на целите води до удовлетвореност). В литературата,

стратегииите за целеполагане определят защо играчите искат да постигнат определени игрови цели. Така някои автори посочват баджовете и значките като цели, които са значими за играчите, като символ на статус. Други изследователи заключават, че използването на трудни, но осъществими цели имат силен мотивиращ ефект върху поведението на играчите.

### 2.2.2 Теории за обучението чрез игри

Повечето изследователи определят процеса на учене като многомерен конструкт, свързан с придобиването на умения и когнитивни резултати от ученето (процедурни, декларативни и стратегически знания), както и отношения (Logofatua et al., 2010).

В рамките на теориите за придобиване на знания, могат да се идентифицират два основни фокуса – активно учене, където обучаемият е в ролята на търсещ и проучващ новите знания и пасивно учене, където обучаемият изпълнява пасивно и наблюдава образователни задачи в специфичен контекст.

#### *А. Експериментално учене и теории за активно учене от придобития опит (Experience-based learning theory)*

Теориите за обучение свързани с опита подчертават влиянието на опита върху успеха на обучението. Централен конструкт в тези теории е така нареченият цикъл на учене на Колб (Kolb, Boyatzis & Mainemelis, 2001), който е съставен от конкретен опит, рефлексивно наблюдение, абстрактно концептуализиране и активно експериментиране.

Koops and Hoevenaar (2013) директно включват елементи от експерименталните теории за обучението в своя цикъл, като комбинират цикъла на обучение и цикъла на игра. Така те правят връзка между течението на играта и теорията за експериментално обучение (Kolb, 1984). Докато цикъла на играта съответства с преживяване, подобно на игровия поток, то цикъла на обучение съвпада с цикъла на теоретичния модел за експериментално учене. Авторите смятат, че ако се въздейства на трудността на играта, може да се направи преход между цикъла на игра и цикъла на обучение. Така, техният модел дава връзка между учене и мотивационни теории. Други автори (Monk and Lycett, 2011) описват модифицирана и опростена версия на теориите за експериментално учене, като използват цикъла на обучение, който се състои от действие, осмисляне (рефлексия) и разбиране.

Други автори, като Taylor et al. (2012) предлагат модел, според който практическият опит трябва да предшества теоретичната дискусия и учебното съдържание. Така може да се каже, че експерименталното обучение може да се приложи в игрите за обучение, доколкото те дават възможност за преживяване на цикъла на обучение.



Фигура 1: Цикъл на учене на Колб (Kolb, Boyatzis & Mainemelis, 2001)

### Б. Таксономия на Блум (Bloom's taxonomy)

Таксономията на Bloom (1956) описва последователните стъпки на когнитивния процес, който включва шест фази: запомняне, разбиране, прилагане, анализ, оценяване и създаване. В рамките на литературата за обучение чрез игри, таксономията на Bloom е една от най-често цитираните рамки за оценяване резултатите от обучението чрез видео-игри, както и като рамка за оценяване на експерименталното учене.

### В) Конструктивистки теории за обучение (Constructivist learning theory)

Конструктивистките теории за обучение (Ültanir, 2012) дават философски поглед върху разбирането, че знанията зависят от личността на обучаемия и неговите модели за изграждане на знания. Основната концепция в тази теория е идеята, че знанията не съществуват сами за себе си, а са конструирани в съзнанието на индивида. На практика съществуват различни конструктивистки методи, но още не са достатъчно разработени. Тези теории могат да послужат за подходи за адаптиране и персонализиране на обучението чрез видео-игри.



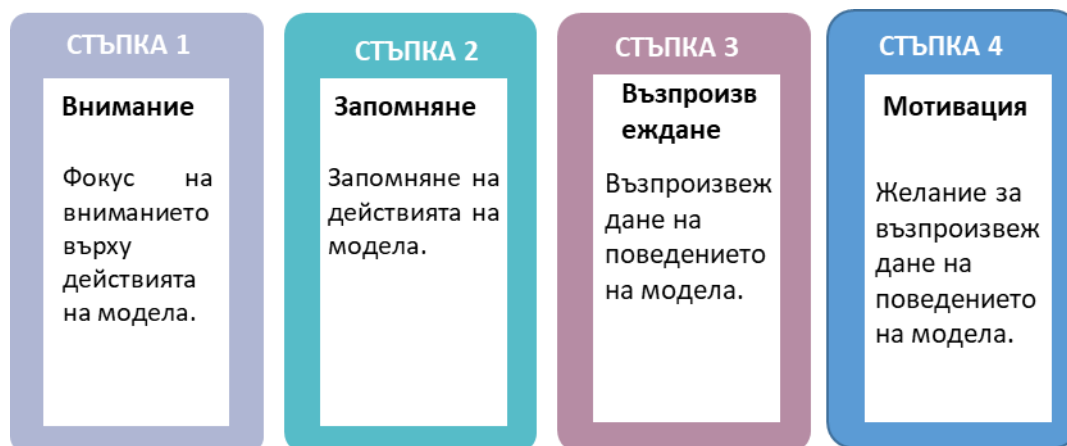
Фигура 2: Цикъл на учене на Bloom (1956)<sup>1</sup>

## Г) Когнитивно-социални теории (учене чрез наблюдение)

Теорията за учене чрез наблюдение е развита в рамките на когнитивно социалните теории, и твърди, че ученето или придобиването на знания може да се случи без допълнителни стимули. Като част от теорията за когнитивно-социалното учене на Bandura (2003), ученето чрез наблюдение представя следния цикъл, който протича през четири стъпки. Първоначално, обучаемият наблюдава действията на ролеви модел (симулация). След това, той разпознава и запомня начина на действия на модела, които да може да възпроизведе на по-късен етап, като е необходимо да го запомни. След това, обучаемият трябва да може да възпроизведе действията, като трансформира съхраненият мисловен модел в конкретно поведение. Най-накрая, обучаемият трябва да има мотивация, за да възпроизведе действието. Така моделът на Bandura (фиг. 3) включва четири фази: внимание, запомняне, възпроизвеждане и мотивация.

<sup>1</sup> източник: <https://tophat.com/blog/blooms-taxonomy-verbs/>



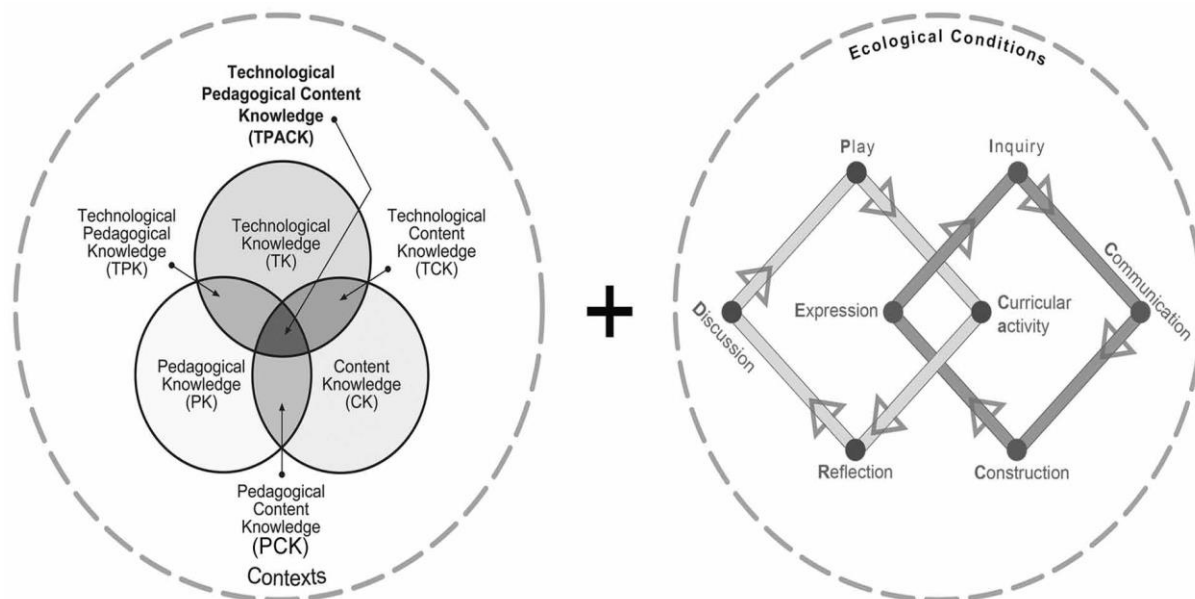


Фигура 3: Модел на Bandura (2003)

Вероятността някой да възпроизведе действията на ролеви модел, зависи от различни фактори, като например характеристиките на модела (напр. престиж, атрактивност, подобност), както и очакваният резултат от изпълнението на действието. Ако моделът е стимулиран за своето поведение, наблюдаващият ще бъде по-мотивиран да го възпроизведе.

### 2.2.3 Модели за използване на видео-игри в обучението

Моделите за използване на игри в обучението предизвиква широк интерес през последните години. Моделът за анализ на игровата мрежа Game Network Analysis (GaNA) има за цел да улесни учителите и изследователите при въвеждането на обучението чрез игри в училищното образование, като ги подпомогне при анализа на играта и интеграцията на играта със съществуващия или нов учебен материал (Foster, 2012). GaNA предоставя адаптивна структура, която позволява на учителя да приложи различни игрови подходи в зависимост от нуждите на образователния контекст, както и да се фокусира върху педагогическите страни и съдържанието на игрите и прилагането им за подпомагане на обучението. Моделът GaNA включва два основни аспекта - анализ на технологиите, педагогическите модели и съдържанието чрез рамката на Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) framework (Foster, Mishra & Koehler, 2011; Foster, 2012), и на второ място използването на модела - Play Curricular activity Reflection Discussion (PCaRD) като практически подход в помощ на учителите за интегрирането на игрите в класните стаи (Foster & Shah, 2012).



Фигура 4: GaNA - рамка за подпомагане на интеграция и анализ на игрите в училищните контексти (Foster, 2012)

Рамката TPACK дава възможност на учителите да проучат играта от гледна точка на съдържанието и педагогическите методи. Учителите използват модела на TPACK, за да създадат процес на ангажиране – PcaRD. В този процес, учениците са ангажирани в естествения процес на играене, следвайки моделите на игра с приятели, след което изпълняват обучителни дейности, определени от учителите и свързани с играта. Този процес е последван от рефлексия върху обучителните дейности, включително и писмено самонаблюдение, като учениците изразяват мислите си по повод процеса от играта и обучителните дейности. Накрая се организира дискусия, за да се припомнят учебните цели за дейността, анализира се какво е научено и какво има нужда от допълнителна работа.

Рамката на PcaRD подпомага процеса на учене чрез разработени дейности за учителите, които стимулират изследователските подходи, конструирането на нови знания, комуникацията и изразяването (inquiry, construction, communication, and expression - ICCE) (Foster, 2012). Така обучаемите могат да се включат в процеса чрез изследване (като играят, експериментират), конструират знанията (чрез създаване, изграждане, правене и изграждане), комуникират (с ментори, сътрудничество с другите обучаеми, споделяне с друга група обучаеми) и изразяват (интереси, отношение, стойност, и чрез създадените артефакти) (Foster & Shah, 2015). За да се ръководи играча да изпълни учебните цели и да получи нови знания, играта и комуникацията с останалите играчи трябва да са полезни и контекстуализирани. Конструирането на игровото обучение включва създаването или изграждането на артефакти като част от процеса на създаването на знание. Знанието е интердисциплинарно и може да включва декларативно, процедурно, условно разбиране в рамките на фундаменталната (научна) област, хуманистично

(култура) и мета –знание (творчество). Изразяването е възможност за изграждане на идентичност и самоизразяване чрез споделяне на емоции, чувства, ценности и идеи.

## 2.3 Роля на игрите-пъзели в обучението

### 2.3.1 Видове игри-пъзели

Игрите-пъзели най-общо се характеризират като прости и не-социални игри (Granic, Lobel, & Engels, 2014). Така игрите-пъзели са обособен под-вид игри, при който има най-общо следните характеристики: пъзелите се играят обикновено от един играч, играта има добре определено решение, което се постига чрез изпълнение на определени вътрешни правила. Игрите-пъзели включват широко разнообразие от видове, като могат да се определят като „умствено предизвикателство“ с поне един верен отговор, който играчът трябва да намери (Rollings & Adams, 2006). Игрите-пъзели имат за цел да се решат логически и концептуални предизвикателства, като често чрез играта се прибавя време или друг игрови елемент или действие. Пъзелите са част от много игри с действие или приключенски игри, като основна дейност в играта е решаването на пъзел.

Обикновено игрите-пъзели представят серия от свързани пъзели, които са вариация на определена тема. Тази тема включва разпознаване на шаблони, логическо следване или разбиране на процес. Тези игри имат прост набор от правила, като игровото пространство е ограничено в рамките на пространствено определена структура, като дъска, мрежа или друга затворена структура. Играчите трябва да решат някакви загадки, преди да постигнат победа и да се предвижат на ново ниво. Изпълнението на пъзела води до по-трудно предизвикателство, като при някои игри може да има редуване на по-трудни и по-лесни предизвикателства. Много проблеми от реалния живот могат да се приемат като пъзели в голям мащаб, като Michalewicz et al. (2011) цитират изследвания, разкриващи как компаниите оценяват уменията за решаване на пъзели като умения за решаване на бизнес проблеми.

Исторически, игри-пъзели се играят от зората на човечеството и имат различна структура, правила и видове. В табл. 1 е изведена класификация на най-популярните игри –пъзели в практиката.

Таблица 1: Класификация на игрите-пъзели.

Пъзели с действие	Пъзелите с действие или пъзели –аркади изискват играча да управлява елементите на играта в реално време, в рамките на определен времеви лимит.
Търсене на скрити обекти	Играчът следва да намери списък със скрити обекти.

Възстановяване на картина – мозайка, пъзел	Играчът подрежда разбъркани елементи от снимка.
Физически пъзели Механични пъзели	Играчът следва да реши определени предизвикателства, които използват различни реални предизвикателства.
Падащи блокове	Тетрис, падащи блокове,
Математически пъзели	Математически игри
Логически пъзели	Базиран на мрежа, изпълнение на определени правила
Строителство	Изграждане на сложни йерархични обекти като например градове, градини, и др. (в игри като Civilization, Simcity, The Farm)
Игри с думи	Кръстословици, скрити думи
Пъзели с криптиране	В пъзелите с криптиране целта / отговорът трябва да бъде добре дефиниран (т.е. да се въведе определена дума или фраза в онлайн формуляр; да се намери ключ към място, където може да бъде намерен предварително означен знак). Въпреки това, механиката на извличане на това решение е оставена частично или напълно неясна и зависи от играча да отгатне няколко интерпретации на това, което пъзелът би могъл да означава, докато намери отговора. Често заглавието на пъзела или неговата тема могат да подсказват решението и извличането на информация: „ще бъдеш спял, ако не знаеш как да решиш това“, може да бъде (или не) скрит ключ към търсене на брайловите знаци в пъзела.
Игри за избягване от стая - Escape rooms	Сред игрите пъзели, придобили особена популярност напоследък не само като забавление, но и като учебна практика, са игрите за избягване от стая (escape rooms). Те могат да се определят като игри, които се играят от екип, в който участниците се опитват да решат различни предизвикателства и да намерят решения, за да успеят да решат предизвикателствата и да избягат в рамките на определен времеви лимит. Важно е да се отбележи, че те могат да съдържат както реални, така и виртуални задачи и предизвикателства (Wiemker, Elumir & Clare, 2015).
Пъзели - карти	Подреждане на географски обекти.

В рамките на игрите –пъзели има различни видове елементи, които могат да се използват за подпомагане обучението, персонализиране на съдържанието или адаптиране на подходящото съдържание към обучението.

Таблица 2: Елементи на пъзел-игра (Steinkuehler & Squire, 2014)

Елемент	Описание
Игра-лабиринт	Пространствен лабиринт.

Елемент	Обект в зоната на игра. Той може да бъде статичен или динамичен.
Статичен елемент	Игрови елемент, който не се променя и може да определи зоната на игра (стена).
Динамичен елемент	Игрови елемент, който се променя и предопределя различни действия на играча.
Свойство	Характеристика на определен елемент (напр. позиция).
Правило	Начин за определяне и промяна на поведението на един елемент.
Правило за свойства	Правило за промяна на стойностите на свойствата на елемент при определени условия (например – увеличаване на точки, трудност и т.н.)
Правило за събитие	Правило за промяна на стойностите на свойствата на елемент при взаимодействие между два елемента (например, обект изчезва при сблъсък с друг обект).
Играч	Представя играча в лабиринта (аватар)
Клавиатура	Контроли за поведението на играча чрез комбинация от клавиши на клавиатурата.

В рамките на изследването на Steinkuehler & Squire (2014) са изведени следните функционални роли на видео-игрите пъзели като:

- средство за представяне/доставяне на учебно съдържание,
- като стимул за допълнителна интелектуална дейност,
- като средство за оценяване,
- като модел за трансфериране на характеристиките към друго съдържание или област на действие.

Тези функции позволяват на видео-игрите пъзелите да се развият като подходящи инструменти, подпомагащи процесите на обучение.

### 2.3.2 Обучение, базирано на пъзели

Един от основните приоритети за създаване на компетенции в съвременен контекст е развиването на критично мислене и независимо мислене (WEF, 2016), което за съжаление е трудно за дефиниране и измерване. За това е интересно да се отбележат дългогодишните наблюдения и изводи от работата на (Michalewicz & Michalewicz (2008), Falkner et al. (2009), Michalewicz et al., 2011), които създават курс за обучение чрез решаване на пъзели като педагогически инструмент за изграждането на сложни умения като критично мислене и решаване на проблеми. С емпирични проучвания в различен контекст във висшето, училищното и продължаващото образование, авторите показват, че обучението, базирано на пъзели развива критичното мислене и може да мотивира обучаемите да решават сложни и неструктурирани задачи.

Образователните пъзели могат да подпомогнат развиването на умения за решаване на проблеми и творчески подходи в мисленето. Образователните пъзели имат следните характеристики:

1. Независимост – пъзелите не са свързани с конкретна научна или предметна област.
2. Общовалидност – образователните пъзели трябва да се базират на универсалните математически принципи и логика.
3. Простота – образователните пъзели трябва да са лесни за запомняне и разбиране.
4. Откриване („Фактор Еврика“)- образователните пъзели трябва първоначално да затруднят решаващият ги, но да позволят постигането на решение. Пъзелът е интересен, когато неговото решение не е интуитивно. Моментът „Еврика“ (или „аха моментът“) се постига, когато играчът разпознае правилния път за разгадаване на пъзела.
5. Фактор на забавление – образователните пъзели трябва да са ангажиращи и забавни. Забавлението обикновено е резултат от простотата, затруднението, факторът „Еврика“ и интересната среда.

Целта на обучението с пъзели е да развие в обучаваните умения за критично мислене и да развие подходи за ефективно решаване на проблеми в реалния живот. В най-висока степен, решаването на проблеми в реалния живот изисква три категории умения :

- справяне с несигурни и променящи се условия,
- прилагането на специфични знания и методи от областта,
- критично мислене и прилагане на общи стратегии за решаване на проблеми.

Тези три категории са представени в модела представен на фиг. 5 или преминаването от базирано на проекти обучение през проблемно-ориентирано обучение и развиването на умения за критично мислене и логически разсъждения (Falkner et al., 2012).



Фигура 5: Модел за развиване на умения за критично мислене (Falkner et al., 2012)

Фокусът на базираното на пъзели обучение е развиването на независими от конкретна сфера трансферируеми умения. В допълнение, то засилва интроспекцията и рефлексията в индивидуалния процес на решаване на проблеми: *Какво и как мисля аз? Какво е решението? Защо не го виждам?*

В този модел на учене, се цели от абстрактно ниво и модел на мислене в рамките на един пъзел да се създадат ключови умения и познания като критично мислене, логическо мислене и способности за анализ.

В изследването на (Melero et al., 2013) се разглежда създаването на мобилно приложение за обучение в конкретно място (in situ learning) и контекст чрез прилагането на традиционни пъзели и геймифицирани елементи. Показва се мястото на пъзелите като модел за ангажиране на учащите в конкретна тема, като успоредно се развиват техните умения за решаване на проблеми, аналитични умения и умения за запаметяване. Не на последно място, важно е да се отбележи, че игрите-пъзели най-лесно позволяват на учителите да станат дизайнери на игри.



### 3. АНАЛИЗ НА НУЖДИТЕ НА ЦЕЛЕВИТЕ ГРУПИ НА ВИДЕО-ИГРИТЕ ЗА ОБУЧЕНИЕ

#### 3.1 Целеви групи

Целевите групи участници в процеса на създаване и използване на проактивни сценарии за игрово обучение чрез обогатени видео-игри са следните:

а) **Обучаеми:** В рамките на проекта, целевата група от потребители на генерираните с платформата учебни видеоигри-лабиринти е определена да включва ученици от 1 до 11 клас. Образователните игри трябва да могат да се използват в различен образователен контекст, с различни педагогически цели, в клас или извън клас, както и в рамките на различни учебни дисциплини.

В зависимост от възрастта на играча, при стартиране на играта ще има възможност да се персонализира както учебното съдържание на играта, така и типовете вградени мини-игри в стаите на лабиринта. Допълнителните функционалности и степени на персонализация ще бъдат разгледани в детайли в следващите раздели на настоящия документ.

б) **Преподаватели:** Основна роля при генерирането и създаването на учебните видео-игри лабиринти имат учителите, преподавателите, както и други създатели на игрово съдържание. На първо място, от преподавателите зависи рамката за използването на игрите в учебната среда, както и възможността те авторски да адаптират и приложат игрите в своята образователна практика. Това означава, че те трябва да могат да определят съдържанието на играта, да конкретизират контекста на игра, както и образователните цели и степени на персонализиране и индивидуализиране спрямо нуждите на учениците.

В тази ситуация, платформата на APOGEE за автоматично генериране на видео-игри лабиринти следва да предостави подходящи услуги в помощ на учителите и създателите на образователни видео-игри.

Освен учителите, сред специалистите – създатели на видео-игри може да има експерти и тесни специалисти в определени научни и образователни области. Така например могат да се включат специалисти от музеи, галерии и други образователни институции, самостоятелно или съвместно с учители. При създаване на сложни образователни сценарии, могат да се създадат видео-игри към различни образователни и научни институции, музеи, галерии и други. Обучаемите могат да играят видео-игрите преди посещението на място в музей или галерия, а след посещението може да има тестова игра.

Преди да се определят различни стратегии и концепции за създаване на образователни сценарии е важно да се определят ползите и проблемите на



основните участници в образователния процес – обучаеми и обучители. Така могат да се изведат практически подходи, които да допринесат за по-цялостно ангажиране на участниците в процеса на създаване и използване на сценарии за обучение чрез игри.

### 3.2. Роля и значение на използването на видео-игри за обучаемите

Обучението чрез игри носи доказани резултати и има положителна роля за обучението на учениците. В проучването на (Bos, 2016) се цитират различни изследвания сред учители, които в голямата си част заявяват, че използват игри в обучението. Според учителите, ученето чрез игри носи по-голяма полза на учениците с ниски резултати (като им помага да се ангажират с образователното съдържание), на учениците с поведенчески или емоционални проблеми, както и на учениците с когнитивни проблеми или проблеми в развитието. Също така, авторът цитира изследване, според което повече от половината учители отбелязват как видеоигрите позволяват създаването на положителни модели за сътрудничество между учениците, като стимулира учениците да се кооперират и да си помагат едни на други в игровите системи. Също така, важно е да се подчертае, че повече от половината учители прилагат игрите като индивидуални дейности за учениците и само една трета използва възможността за работа в екип като възлагат видео-игрите на групи от 3-5 ученика (Bos, 2016).

Ползите от видео-игрите за обучаемите могат да се групират в четири основни направления – когнитивни, мотивационни, емоционални и социални (Bos, 2016).

- **Когнитивните ползи** разглеждат факторите, които позволяват да се подобри вниманието, фокуса и времето за реакция на играчите.
- **Мотивационни ползи** – игрите насърчават постепенното натрупване на знания.
- **Емоционални ползи** – игрите създават положителни емоции в играчите.
- **Социални ползи** – играчите могат да развият про-социални модели на сътрудничество, които после могат да се пренесат в друга социална среда.

Не на последно място, има убедителни неврологични изследвания, свързващи видео игрите с по-голяма нервна пластичност, тъй като игрите развиват множество сложни моторни и когнитивни умения. Изследването на (Bavelier, Green, Han, Renshaw, Merzenich, & Gentile, 2011) показва, че играчи, които са играли видеоигри в продължение на около 30 мин на ден в продължение на два месеца са развили значителна сива материя в мозъка (GM) increase in right hippocampal formation (HC), right dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) and bilateral cerebellum) или това са области в мозъка, които са важни за пространствената ориентация, стратегическо планиране, работната памет и

моторното представяне.

### 3.2.1. Анализ на стилове на учене

Важно е да се направи анализ на стиловете на учене и стиловете на игра (Cassidi, 2004). В рамките на цикъла на Колб се разглеждат и различните дейности за учене (чувстване, мислене, правене), които водят до различни стилове на учене (дивергентен, асимилиращ, конвергентен или приспособяващ стил) по Kolb (1984).

- **Дивергентният стил** се отнася до индивиди, които предпочитат да почувстват или да наблюдават различни ситуации (обикновено от различни гледни точки),
- **Асимилиращият стил** свързва наблюдаването и мисленето (осмислянето чрез логически обяснения за наблюдаваните феномени),
- **Конвергентният стил** обединява правенето и мисленето (прилагането на теоретични знания към практически контекст), а
- **Приспособяващият стил** включва правенето и чувстването (опитването на нови неща, а не толкова осмислянето им).

Стиловете на учене според Honey and Mumford (1992), могат да се представят както следва:

- **Активно учене** – този стил на учене предполага учащите да са отворени за нови идеи, и да могат да създават нови неща, като основните дейности тук са мозъчна атака, решаване на проблеми, групови дискусии, пъзели, състезания и ролева игра.
- **Теоретични стилове** на учене – те са популярни за учащите, които мислят логично и систематизират всички факти за проблема. Основните дейности тук са разкриване на модели, статистики, истории, скрита информация, приложни теории и тн.
- **Рефлекторни стилове** на учене са предпочитани от хора, които изследват действията от дистанция и искат да проучат ситуацията от различни перспективи. Някои от дейностите тук включват дискусии по групи, въпроси за самоанализ, лични въпросници, наблюдение, обратна връзка от другите, интервюта.
- **Прагматични стилове** се свързват с учащи, склонни да опитат нови неща, които търсят концепции, които могат да бъдат приложени към тяхната работа. Те търсят нови идеи и искат да се възползват от възможността да ги изпробват в реалния свят възможно най-скоро.

### 3.2.2. Анализ на стиловете на игра

В проучването на Bontchev et al. (2018) се прави анализ на различните стилове учене и игра на играчите. Така се осъществява пряката връзка между учащият и моделите за добиване на знания и играча и стиловете на игра.

Като подходи за класифициране на стиловете на игра са идентифицирани:

- Връзката на играча с игровата среда и с другите играчи;
- Връзката човек-компютър, като например изследването на игровия свят
- Психологическия профил на играча;
- Лични предпочитания на играчите, като например вътрешни и външни фактори за мотивация;
- Предпочитания за игровия жанр и игровото преживяване.

Игрите, приложени в образователен контекст стиловете на игра трябва да съответстват с процеса на учене и придобиване на знания в играта. В изследването на Aleksieva-Petrova et al. (2011), се разработва семейство игрови стилове, които се наричат ADOPTA (Adaptive technology-enhanced platform for edutainment) и се базират на теорията на Kolb (Kolb, 1984).

Авторите разглеждат четири типа стилове на игра (конкурентен, мечтателен, логически и стратегически). Така те прилагат тези стилове на игра заедно със стиловете на учене на Honey and Mumford (1992), за да определят моделите за адаптиране на процесите на учене към индивидуалните нужди и предпочитания на играчите.

- **Състезателен или конкурентен стил на игра** (съответства на **Активен стил на учене**) е свързан с играчи, които се стимулират от екшън игри (игри със стрелба) и които са фокусирани върху самата конкуренция. Този стил на игра използва не само стрелба, но и различни други инструменти и типове игри, като предполага добра координация на ръцете, способност да се поемат рискове, които за играчите се струват разумни, бързо мислене при планиране и избор на тактика в развитието на играта. Състезателите са интуитивни, отворени и имат силни чувства; те разчитат предимно на интуицията си, а не на теоретичния анализ, като разчитат на спонтанни действия. Силната конкуренция ги кара да търсят най-добрите възможности, да откриват нови неща и идеи и да подобряват себе си и в крайна сметка, да спечелят играта. Съответните номера на въпроси са 1, 5, 9, 13, 17, 22, 26, 30, 34 и 38.
- **Мечтателен стил на игра** (съответства на **Рефлекторен стил на учене**) представя стил на игра, в който играчите обичат да изследват различни роли във фантастичния свят на аватарите, като те предпочитат да наблюдават развитието на играта, а не да го контролират. Те обичат ръководена играта и остават на дадено ниво на играта докато я усвоят достатъчно. Мечтателите трябва да съберат различни гледни точки за мисиите на играта и да ги разгледат внимателно, преди да започнат активно да играят. Мечтателите често демонстрират добра комуникация и умения за сътрудничество, като са отворени да споделят своите чувства. Те предпочитат да наблюдават и да се вслушват в аргументите на другите играчи, преди да вземат решения и да комуникират тях, те

обичат социалното взаимодействие, дипломацията и преговорите. Те обичат да гмуркат в сложни ситуации, както и да играят в ясни сценарии на играта, вместо да се водят развитието на играта. Съответните номера на въпроси са 2, 6, 10, 14, 18, 23, 27, 31, 35 и 39.

- **Логически стил на игра** (съответства на **Теоретичен стил на учене**) предполага, че играчите използват се аналитични подходи, основани на шаблони и модели, за изпълнение на всяка задача в играта. Те притежават добро ориентиране в пространството, контекстуално мислене, заедно с езикови умения, както и умения за смятане и правопис. Те изучават тънкостите на всяко правило на играта, за да ги прилагат за всяко движение по разумен начин. Те обичат да изследват пространството на игра и осмислят всички факти за развитието на играта по подробен и точен начин. Те обичат да бъдат възприемани от другите играчи като рационални, методични и обективни. Съответните номера на въпроси са 3, 7, 11, 15, 19, 24, 28, 32, 36 и 40.
- **Стратегически стил на игра** (съответства на **Прагматичен стил на учене**) се свързва с играчи, които обичат да решава сложните проблеми в играта по най-ефективния начин. Тези играчи не обичат да предприемат действия в играта без разумни очаквания за възможни резултати и ползи от тях, като се опитват да намерят практически начини за изпълнение на задачите на играта. Те демонстрират мислене в перспектива и дългосрочни стратегии, планират своите ходове и вземат решения, тестват хипотези и изследват практическите последици от техните експерименти и действия. Тези играчи харесват всичко, което работи. Съответните номера на въпроси са 4, 8, 12, 16, 20, 25, 29, 33, 37 и 41.

В Апендикс 1 са дадени конкретните въпроси и модели за определяне на игровите стилове и стиловете на учене.

Като се имат предвид стиловете на учене и на игра, могат да се създадат както статични, така и динамични профили на обучаемите, като така се направят по-ефективни и персонализирани игрови модели. Например, в рамките на играта-лабиринт, в първата стая могат да се изведат задачи и предизвикателства, които да позволят автоматичното определяне и персонализиране на останалите задачи в лабиринта спрямо предпочитаните стилове на игра и на учене.

### 3.3 Роля на учителите в процеса на създаване и използване на сериозни игри за обучение

Ролята на учителите при обучението чрез игри, както и по-конкретно при прилагането на обогатени видео-игри пъзели в обучението е от изключителна важност за тяхното налагане и успех в процеса на обучение. Учителите

определят образователните задачи и дейности в клас и затова тяхното отношение, интерес и очаквания, както и трудностите и предизвикателствата пред тях са основен фактор за използването на видео-игрите в учебния процес (Watson & Yang, 2016). Нещо повече, според изследването на (Jaipal & Figg, 2009), намесата на учителите е ключова за обвързването на резултатите от играта с обучението и създаването на образователен ефект.

В проучването на Tzuo et al. (2012) се изброяват ролите, които учителите могат да играят в обучението чрез игри както следва – да наблюдават играта на учащите, да ги подкрепят, да ги консултират и да им предоставят мета-когнитивна помощ. Barab et al. (2012) разглеждат подходите, по които учителите могат да станат експерти и водачи на учениците. От една страна тези подходи включват стратегии за справяне с елементите на играта, а от друга страна, те свързват игровите постижения с учебните цели. Възможно е да се приложат множество педагогически подходи като подпомагане на рефлексията на учениците, предоставяне на обратна връзка и организиране на дискусия, както и да се подпомагат учениците да разберат как техните академични знания могат да се прилагат отвъд курса на обучение. Въпреки това, важно е да се отбележи, че учителите не получават тези умения по естествен начин, нито пък чрез четене на упътвания към игрите (Magnussen, 2007).

В изследването на (Berg Marklund & Alklind Taylor, 2015) се посочва, че уменията, необходими за изпълнението на ролите на учителите при въвеждане на обучение чрез игри се изискват технологични познания, познаване на играта, познаване на областта, както и добра педагогическа основа. Освен това, (Shah, 2018) отбелязва, че учителите трябва да могат да видят играта по нов начин (нещо, което не е съществувало преди), да създадат учебно преживяване чрез определена игра по ефективен начин (и да е по-добро от другите инструменти), както и да изберат ролята на контекста при избора и използването на играта по цялостен начин.

Преди осъществяването на обучението чрез игри, учителят трябва да може да оцени образователната среда, достъпа до инфраструктура, софтуер и хардуер, подкрепата от организацията, достъп до други ресурси или ограничения. Важно е да се съобразят практически въпроси като график на уроците, образователни цели, както са описани в националните планове, както и технологична инфраструктура. При самото обучение чрез игри, учителите трябва да поемат нов набор от роли- като например администратори на играта, преподаватели, инструктори в играта, консултанти в предметната област, авторитетна фигура, която да задържи образователните цели при играта. В голяма класна стая би било изключително трудно на учителите с малък опит и знания в играта да разпознаят затруднените ученици, или учениците, които не играят за постигането на образователни цели. Въпреки това, познаването на играта не изисква майсторство за решаване на играта, а по-скоро

разбиране на процеса на играта и съдържанието ѝ. Познаването на играта е важна и за създаването на допълнителни контекстуализиращи дейности около игровите сесии. Така например, допълнителните дейности позволяват да се създаде допълнително контекстуално знание в съответната дисциплина.

В същото време, обучението чрез игри е изключително предизвикателство за учителите, като изисква от тях да заемат множество различни роли, които изискват специфични знания и умения. Интегрирането на игрите във формалното образование е труден и сложен процес. Това се дължи частично на факта, че училищата не са структурирани около обучение чрез игри, както и че няма достатъчно игри и ресурси, създадени с оглед на нуждите на учителите, както и характеристиките на различните образователни контексти. Затова е необходимо по-добро разбиране между създателите на игри и учителите, както и образователния контекст.

За да се улесни използването на игровите подходи в училище е важно да се подпомогнат учителите да създадат връзка между играта, постиженията и целите на обучението и съответствието с контекста на училището (физическа инфраструктура), преди и след използването (Foster & Shah, 2015).

### 3.3.1. Идентифициране на основните въпроси пред преподавателите за прилагането на обучението чрез игри в класната стая

Прилагането на обучението чрез игри (GBL) в класната стая изисква съобразяването на различни фактори и въпроси, свързани, както с методологията и педагогическите ползи от използването на игри, така и с практическата организация, технологичните изисквания и въвеждането тези иновативни подходи и игри в самия процес на обучение.

В модела на Zhao et al. (2002) са дефинирани 11 взаимосвързани фактори, които определят доколко различни технологични проекти (като например използване на видео-игри) могат да се интегрират в класната стая. Тези фактори са групирани в три основни направления: иноватор, иновация и контекст и са представени, както следва:

- Иноваторът е учителят, като съответно трябва да има знания за технологията, съответствие на технологията с педагогиката, възможност за взаимодействие между учителя и училището.
- Иновацията е свързана с въвеждането на игри в обучението и разглежда доколко е близко това в рамките на културата в училището, съществуващата практика, достъпните технологични ресурси, зависимост от технологични и човешки ресурс.
- Контекстът определя какви са практическите въпроси, свързани с човешкия капацитет, технологичната инфраструктура, социалната подкрепа в училището (Zhao et al., 2002).



Основните ограничения за използването на GBL в обучението се свързва основно с липсата на разбиране за образователния контекст и процес (Egenfeldt-Nielsen, 2010). За това, въпреки изброените ползи от използването на обучението чрез игри (GBL), съществуват редица ограничения и фактори, които спират по-широкото им разпространение в образованието. В изследването на Foster & Shah (2015) са изведени следните фактори като: структура на учебните часове, които пречат да се интегрират в обучението по-дълги и сложни игри, липса на подходяща или пък остаряла техническа инфраструктура, строгите политики за потребителските данни в много от игрите ограничават тяхното използване в училище, както и липса на модели да помагат на учителите за използване на игрите. По-конкретно, различни изследователи посочват нуждата от педагогически модели за ефикасно прилагане на обучението чрез игри в средното образование, и който да ръководи включването на учителите, да подпомага учебния процес на учениците и оценяването им (Ketelhut & Schifter, 2011; Gros, 2010).

По-конкретно, Egenfeldt-Nielsen (2004) отбелязва, че учителите изпитват затруднения при планирането на обучение и постигането на образователни цели чрез използването на комерсиални игри, също така те дават неадекватна подкрепа на учениците да разберат сложни игри, срещат множество организационни затруднения както и недостатъчна технологична инфраструктура. Jaipal and Figg (2009) отбелязват, че използването на игри за подпомагане на учебния процес предполага учителите да имат знания за играта, за да могат да създадат подходящи дейности, свързани с играта. Проучването на Watson et al. (2011) посочва как липсата на ръководство може да доведе учителите със знания за играта да загубят ценна информация за наученото чрез играта и да създадат модели за оценка, които не свързват силните страни на играта с другите образователни дейности. По същия начин се набляга на това, че учителите трябва да могат да идентифицират кои са моментите на обучение в играта и да създадат стратегии за свързване на обучението в и извън играта, за да позволят личното ангажиране на учениците с учебното съдържание (Silseth, 2012). Моделите за обучение чрез игри трябва да подпомагат както новите учители, така и учителите с богат педагогически опит, като синтезират съдържанието и педагогическата експертиза като адаптират използването на игри според нуждите и контекста на обучение Eastwood & Sadler (2013).

### 3.3.2. Матрица за самооценка на учителите за прилагане на обучение чрез игри

С цел да подпомогнат учителите при прилагането на обучение чрез игри (game-based learning), Ney et al., (2012) разработват и валидират матрица от въпроси за самооценяване и рефлексия на учителите. Матрицата (фиг.6) включва 6 основни групи въпроси (защо- мотивация за прилагане GBL, кой - профил на обучаемите, какво - съдържание и елементи на играта, как-

практически и организационни въпроси, методика - дизайн на педагогически сценарии, крайна цел - модели за оценка). В рамките на всеки раздел от матрицата се разглеждат конкретни въпроси, които да помогнат учителите при създаването и използването на игри в обучението.



Фигура 6: Матрица за рефлексия при прилагането на обучение, базирано на игри (по Ney et al., 2012)

По отношение на първия раздел от въпроси (мотивация за прилагане на GBL) се открояват причините и мотивите, поради които един учител може да въведе игри в обучението, като например: решаване на проблем (труден учебен материал, липса на реален контекст, липса на концентрация в класа), постигане на образователни цели, прилагане на нови и разнообразни образователните методи, фокус върху определени ценности, подпомагане на творчеството и въображението на обучаемите, мотивиране на обучаемите, провокиране на въпроси и любопитство, ангажиране на допълнително търсене на материали за обучение, сътрудничество с обучаемите, ангажиране на обучаемите, подготвяне на обучаемите за новите предизвикателства на цифровото общество.

В рамките на втория раздел въпроси (профил на обучаемите) се разглеждат особеностите на целевата група, степен на обучение, възраст, особености, нужди и очаквания, както и индивидуални характеристики, предварителни знания и опит, нужди и други.

Третият раздел от въпроси включват от една страна учебното съдържание, а от друга страна изискванията на играта. На първо място тук трябва да се определи кое основно и специфично учебно съдържание ще се включи в играта, както и по какъв начин знанията ще се представят в елементите на играта, каква е научната валидност на тези знания. Също така се разглежда доколко средата на видеоиграта отговаря на нуждите на обучението и



обучаемите, като например – дали дава обратна връзка на обучаемите на база на техните действия, позволява ли допускането на грешки и дали учи, че грешките могат да са полезни, позволява ли емоционално преживяване за обучаемите, реалистична ли е с оглед на контекста извън училищната среда, интерфейсът е подходящ ли е, отворен ли е и позволява ли адаптиране на трудността, играта забавна ли е и доколко обучаемите не се притесняват от играта, обучаемите следва ли да мобилизират знания и умения, за да успеят.

На второ място в този раздел се разглеждат игровите похвати и фактори за мотивация в играта. Като първи приоритет се определят игровите цели и нивата на конкуренцията (видове победи, видове конкуренция). След това се включват елементите за потапяне в игровия контекст и фантазия (сценарии на играта, роли, емоционални стимули). Какви са шансовете и мистерията в играта (вероятностни събития, ниво на трудност и степен на нововъведения и непознат контекст). включва управление на риска и контрол (контрол печалба/загуба), коопериране и сътрудничество, признание (споделяне на резултатите, положителна обратна връзка), предизвикателства към играча (какво да постигне).

В четвъртият раздел се разглеждат практическите въпроси за осъществяването на обучението чрез игри. На първо място е важно да се анализират ограниченията пред учителя като: време (за планиране, реализиране и въвеждане на игрите в учебния график), цена (допълнителни хора, финансови ресурси), достъп до инфраструктура и ресурси (обучаеми и обучители), приемане (от средата – учители, училище, от родителите). След това се разглеждат възможната подкрепа и достъп до ресурси от страна на училището (институцията) като например: ИКТ, игри, педагогически практики за активно обучение. На третата стъпка се определят конкретните елементи на играта, като: избор на игрова среда - съществуваща цифрова игра (отворен код, безплатна игра, лицензиран софтуер), съществуваща игрова среда, която да се персонализира (отворен код, безплатна игра, лицензиран софтуер), нова игрова среда, разработване въз основа на шаблони и модели ( използване на авторски инструменти), нова игрова среда, разработена от самото начало на база на съществуващи инструменти (форуми, уики и т.н.). Кой ще се включи в разработването на играта (самостоятелна разработка), екип от преподаватели, екип от преподаватели, разработчици на игри, изследователи и/или обучаеми. Има ли добри практики и примери, портали с игри по съответната дисциплина, изследвания в областта на обучението чрез игри.

В петия раздел се идентифицират методическите подходи за разработване на педагогически сценарии. Определят се намеренията на сценария (развиване на знания, умения, отношение, съотнесени към учебното съдържание), педагогическите стратегии - обучение базирано на проекти, обучение чрез решаване на проблеми, обучение чрез проучване (exploratory), чрез открития (discovery), в сътрудничество и т.н., фази на обучението (представяне, игра,

анализ, интеграция), игрови сесии, дейности, които ще се включат (роли, ресурси, инструменти, локация – в клас, извън клас, индивидуални и групови дейности), модели за внедряване на практика. Определя се ролята на преподавателя в клас (подпомага играещите, следи изпълнението на целите) и на преподавателя в играта (герой в играта, фасилитатор, дизайнер на играта, помощник).

В шестия раздел се разглежда моделите за оценка и анализ на резултатите от опита. Тук въпросите определят какво ще се оценява (резултатите, метода, изводите), кога ще се прави оценяването (по време на играта или след играта), по какъв начин ще се прави оценяването (самооценка, оценяване от други играчи, оценяване от учител, оценяване от игрови герой). Важно е да се определи кога и как цялостният резултат от прилагането на игрово обучение GBL може да се приеме за ефективен, както и как може този опит да се надгради в полезни знания за учителя или за другите.

При валидирането на тази матрица, авторите (Ney et al., 2012) посочват отново някои от ключовите въпроси, с които учителите се сблъскват – как да се направи баланс между игра и обучение. Измежду най-популярните сред учителите отговори са, както следва: игрите се използват основно, за да се реши конкретен проблем в обучението, както и за постигането на определени учебни цели и да се мотивират обучаемите. Водещото в играта е да се покрие изискваното учебно съдържание и неговата научна валидност. Игрите, които се използват включват конкуренция (съперничество) и постигане на определени цели. Обикновено, практиката е да се работи върху игрите с други учители, да се използват съществуващи игри и да се разглеждат различни въпроси свързани с оценяването. Важно е да се отбележи, че нито един от учителите не е посочил в отговорите си, че използва ученето чрез игри за подпомагане на креативността и въображението на учениците (да подготвят утрешното общество). Учителите не отчитат важността на игрите да дават обратна връзка на обучаемите в зависимост от техните действия, игрите да предлагат емоционално обогатени преживявания. Като цяло е ниска вероятността учителите да използват съществуващи игри, които да персонализират или адаптират като нови игри на база на шаблони или авторски инструменти.

Така предложената матрица с въпроси за учителите и тяхната мотивацията и практическите въпроси за обучение чрез игри в училище ще помогне да се създадат подходящи сценарии за обучение чрез игри, както и интелигентни услуги, които да подпомогнат реалното приложение на игрите в училищното обучение.

### 3.4 Модели за създаване на персонализирани и адаптивни сценарии за обогатени видео игри-лабиринти

В тази част ще се направи подробен анализ на моделите за персонализиране на обучението и използването на подходи за създаване на адаптивни сценарии за обучение.

#### 3.4.1. Модели за персонализиране на обучението - индивидуализация, персонализация и диференциация в обучението

В рамките на формалното обучение все повече се залага на персонализиране на учебния процес спрямо нуждите на различните обучаеми. От гледна точка на обучаемите, процесите за адаптиране на обучението бяха разгледани по-горе в рамките на две основни гледни точки – от гледна точка на стиловете на учене и стиловете на игра.

От гледна точка на учителите, процесите на обучение могат да се адаптират към нуждите на конкретен обучаем, към нуждите на група от обучаеми или към предпочитанията и активното включване на обучаемите в процеса на обучение.

В този смисъл в изследването на (Bray & McClaskey, 2016) се прави разлика между три различни подхода на персонализиране на обучението: индивидуализация, диференциация и персонализация, като са изведени основните разлики и особености за въздействието, контекста и ролята на учителя и учениците във всяка от тези стратегии за обучение.

#### **А. Индивидуализация на обучението**

Индивидуализираното обучение е насочено към обучаеми със специални образователни потребности (СОП) или с различни физически нужди. Учебните цели са еднакви за всички ученици, но в този модел, учениците могат да преминават през материала с различна скорост в зависимост от техните специфични образователни потребности. Например, на учениците може да отнеме повече време, за да постигнат напредък по дадена тема, да прескочат теми, които включват учебно съдържание, което вече знаят, или да повтарят теми, в които се нуждаят от повече помощ. Учителят има водеща роля при създаването и адаптиране на модела на обучение, като може да предприеме различни подходи за адаптиране на материали и инструкциите за всеки индивидуален обучаем въз основа на неговите специфични предизвикателства или увреждания.

#### **В. Диференцирано обучение**

В диференцирана учебна среда учащите се разпределят в различни групи, на база на техните основни предизвикателства, трудности и силни страни в конкретна и специфична област на учебното съдържание и индивидуалните

им умения. Обучението е съобразено с предпочитанията на учащите към обучението. Целите на процеса на обучение са еднакви за всички ученици, но методът или подходът на обучение варират според предпочитанията на всеки ученик. Учителят използва учебната програма като може да адаптира обучението, за да отговори на нуждите на различните групи учащи. Диференциацията предполага диференцирано преподаване, при което учителите проактивно планират различни подходи към това, което различните групи учащи трябва да научат, как да го научат и / или как да покажат какво са научили. Учителите диференцират подходите и моделите за преподаване въз основа на нуждите на различните групи учащи в класната стая.

### **С. Персонализирано учене**

При персонализираното учене, учащите имат водеща роля при залагането на целите на обучението. Обучаемият разбира значението и ролята на обучението и избира как може да учи най-добре. Така той е активен участник в разработването на учебните си цели заедно с учителя. Обучението е фокусирано върху нуждите от обучение, съобразени с индивидуалните предпочитания за учене, както и със специфичните интереси на различните обучаеми. За да могат учащите да разберат индивидуалните си особености, силни и слаби страни при начина им на учене, могат заедно с учителите да направят собствен профил на учене. В него, те могат да споделят с учителите си как учат най-лесно, как биха искали да усвояват информацията, как могат да изразят това, което знаят и по какъв начин предпочитат да използват учебното съдържание. Когато учащите персонализират своето учене, те са мотивирани и участват активно в процеса на обучението си. Те могат да съ-участват в процеса на разработката на своето обучение, като решат обхвата на учебното съдържание, както и методите на обучение, въз основа на това как учат най-добре. Обучаемите имат избор как да демонстрират доказателства за своето учене. Така учителят се превръща в техен помощник и водач на личното им пътуване в конкретен образователен опит.

Процеса на персонализирано обучение включва по принцип шест основни фази. По време на първата стъпка учителите трябва да идентифицират профилите на обучаемите въз основа на техните нужди, силни страни, предизвикателства, склонности, интереси, таланти и стремежи. Профилите на учениците дават възможност на учителите да разпознават предпочитанията им за достъп до съдържанието и неговата форма, за ефективни стратегии за ангажиране и за модели, за да изразят своите знания и разбиране. Профилите на учениците могат да включват както стил на учене, така и предпочитания за дейности и модели на учене и могат да бъдат определени въз основа на различни методи и инструменти (Bray & McClaskey, 2013).

В рамките на втората стъпка учителят трябва да определи различни диференцирани зони за обучение, базирани на профила на учене на

учениците. По този начин всеки ученик може свободно да избира предпочитаната от него физическа или виртуална учебна зона. Третата стъпка включва разработване на универсално разработен урок или гъвкав план за създаване на учебни цели, методи, материали и оценки, които работят за всички. Учителите могат да разработят адаптивни сценарии за обучение. Четвъртата стъпка включва създаване и разработване на въпроси, насърчаващи учениците да участват в дейности за съвместно проектиране на обучението. Петата стъпка цели да избере инструменти, ресурси и стратегии за подходящо обучение и преподаване. Последната стъпка включва модели за оценяване като стъпка на учене или активно ангажиране на учащите да отразяват и критично да оценяват своя напредък в ученето.

### 3.4.2. Подходи за персонализация на база на интелигентни услуги

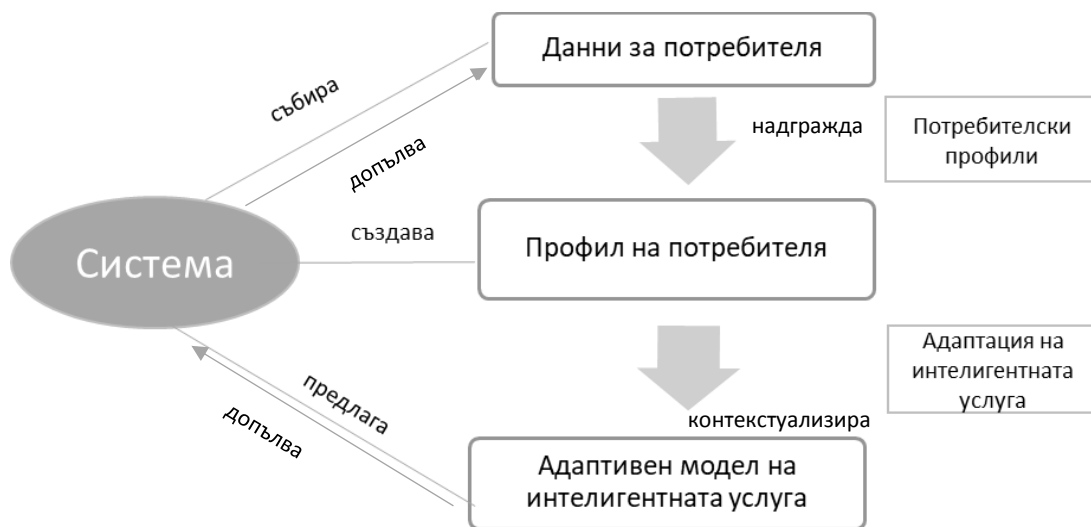
Целта на използването на интелигентни услуги в рамките на обогатените видео игри- лабиринти е да подпомогнат учителите и учениците в процеса на създаване, контекстуализиране и използване на игровите сценарии в обучението. Чрез използването на допълнителна функционалност, учителите ще бъдат насърчени да създават, споделят и използват различните игрови сценарии, които лесно да могат да бъдат адаптирани в разнообразявани в различни образователни ситуации.

*Интелигентните услуги* – от англ. *Smart services* – се определят като услуги, които имат технологичен компонент, свързани са през Интернет и позволяват да се персонализират спрямо изискванията на потребителите. Интелигентните услуги се определят като индивидуално конфигурирана система между продукт (материален носител, инфраструктура) и услуги (достъп до изчислителен капацитет, данни, модели за анализ и предвиждане и други) (Beverungen et al., 2017).

В рамките на направените проучвания се вижда, че учителите се сблъскват с различни ограничения и предизвикателства при използването на игрите в учебния процес. Чрез създаването на интелигентни услуги, учителите ще бъдат улеснени и подпомогнати на всяка стъпка от създаването на игри, търсенето, адаптирането им и използването им. Нещо повече, предложените интелигентните услуги ще подпомогнат разработване на адаптивни сценарии в съответствие с различни критерии.

Потребителите и потребителското преживяване са в основата на развиването на платформи за услуги. За това, на първо място ще се разгледат концепциите за създаване на потребителски профили. Ролята при тези модули е системата да персонализира потребителското преживяване, като създаде индивидуална комбинация от интегрирани подходи и услуги, съгласно индивидуалните предпочитания и очаквания. В рамките на този подход, системата събира данни за потребителя, създава модели и потребителски профили, и в съответствие с тях прави адаптирани конфигурации от услуги, с цел да

отговори на персоналните предпочитания и нужди. В рамките на следващите няколко под-точки ще се спрем на този подход.



Фигура 7: Модел на адаптивна система



Фигура 8: Модел на създаване на потребителски профил, чрез извличане на информация

Както е представено на фигура 8, потребителският профил е изграден на база на явно и неявно представена информация за потребителя. В рамките на системите е необходимо не само да се определят типовете данни и техните тегла при моделирането на потребителските модели, но и да се даде възможност за тяхното надграждане и развитие във времето.

За персонализирането на интелигентната услуга е важно системата не само да разбира потребителския профил, но и да разпознава и разбира контекста на изпълнение на задачите. За тази цел се използват различни подходи и алгоритми за разпознаване на динамичния контекст, като на база на входни данни се създават планове и шаблони. В случая на платформата APOGEE, учителите ще задават контекста на игра експлицитно, в модула създаване на игра Game creator (фиг. 9).

#### 3.4.3. Модели за персонализация в платформата за интелигентни услуги на APOGEE

Платформата за услуги на APOGEE ще позволи да се контекстуализира външната среда (контекста), на базата на роли, права и отговорности, както и модели за сътрудничество. Услугите се създават и достъпват от поддържащите роли в процеси, дефинирани като точки за достъп до услуги.

На база на контекстуалната информация, интелигентните услуги могат да се адаптират така, че да отговорят индивидуалните изисквания и предпочитания на потребителите.

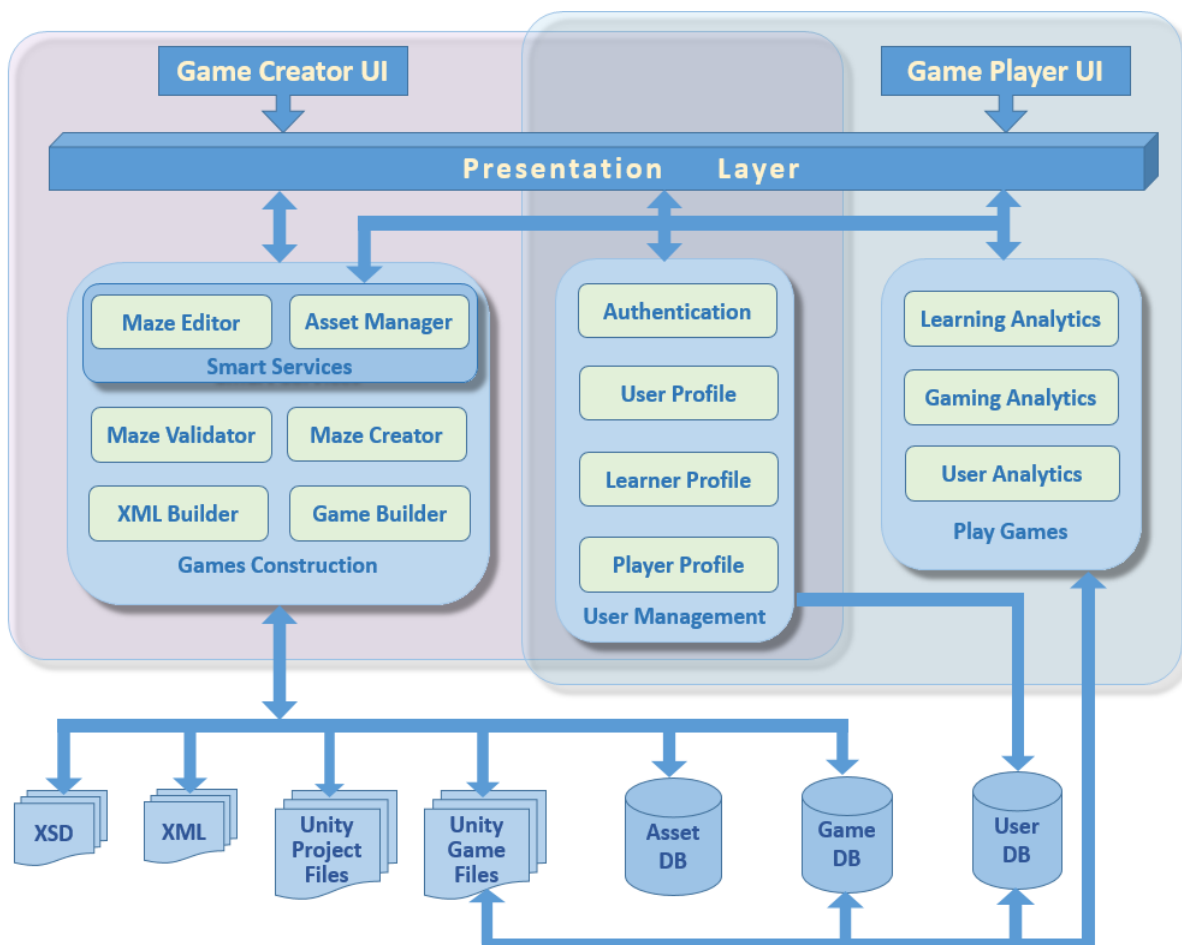
Интелигентната услуга позволява изборът и конфигурирането на стъпки на процеса, като се използват набор от инструменти, позволяващи автоматизирането на индивидуални процеси.

В рамките на платформата APOGEE (фиг.9) , ще бъдат разработени четири типа интелигентни услуги. Те ще бъдат насочени към учителите и създателите на игри-лабиринти и включват:

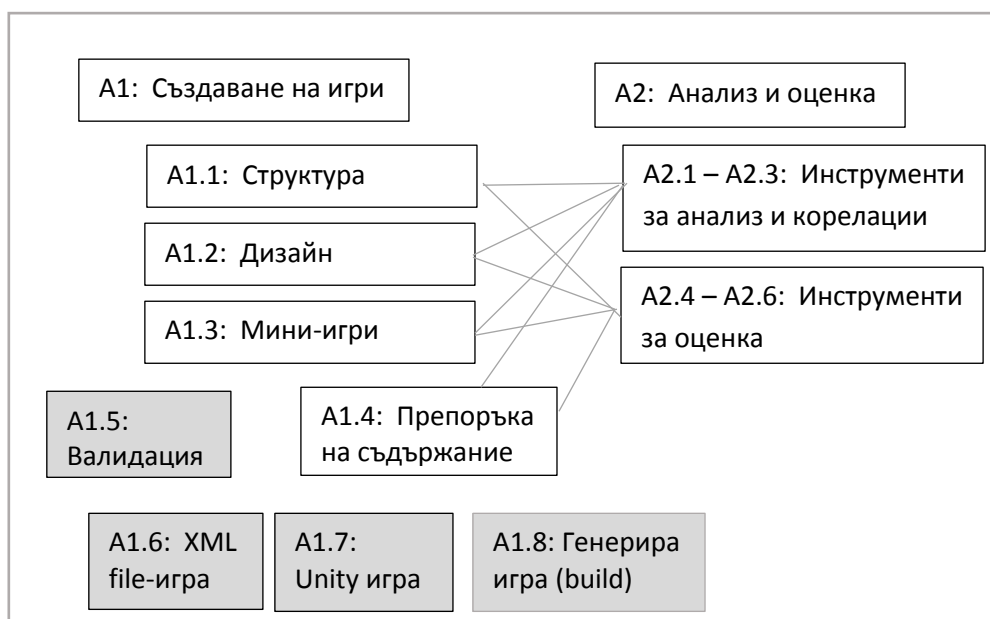
1. Избор на тип сценарий за обучение спрямо конкретната учебна ситуация
2. Избор на мини-игри, подходящи за избрания сценарий за обучение.
3. Система за препоръка за персонализиране на съдържанието за избраните мини-игри пъзели, на база на стиловете на учене на учениците.
4. Система за препоръка за персонализиране на трудността и елементите на механиката на играта (бързина, точност и др.) на база на стиловете на игра на обучаемите.

За поддържането на посочените видове услуги, платформата APOGEE предполага разработването на софтуерни инструменти за управлението на разработката на игри (A1) и софтуерни инструменти за анализ и оценка на резултатите (A2). Те са представени графично като взаимоотношения на фиг. 10, а по-долу са описани по-подробно.





Фигура 9: Модел на платформа APOGEE за създаване на игри-лабиринти



Фигура 10: Видове A1 и A2 софтуерни инструменти и услуги в платформата APOGEE



Така посочените на фиг.10 софтуерни инструменти от групи A1 и A2 имат следната функционалност.

A1. Групата представя софтуерни инструменти за управление на разработката на софтуер (игри), които са вградени в редактора за създаване на учебни видео игри от тип обогатен лабиринт, както и в сървъра за генериране на играта (фиг. 9). Съдържа следните инструменти:

A1.1: инструмент за дизайн и управление на свързаността на стаите в лабиринта.

A1.2: инструмент (напр. софтуерна услуга) за дизайн на стаите (залите) на лабиринта, позволяващ персонализация на учебното съдържание в зависимост от модела на потребителя (обучаемия);

A1.3: инструмент за дизайн на мини-игри, вградени в стаите на лабиринта, позволяващ, както персонализация на учебното съдържание в зависимост от модела на обучаемия, така и на динамична адаптация на трудността на играта в зависимост от модела на потребителя (в случая на играча)

A1.4: инструмент за препоръчване на учебно и игрово съдържание - по зададени онтологии или таксономии, той ще извлича учебни обекти и игрови асети (напр. текстури, 3Д модели, анимирани картинки, звук и видео) от базата данни и ще ги препоръчва на учителя – създател на играта.

A1.5: инструмент за валидация на проектираната игра - по зададена XML схема (XSD file) на описанието на играта.

A1.6: инструмент за генериране на XML документ с описанието на играта

A1.7: инструмент за генериране на игра-обогатен лабиринт в средата на Unity по горния XML документ с описанието на играта.

A1.8: инструмент за генериране на изпълним файл (билд) на играта за конкретна платформа (десктоп, Уеб, или мобилен телефон).

A2. софтуерни инструменти за анализ и оценка на разработените видео игри - на база на резултатите от индивидуалните игрови сесии, както и от индивидуалните анкети за оценка на видео игрите, можем да планираме следните инструменти:

A2.1: инструмент за откриване на зависимости (корелации) между отделните метрики на резултатите от индивидуалните игрови сесии - напр. по-продължителните сесии корелират положително с по-задълбочени знания

A2.2: инструмент за откриване на зависимости (корелации) между отделните метрики на резултатите от индивидуалните игрови сесии и анкети за оценка на дадена видео игра - напр. играчите с по-високи резултати показват по-висока степен на харесване на играта

A2.3: инструмент за откриване на зависимости (корелации) между отделните метрики на резултатите от индивидуалните игрови сесии и моделите на обучаемия и на играча (реално това са двете части на модела на потребителя на играта) - напр. по-висока успеваемост са показали играчите

с теоретичен учебен стил, а най-продължителните сесии имат играчите с рефлексорен стил на учене;

A2.4: инструмент за оценяване на персонализацията на учебното съдържание в игрите - спрямо контролна група от играчи, които са играли неперсонализирани игри

A2.5: инструмент за оценяване на динамичната адаптация на трудността в игрите - спрямо контролна група от играчи, които са играли неадаптирани игри

A2.6: инструмент за оценяване на използването на интелигентни агенти в игрите - спрямо контролна група от играчи, които са играли игри без интелигентни агенти.

## 4. ШАБЛОН ЗА СЦЕНАРИИ ЗА ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ ОБОГАТЕНИ ВИДЕО ИГРИ-ЛАБИРИНТИ

В третата част ще бъдат разгледани основните изисквания и елементи при разработването на сценарии за обучение, базирано на обогатени видео игри –лабиринти. Първоначално ще се направи по-подробен анализ на процесите за разработване на сценарии за обучение, докато във втората част ще се идентифицират конкретните сценарии за обучение чрез игри. В края на тази глава ще се разгледа предложен модел за разработване на сценарии за обучение, базирано на обогатени видео игри- лабиринти.

### 4.1. Модели за създаване на сценарии за обучение

Създаването на сценарии за обучение е педагогически метод за разработването на набор от дейности, които да подпомогнат придобиването на умения и/или знания. Педагогическият сценарий определя дейностите, ролите, протичането на сценария и средата – локация, ресурси, инструменти и услуги (Ney et al., 2012).

В рамките на сценариите за обучение е важно да се определи ролята на учениците, какво се очаква от тях и какви дейности следва те да осъществят, както и следва да се определят очакваните резултати от обучението. Резултатите от обучението се дефинират като какви умения и знания учениците следва да развият или научат при изпълнението на тази дейност.

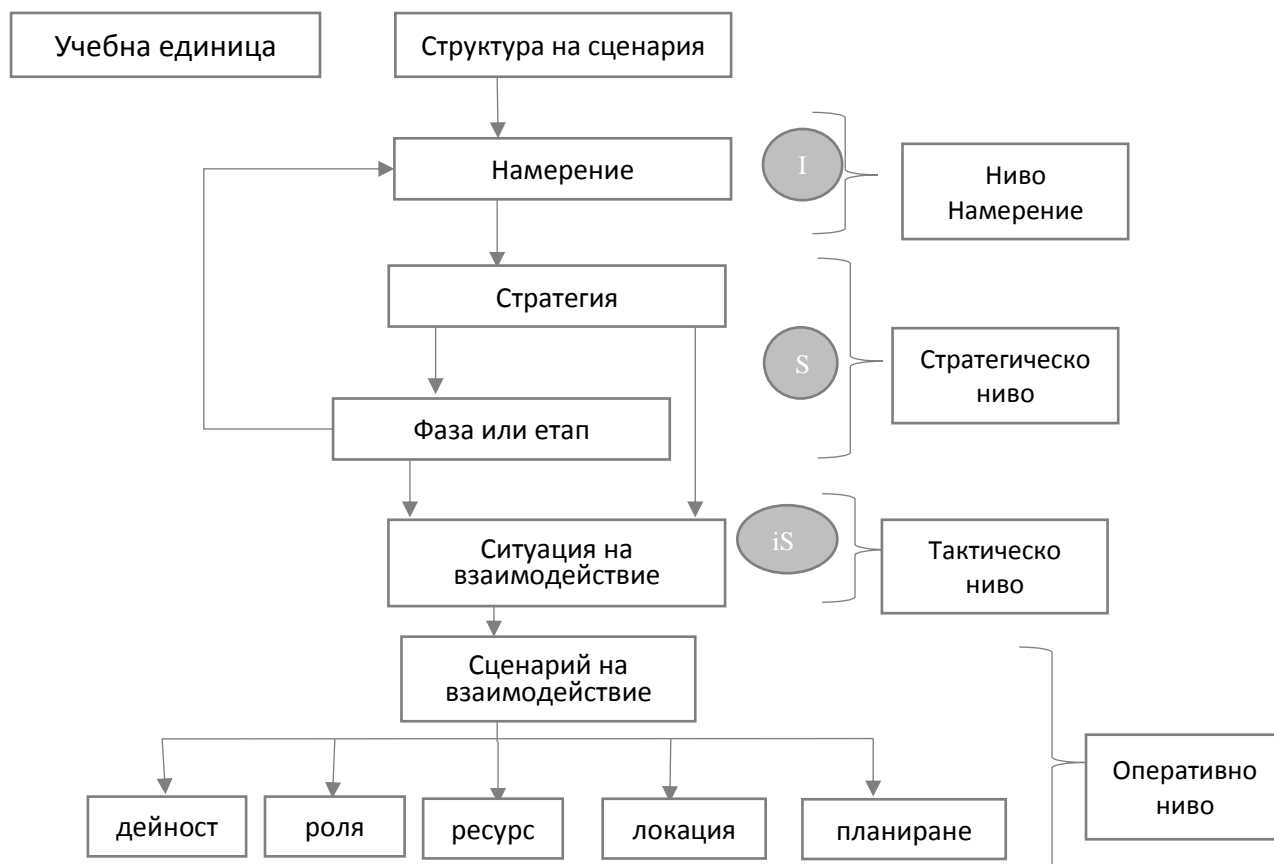
Сценарият за обучение трябва да се позиционира в рамките на курса на обучение – къде и как ще бъде интегрирана съответната дейност спрямо останалите елементи.

- В началото на курса – добре е за мотивиране или за демонстрация на процес или умение.
- В средата на курса – оценява учебния процес, засилва вниманието на учениците, представя задълбочен поглед и пример за интегриране на теорията и практиката.
- В края на курса – интегрира знанията, оценява какво е научено и може да служи като инструмент за рефлексия.

Важно е учителят да определи доколко ще се позволи помощ на учениците в изпълнението на сценария, както и за интерпретация на резултатите, кога и каква рефлексия и обратна връзка ще се предостави на учениците. Оценяване – сценарият ще се оценява ли и как, как ще бъде представен на учениците. Също така следва да се разгледа каква е честотата – колко често и дали учениците ще могат да използват съответния сценарий – еднократно или

повече от веднъж. Следва да се определи и дали ще се работа в екип или учениците следва да преминат през сценария самостоятелно.

Моделът ISiS (Emin, 2008) е концептуална рамка, разработена, за да подпомогне структурирането на дизайна на учебните сценарии от учителите, като насърчи споделянето и повторната употреба на сценариите между различните дизайнери.



Фигура 11: Представяне на модела на ISiS (Emin, 2008), целеви подход за създаване, споделяне и повторно използване на учебни сценарий

Моделът ISiS (фиг.11) се основава на четири взаимно допълващи се принципа, които се допълват в проектирането и обменът на учебни сценарии:

1. извличане на контекста, по-специално чрез разграничаване на контекста на дисциплината (знанията) от ситуационния контекст на учебната единица;
2. установяване на намеренията, както и стратегическите, тактическите и оперативните измерения;
3. възможност за предоставяне на гъвкави процеси за проектиране, позволяващи различни комбинации от стъпки на проектиране, както и

продължаване на проектирането по време на фазата на изпълнение (адаптация "в движение");

4. повторно използване на съществуващи сценарии, компоненти от сценарии или шаблони, които да позволяват на учителя да проектира по-ефективно своите сценарии.

Според модела ISiS, организацията и планирането на учебната единица може да бъде описана със сценарий от високо ниво, или структуриращ сценарий. Структуриращият сценарий отразява намеренията и стратегическите цели на учителя или дизайнера на обучението, който организира сценария във фази или случаи. Всеки елемент (стратегия, фаза или случай) може да бъде свързан с подходяща ситуация на взаимодействие.

Контекстът на дисциплината (знанието) определя целевите елементи на знанието (понятия, компетенции, ноу-хау, способности, концепции или погрешни схващания и т.н.), характеристиките на целевата група или предписаната продължителност на учебната единица.

Всяко от нивата – намерение, стратегическо, тактическо и оперативно ниво включват както следва:

- Ниво I (Intention, Намерение) позволява да се опишат намеренията на дизайнера. Намеренията са тясно свързани с контекста на знанието и дисциплината, като определят набора от елементи, свързани с учебната единица (знания, компетентност, способности и т.н.). Намеренията могат да бъдат например: (а) засилване на специфична компетентност в областта на определена дисциплина, (б) насърчаване на откриването на понятие, (в) да се опровергае често срещано погрешно понятие и други.

- Ниво S (Strategy, Стратегия) е свързано с определянето на стратегически характеристики. За да постигне целите, свързани с формулираните намерения на ниво Намерения, дизайнерът избира най-подходящата стратегия. Могат да се разграничат най-малко три основни вида стратегии:

- (1) последователни стратегии, които организират подреждането на елементите в логически фази,
- (2) разпределителни стратегии, които планират различни решения за конкретни случаи (например стратегия за диференциация взема предвид три възможни нива на усвояване) и
- (3) модални стратегии, които позволяват да се стимулира начина и "стилът", който ще се прилага по време на изпълнението на намерението (например да се благоприятства съвместната работа по време на фазата на разработване на решение).

Стратегиите могат да се комбинират последователно: например, една последователна стратегия може да определи един от случаите на разпределителната стратегия.

- Ниво iS (Interactional Situation, ситуация на взаимодействие) представлява тактическо ниво, което определя как на практика може да се реализира стратегическата цел. Ситуационният контекст се характеризира с набор от променливи, като: (1) ресурси, които могат да се използват за осъществяване на учебните дейности (документи, инструменти, услуги); (2) места, където могат да се извършват дейностите; (3) планирани елементи, в които дейностите трябва да бъдат разпределени или (4) брой обучаеми и роли, които могат да бъдат разпределени.

- На оперативно ниво, структуриращият сценарий определя как ще се изпълни на практика ситуацията на взаимодействие в определен сценарий на взаимодействие на по-ниско ниво: един интерактивен сценарий точно определя организацията и последователността на дейностите, взаимодействията, ролите, инструментите и ресурсите.

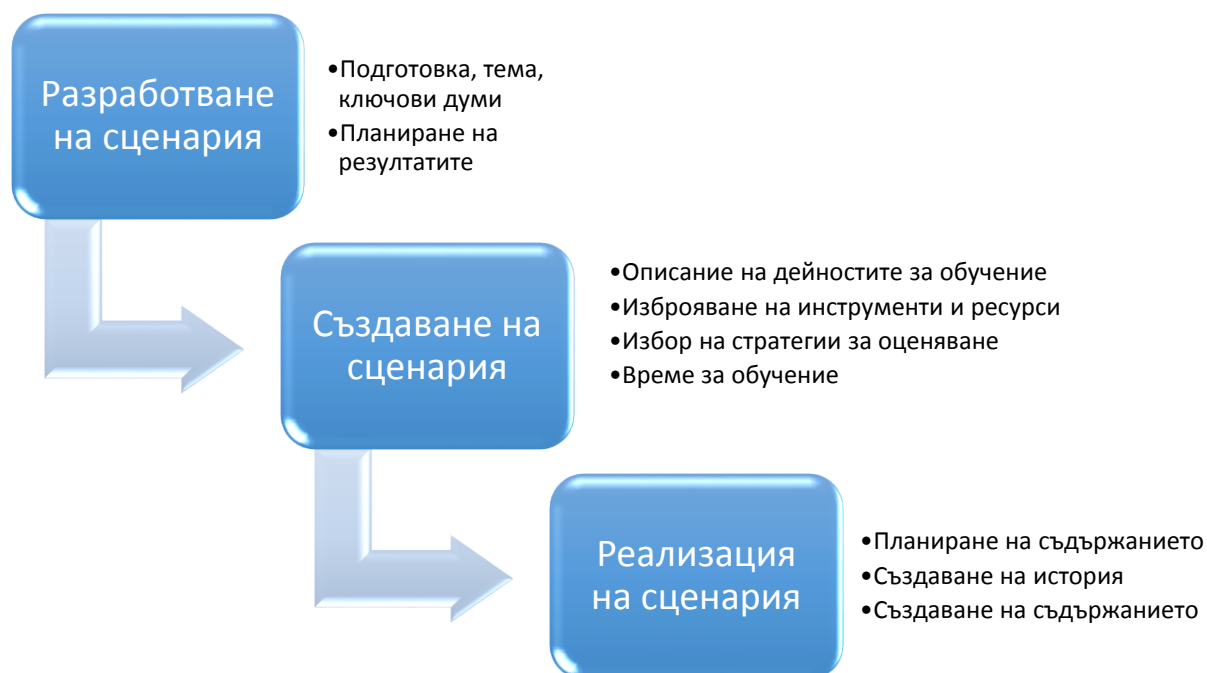
Моделът на IsiS цели за представи цялостния процес на проектиране на сценарии за обучение от самото начало на идеята и намерението до конкретната реализация на учебен сценарий, съобразно с контекста на дисциплината, компетенциите, педагогическите и дидактическите стратегии за организацията му в дейности и ролите.

#### 4.2 Създаване на шаблон за сценарий за приложение на обогатени игри-лабиринти в обучението

Създаването на сценарии за използването на игри за обучение може да се приеме като частен случай на сценарии за приложението на новите технологии в обучението. В рамките на проекта UNITE (Granic & Cukusic, 2007) е създаден общ шаблон (фиг.12), който да подпомогне учителите при създаването на сценарии.

При създаването на видео-игри за обучение, автори като Harr et al. (2008) посочват нуждата да се съобразят образователните цели с дизайна на играта. В ръководство за създаване на сценарии за игри за обучение (Guide for designing GBL scenario) са разработени основните стъпки и елементи (Torrente et al., 2009). В най-общ план, всеки сценарий трябва да включва:

- Име на сценария (ключови думи),
- Цели на обучението – Предмет, цели на обучението, характеристики на обучаемия и контекст на обучение
- Елементи на играта – история, цели, герои, сцени, предизвикателства
- Дейности за обучение – интегриране на играта с процеса на обучение – Преди – по време на и след обучението
- Оценка на процеса на обучение
- Прилагане на сценария – разработване на играта



Фигура 12: Модел за разработване на сценарии за игри, на база на (Granic & Cukusic, 2007)

В рамките на този модел е създаден и описан предложената по-долу обща рамка за описание на игровите сценарии. В тази рамка или шаблон, разработен на база на модела на Torrente et al., (2009), както и като се отчитат останалите елементи в изследването, в рамките на проекта APOGEE ще се направи описанието на сценариите за обучение чрез обогатени видео-игри лабиринти. По този начин, учителите ще бъдат улеснени при създаването и използването на учебни игри, а в резултат от интелигентните услуги за персонализиране и контекстуализация, платформата за създаване на игри може да подпомогне тяхното приложение.

#### 4.2.1 Първа фаза: разработване на сценария

В първата фаза – Разработване на сценария, съзателят на играта следва да се направи общо описание на играта и специфичните учебни цели, които тя следва да постигне. Трябва да се определи името, темата на сценария, целева аудитория, предметна област, учебни цели и ключови думи. В описанието трябва да се определят възрастта на учениците, предметната област и учебните цели, както и ключови думи и име. Този елемент е общ за всички сценарии и самата платформа ще позволи подпомагане на авторите при създаването на сценария.



Таблица 3 Шаблон от първия етап при разработката на сценарий за обучение

Име на сценария	Тема и описание на сценария
Ключови думи	Карта от понятия, онтология;
Целева аудитория обучаеми	Възраст, изисквано ниво от знания ;
Особени изисквания към учениците	Предварителни знания и умения на учениците;
Предметна област(и)	Описание на предмета (раздел, теми, под-теми); Връзки с други предметни области;
Специфични учебни цели	Определяне на учебните цели на обучаемите: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компетенции след обучението;</li> <li>- Знания; умения; намерения;</li> </ul>

След това, трябва да се определи учебната рамка и педагогическите подходи, които ще бъдат използвани в играта. Определя се модела на учене, или конкретните дейности, които следва да доведат до постигането на учебните цели, като могат да се отделят конкретни тегла (табл.3). В рамките на шестте разработени сценария, моделите на учене в играта са представени по-подробно в таблица 7.

Таблица 4: Шаблон за специфициране на педагогическите подходи и модели за учене

Модели на учене в играта	Описание
Метафора за учене	Какви дейности ще бъдат предвидени с цел постигане на учебните цели?
Придобиване на знания	Модели за придобиване на знания в играта – представяне, обяснение, разглеждане на нови знания от предметната област: 0-5
Показване (симулация)	Модели за симулация, които ще покажат на обучаемите свързаните елементи в предметната област, връзките между съдържанието

	0-5
Откриване на нови знания	Представяне на артефакти, с които обучаемите могат да открият сами, да разпознаят, да създадат специфични връзки между елементите в предметната област.  0-5
Съ-участие	Създаване на сесии за споделяне на знания, в които обучаемите споделят нови идеи, концепции, обмислят заедно и съучастват в създаването на нови знания.
Експериментиране	Организиране на дейности, в които обучаемите експериментират, опитват, създават нови модели, осмислят и правят практически задачи, свързани с предметната област.

#### 4.2.2 Втора фаза: създаване на съдържание

В тази фаза се пристъпва към конкретно описание на играта и игровите елементи. На първо място се създава подробна рамка за описание на играта, сюжета и действието, целите на играча, героите, както и сцените. Хубаво е да се опишат конкретните учебни дейности преди, по време и след изиграването на играта.

Във всеки от шестте разработени сценарии може да се следва една сюжетна линия, герои, сцени. Конкретните учебни и игрови сценарии ще могат да се адаптират и персонализират спрямо различните мини-игри и съдържание, което ще бъде определено в зависимост от учебните цели (табл.4).

Таблица 5: Шаблон за описание на играта

Описание на играта	Описание
Описание на сюжета на играта	В рамките на видео-игрите- лабиринт, сюжетът на играта следва да се определи като контекст, в който са поставени различните игрови елементи. Играчите трябва да бъдат заинтригувани от изпълнението на задачите в стаите и от преминаването от една стая в друга. Могат да се използват сюжети от литературни произведения, филми, митове, приказки, песни, други

	популярни игри. Сюжетът може да включва различни необичайни похвати като пътуване във времето, ретроспекции, парадокси, метафори и необичайни герои и елементи.
Цели	Как са определени целите в играта, така че играчите да бъдат мотивирани и ангажирани с изпълнението на играта. Например – постигане на точки, събиране на артефакти, справяне със задача за време, състезание в класа и тн. Целите на играча могат да бъдат персонализирани с оглед на неговите предпочитания и умения.
Герои	Кои са главните действащи герои, както и NPC – игрови агенти в играта. Каква е тяхната роля – да подпомагат или да пречат на играча да изпълни целите си?
Сцени	Колко сцени или стаи следва да има в играта –лабиринт и по какъв начин ще се случва преминаването между тях? Ще има ли различни видове преходи (асансьори, врати, прозорци, лифтове, скрити врати и тн.), или елементи, с които ще се осъществява прехода – (ключове, книги, специални отвари, и т.н.).
Описание на учебните дейности	Кои дейности ще се случат в играта и кои извън нея? Как, къде и по какъв начин обучаемите ще се включат в играта? В къщи, в клас, в извън класна обстановка?
Преди играта	Определя се какво трябва да направят обучаемите преди да пристъпят към играта. Трябва ли да се запознаят с учебното съдържание, следва ли да са изпълнили определени упражнения или дейности в клас? Възможно е да се постави задача на обучаемите да прочетат урок, да гледат филм, да се запознаят с конкретна тема, да направят упражнения или задачи.
По време на играта	По време на играта какви дейности обучаемите могат да правят – например – ще могат ли да ползват допълнителни ресурси, да обсъждат с други обучаеми, да получават помощ (в играта или извън нея)?

След играта	Какви дейности се предвиждат след играта – обсъждане, групово и индивидуална рефлексия, създаване на допълнителни упражнения, тестове и други.
-------------	--

#### 4.2.3 Трета фаза: реализиране на сценария

В третата фаза се разглеждат различните елементи за осъществяване и реализация на сценария. На първо място се идентифицират подходите за оценяване на учениците и на постигнатите резултати. После се прави планиране на конкретните стъпки за реализация на сценария. На последно място се разглеждат допълнителните елементи и модели за реализация и осъществяване на сценария на обучение.

Таблица 6: Шаблон за реализация и прилагане на сценария

Оценяване на учениците	Модели за оценяване на играта
Подходи за оценка	До каква степен постигнатите резултати и оценки в играта (бързина, съобразителност, получени точки) съответстват на постигнатите учебни цели? Как резултатите в играта ще бъдат оценени?
Предварителни знания	Какви са необходимите предварителни знания и умения за изпълнение на целите на игровия сценарий за обучение?
Изисквания към сценария	<p>Какви са специфичните изисквания към сценария? Време за игра? Дейности преди, по време на изпълнение и след изпълнение на сценария?</p> <p>Възможно е да се създаде среден времеви лимит на база на стаите в лабиринта – например 3 стаи- 10 мин., 5 стаи – 15 мин. 8 стаи – 20 мин.</p> <p>Учителите могат да съчетаят задачата игра с допълнителни учебни дейности преди играта (филм, урок, дискусия) или след играта (дискусия, рефлексивни практики, самостоятелни или групови упражнения, урок и др).</p>
Ресурси за изпълнение на сценария	Какви ресурси от време, знания и умения са необходими на учителите за изпълнение на сценария?

	Учителите могат да генерират игри на база на предварително определен план на предметната област, мисловни карти и карти на понятията (онтология), обособени теми и под-теми (брой стаи), видове мини-игри (разпределение по стаи), допълнителни елементи във всяка стая (пана, обекти), контекстуализация на лабиринта (текстура, вид на стаите, допълнителни елементи).
Приложения	<p>Какви допълнителни ИКТ приложения са необходими за създаването на играта, включително: обработка на изображения, библиотеки с игрови елементи, обработка на видео или звук и други?</p> <p>На база на предложената функционалност, учителите ще могат да генерират сами игровият сценарий.</p> <p>Възможно е да създадат допълнителни приложения, с цел да направят играта по-интригуваща, включително: обработка на изображения, библиотеки с игрови елементи, обработка на видео или звук и други.</p>
Инфраструктура	<p>Какви ИКТ приложения и инфраструктура са необходими – интернет, хардуер и тн.</p> <p>Определяне на основната инфраструктура за игра от учениците – настолен/ мобилен компютър, таблет, смарт телефон. Има ли нужда от интернет, от допълнителен хардуер (слушалки, джойстик) и тн.</p>
Ресурси за обучение	<p>Определяне на допълнителни ресурси за обучение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебници и учебна литература(раздели, включени теми),</li> <li>- работни тетрадки с упражнения,</li> <li>- книги, игри, филми (сценарий на играта)</li> <li>-допълнителни ресурси, видео уроци, илюстрации, картинки, аудио-файлове, ресурси и други.</li> </ul>

Изисквания за време и пространство	<p>Как и къде ще бъде използвана играта? Например:</p> <p>В клас за 1 учебен час от 45 мин.</p> <p>За домашно – сесия от 20 мин.</p> <p>Брой играчи* (АПОГЕЕ поддържа възможност за 1 играч)</p>
Други изисквания	Има ли допълнителни изисквания за изпълнение на играта, включително получаване на разрешение от родителите, анализ на ползите и други?

Като допълнителни елементи за играта играта-лабиринт, генерирана от пралтформата, трябва да се определят следните няколко елемента.

Таблица 7 Шаблон за специфициране на допълнителните елементи и мини игри в сценария за обучение

<b>Елементи в сценария</b>	<b>Игрови елементи:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Информационни пана</li> <li>- Информация, предоставена от NPC</li> <li>- Мини-игри и преходи</li> <li>- Тематични елементи в стаите</li> <li>- Вид на стаите (текстура, архитектура)</li> <li>- Елементи: време, живот, точки</li> </ul>
<b>Мини-игри – задължителни</b>	Задължителни мини-игри спрямо сценария
<b>Мини-игри - пожелателни</b>	Опционални мини-игри спрямо сценария
Модели за персонализация: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ученици</li> </ul>	Персонализация на задачите спрямо стила на учене и игра, спрямо активни и пасивни игрови елементи и предпочитания.
Модели за персонализация <ul style="list-style-type: none"> <li>- учители</li> </ul>	Персонализирането спрямо учителите може да позволи използване на шаблони и модели, предпочитани от конкретните учители, препоръки и насоки спрямо характеристики на учениците, предметна област или образователен контекст. Предоставяне на допълнителни услуги с цел да се обогатят моделите за

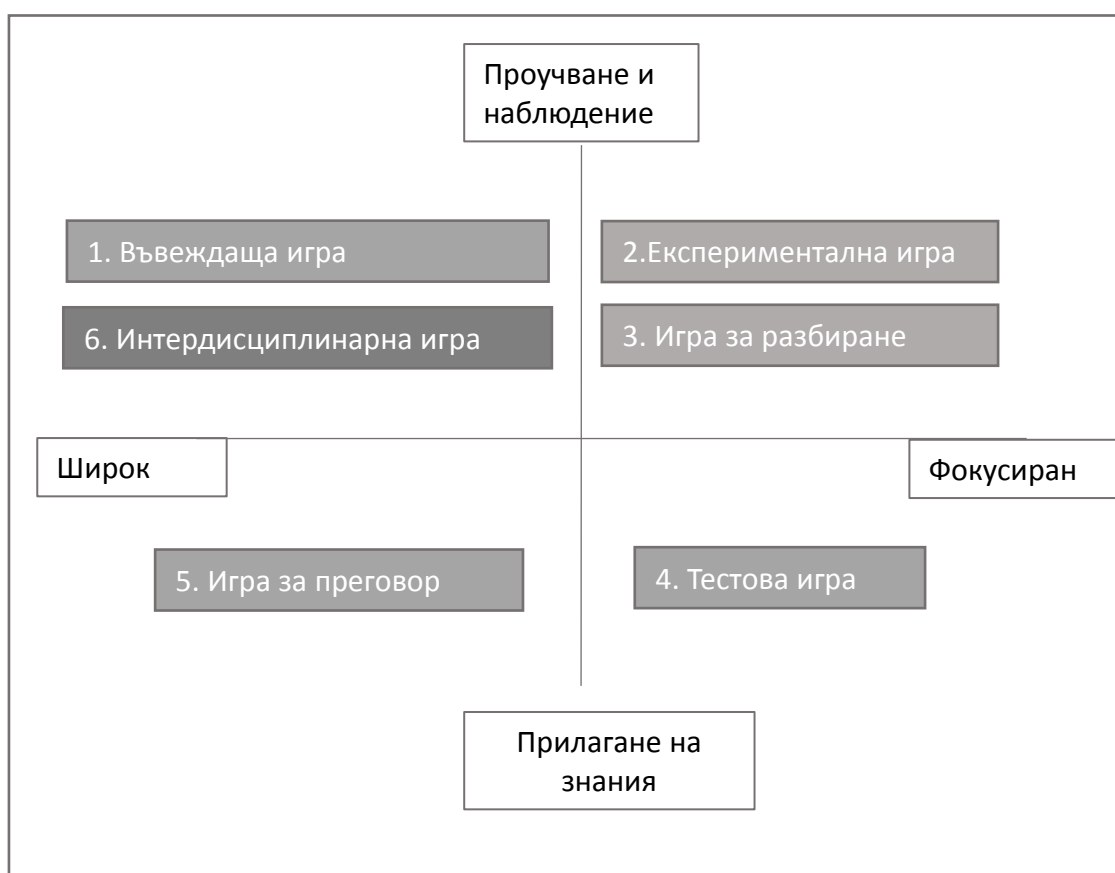
придобиване на знания в играта – представяне, обяснение, разглеждане на нови знания.



## 5. ПРОАКТИВНИ СЦЕНАРИИ ЗА ОБУЧЕНИЕ, БАЗИРАНО НА ИГРИ (APOGEE MAZE GAMES)

На база на създадения шаблон в гл.4, ще бъдат описани следните шест сценария за обучение чрез използване на игри и игрови задачи.

В рамките на нашето изследване са определени 6 примерни сценария, които могат да се адаптират и специфицират спрямо конкретните изисквания и нужди на създателите и потребителите на игри. Така ще бъде изпълнена основната цел при обучението с игра, а именно сценария да подпомогне използването на играта от учителя в образователния процес.



Фигура 13: Систематизиране на учебните сценарии

В следващата част ще бъдат разгледани подробно 6 сценария за обучение, базирано на видеоигри-лабиринти: въвеждаща игра, експериментална игра, игра за разбиране, тестова игра, преговорна игра, интердисциплинарна игра.

На фигурата по-горе са посочени как разработените сценарии се класифицират по отношение на това доколко играта покрива широка предметна област или не, както и до колко играта предполага откриване на нови знания или приложението и затвърждаването на съществуващи знания.

### 5.1. Проактивни сценарии за игрово обучение чрез обогатени видео лабиринти

Разработените сценарии могат да се приложат в следната последователност (фиг.12). Този модел дава препоръчително изпълнение на сценарийте, като целта на сценарийте е да представят учебното съдържание в различен фокус и детайлност.



Фигура 14: Логическа последователност на изпълнение учебните сценарии

Общите елементи за всеки сценарии включват конкретното описание на контекста на създаване и използване на игра, както и общите елементи. Елементите във видео-играта лабиринт могат да представят съдържанието на предметната област:

- явно: чрез интериора на стаите в лабиринта, чрез поставени образователни пана, чрез различни характерни обекти, елементи, и герои (NPC).
- неявно: чрез въпроси и отговори и мини-игри.

В рамките на платформата APOGEE, ще бъдат идентифицирани конкретни интелигентни услуги, които да подпомогнат учителите при специфициране на тези елементи.

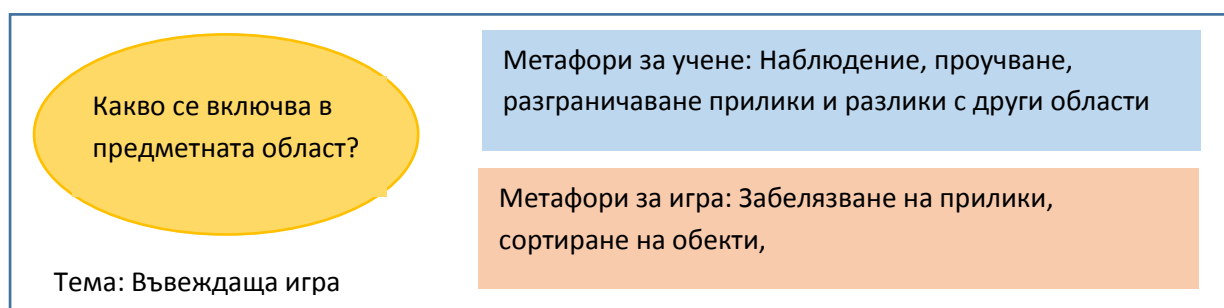
В табл. 7 е направено обобщение и оценка от (0-5) на основните метафори за учене, спрямо различните сценарии.

Таблица 8 Определяне на относителните тегла (0-5) и подходи за учене, спрямо целите и нуждите във всеки сценарий

	SC.1	SC.2	SC.3	SC.4	SC.5	SC.6
Придобиване на знания	5	5	4	2	2	5
Показване (симулация)	5	2	4	2	4	5
Откриване на нови знания	4	5	5	2	3	5
Съ-участие	3	3	5	2	5	5
Експериментиране	2	5	5	2	2	4

### 5.1.1 Сценарий "Въвеждаща игра"

Въвеждащата игра има за цел да помогне на учениците да се запознаят с основните концепции и елементи на съдържанието по дадена нова учебна тема. В този сценарий, учениците трябва да проучат новите елементи, да направят връзка с предходните теми, да открият новите области на знания, като създадат интерес и връзка към съществуващите елементи. В този сценарий се предвиждат повече мини-игри и дейности, свързани с наблюдаване и експериментиране, като например учене с наблюдение, нови обекти, задачи за откриване и сортиране на обекти, по-малко тестове. Конкретното описание на играта и игровите елементи при въвеждащия сценарий имат за цел да представят в ширина учебното съдържание по мотивиращ и интересен за обучаемите начин.



Цели от изпълнението на сценария за обучаемите:

- да имат представа за обхвата на областта и учебното съдържание, което ще изучават.
- да могат да определят как новото учебно съдържание се съотнася към предходните теми и съдържание.

- да бъдат мотивирани и заинтересовани от проучване на учебното съдържание в дълбочина.
- да познават новите методи и инструменти, които ще използват.
- да могат да разпознават елементи от учебното съдържание, да откриват зависимости и връзки с другите предметни области.

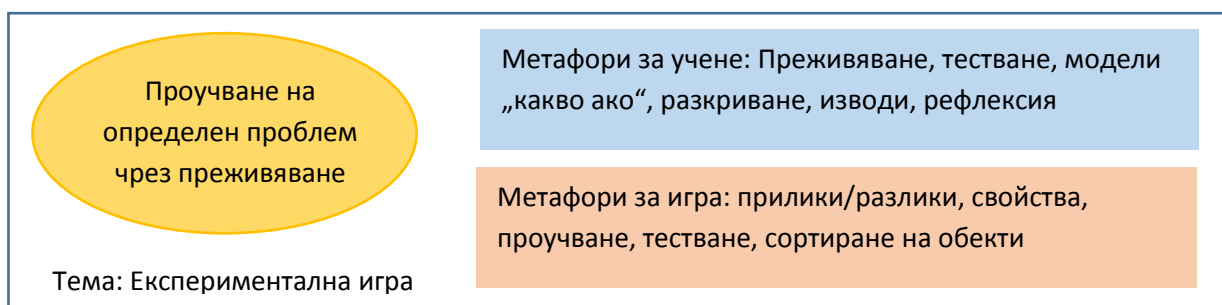
Играчите трябва да бъдат заинтригувани от изпълнението на задачите в стаите и от преминаването от една стая в друга.

Фактори за успех при реализацията на сценария: доколко е събуден интереса към темата, както и до каква степен са запознати обучаемите в ширината и обхвата на предметната област, основните направления, теми и инструменти.

Оценяването на учениците е на база на индивидуални резултати, брой точки, време за изпълнение, постижения при изпълнението на мини-игри.

#### 5.1.2 Сценарий "Експериментална игра"

Целта на сценария "Експериментална игра" е да се засили вниманието и интереса на обучаемите към определена тема, задачи и конкретни проблеми в рамките на определен проблем и задача от предметната област. По същество, този сценарий се доближава най-много до експерименталното учене (experiential learning) по цикъла на Колб, като се цели задълбочаване на знанията, откриване на нови знания чрез изучаване на детайлите и специфични елементи в темата, навлизане в конкретика. При изпълнение на експерименталния сценарий е важно да се предвидят допълнителни занимания в клас като упражнения за дискусия, рефлексия и коментари, като се даде възможност на обучаемите да осмислят преживения опит и да изведат сами нови знания на база на преодолените препятствия.



Учебната цел на сценария „експериментална игра“ е да помогне на учениците да открият сами ключови концепции и елементи в учебното съдържание и да изведат общи зависимости. В този сценарий, учениците трябва да проучат чрез преживяване новите елементи и фактори, да направят връзка с предходните теми, да открият общи зависимости и принципи. В този сценарий се предвиждат повече мини-игри и дейности, свързани с активно учене, експериментиране, като например учене чрез преживяване, разкриване на

свойства и зависимости между обекти, откриване на общи характеристики, задачи за откриване и сортиране на обекти, по-малко стандартни тестове.

Цели от изпълнението на сценария за обучаемите:

- да познават задълбочено специфични елементи от предметната област.
- да могат да определят общи принципи и характеристики в различните теми.
- да обобщят и абстрахират общ модел на база на повтарящи се елементи от учебното съдържание.
- да бъдат мотивирани и заинтересовани от проучване на учебното съдържание в дълбочина.
- да познават методи и инструменти, които ще им помогнат да проучат елементите.

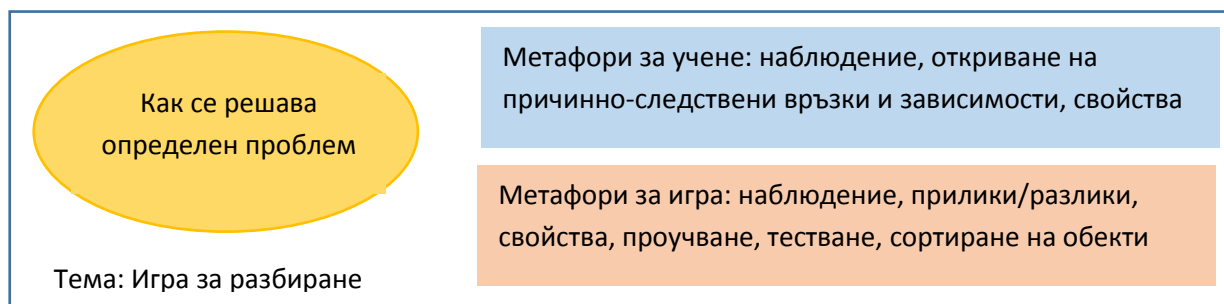
В рамките на този сценарий ще бъдат застъпени основно дейности за експериментиране и придобиване на знания, откриване на нови знания, и по-малко дейности свързани със симулации и социализация. Експерименталната игра има за цел да мотивира обучаемите да проучат активно елементите на играта и да създадат нови знания чрез преживяване.

Като подходи за оценяване на учениците и на постигнатите резултати, най-важно е резултатите – точки, време или постижения, да ги мотивират да се запознаят в детайли с учебното съдържание. Конкретните стъпки за реализация на сценария включват определяне на игровите обекти, мини-игрите и допълнителните елементи и модели за реализация на сценария на обучение. Модели за оценяване на играта – експерименталният сценарий има за цел да представи различни въпроси или проблеми, които обучаемите да проучат задълбочено. Затова, основни фактори трябва да бъдат аналитичният подход, проучване, бързина, фокусиране на вниманието, задълбочаване в темата. Експерименталният сценарий следва да посочи в каква степен постигнатите резултати и оценки в играта (бързина, съобразителност, получени точки) съответстват на постигнатите учебни цели, могат да се въведат състезателни елементи или елементи за групово оценяване.

#### 5.1.3 Сценарий „Игра за разбиране“

Сценарият „Игра за разбиране“ има за цел да представи конкретни процеси и да провокира обучаемите да усвоят модели и подходи за решение на определени проблеми. Чрез разглеждането на конкретни задачи, напр. чрез събиране на обекти и поставянето им на определени места, избор на подходящи инструменти и други, обучаемите могат да проучат критично и да открият по-сложни зависимости и причинно-следствени връзки при решаване на по-сложни проблеми. Този модел има за цел да представи моделите за обучение чрез наблюдение (по Бандура).

Първоначално, обучаемият наблюдава симулация или модел на процес. След това, той разпознава и запомня модела на действия, като за да може да го възпроизведе на по-късен етап, като е необходимо да го запомни. След това, обучаемият трябва да може да възпроизведе действията, като трансформира съхраненият мисловен модел в конкретно поведение. Най-накрая, обучаемият трябва да има мотивация, за да възпроизведе действието.



Цели от изпълнението на сценария за обучаемите:

- да разпознават проблемната ситуация.
- да познават и да могат да предприемат стъпки за решаване на определен проблем и задача спрямо контекста и особеностите на проблема.
- да могат да обобщят и абстрахират общ модел за решаване на подобен проблем.
- да разпознават общи и различни елементи в контекста, в средата и в учебното съдържание в дълбочина.

Учебната цел на сценария „игра за разбиране“ е чрез наблюдение на различни модели и процеси, учениците да проучат и да определят ключови етапи и процедури и да запомнят процесите и алгоритмите как се изпълняват конкретни действия (как се решават определени проблеми). Този сценарий отговаря на инструментални знания и умения, като от учениците се очаква да могат да разпознаят стъпките за решаване на отделен проблем или процес.

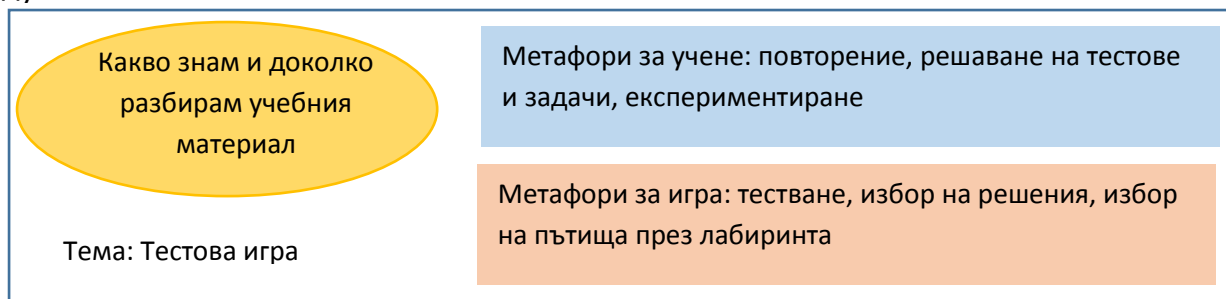
В този сценарий се предвиждат повече мини-игри и дейности, свързани с наблюдение, симулация, експериментиране, задачи за сортиране на обекти и други.

#### 5.1.4 Сценарий „Тестова игра“

Сценарият „Тестова игра“ има за цел да подпомогне процеса на обучението като подготви обучаемите за процеса на изпитване. В този режим на игра, обучаемите ще могат да проверят доколко са усвоили учебния материал и до колко могат да приложат на практика усвоените знания чрез решаване на

определени проблеми и задачи. По този начин, те ще придобият увереност, че могат да се справят с различните форми на изпитване. Тук могат да се приложат на практика различни пъзели и мини-игри, както и конкретни задачи, които да помогнат на обучаемите да тестват знанията си.

Динамиката на играта в този сценарий е изключително важна и позволява да се определи индивидуално подходящата бързина и сложност при задаването на тестовите въпроси. Различни допълнителни елементи, като класации на класа и други, могат да допринесат за по-високо мотивиране и състезателен дух.



Цели от изпълнението на сценария за обучаемите:

- да преговорят основните елементи от учебния материал.
- да разпознават ключовите елементи и факти, свързани с материала.
- да определят областите на незнание (къде следва да наблегнат в подготовката си).
- да придобият увереност, че могат да се справят с тестове и форми на оценка.

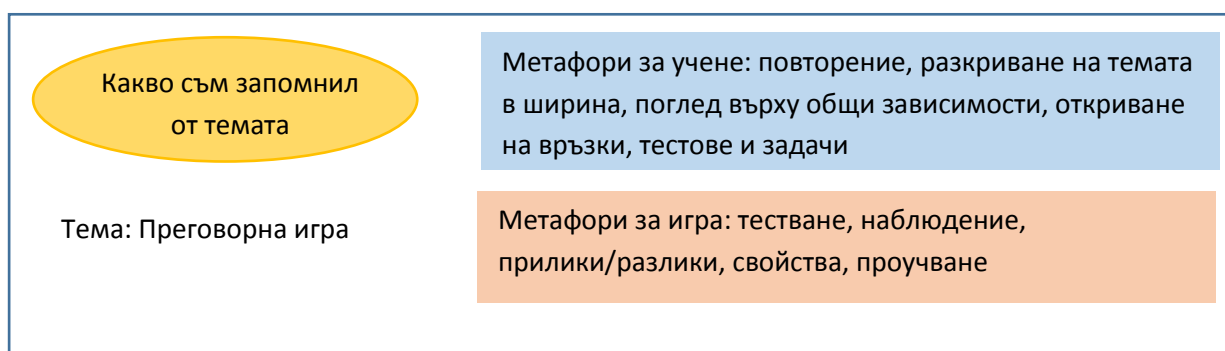
Като подходи за оценяване на обучаемите, най-важно е постигнатите резултати– точки, време или постижения, да им помогнат да направят самооценка и да определят до каква степен са усвоили учебното съдържание и в кои области следва да отделят повече внимание.

Основни фактори трябва да бъдат овладяване на фактологически знания, бързина на реакция, фокусиране на вниманието, показване знания както в дълбочина, така и в ширина в предметната област. Тестовият сценарий следва да посочи в каква степен постигнатите резултати и оценки в играта (бързина, съобразителност, получени точки) съответстват на постигнатите учебни цели, могат да се въведат състезателни елементи или елементи за групова динамика.



### 5.1.5 Сценарий “Преговорна игра”

Сценарият „Преговорна игра“ е модификация на сценария „въвеждаща игра“, която включва елементи и от тестовата игра. Този сценарий има за цел да представи обширно учебния материал и да позволи на обучаемите да преговорят учебните теми в по-широк контекст. Различното при този сценарий е, че обучаемият има предварителни знания и от него ще се очаква да може да решава различни по сложност задачи и мини игри в рамките на стаите в лабиринта. Докато при въвеждащата игра има повече задачи за откриване на нови знания и е по-фокусирана върху мотивацията и преживяването на обучаемия, в преговорната игра се включват елементи и от тестовата игра - с повече тестове и задачи, както и с по-обхватни задачи, като могат да се допълнят елементи и от другите сценарии.



Цели от изпълнението на сценария за обучаемите:

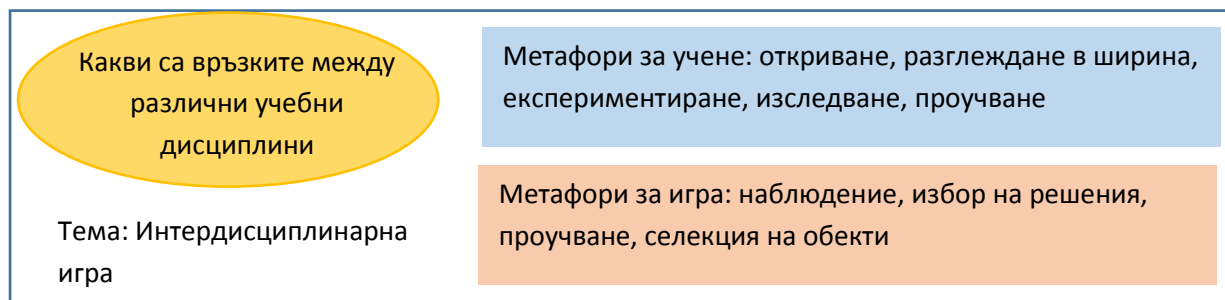
- да преговорят в ширина и дълбочина основните елементи от учебния материал.
- да разпознават ключовите елементи и факти, свързани с материала.
- да могат да направят връзки с новия учебен материал.

Като подходи за оценяване, най-важно е постигнатите резултати– точки, време или постижения, следва да помогнат на обучаемите направят самооценка и да определят до каква степен са усвоили учебното съдържание и в кои области трябва да се подготвят допълнително. Този сценарий може да се приложи, както веднага след усвояване на учебния раздел, така и след определен период от време (в началото на учебната година, като годишен преговор и тн.). Това може да позволи на учителя да персонализира допълнително учебното съдържание.

### 5.1.6 Сценарий “Интердисциплинарна игра”

В рамките на сценария „Интердисциплинарна игра“ се цели да се обединят различни игри и задачи от няколко предметни области в рамката на един интердисциплинарен проект. Целта на този сценарий е да се представят междупредметни връзки и модели за включване на знания от различни учебни

дисциплини. По своята същност, това е един широк сценарий с елементи и мини-игри, включващи различни теми. Този сценарий може да се приложи и при включване на различни образователни институции, музеи, галерии и други, както и връзка между знанията в различни класове или образователни степени.



Цели от изпълнението на сценария за обучаемите:

- да разпознават връзките между различните знания и феномени, които се изучават в отделните предметни дисциплини.
- да направят връзка и да проучат различни елементи от живота и от учебния материал.
- да познават ключови елементи и факти, свързани с учебния материал от различни дисциплини.

Като подходи за оценяване, най-важно е постигнатите резултати – точки, време или постижения, следва да мотивират обучаемите да задълбочат знанията си във всяко отделно направление на база на самооценката за постигнатия напредък.

Този сценарий може да се приложи в комбинация от различни учебни предмети, като преговорен или въвеждащ сценарий. Също така, може да се направи при реализиране на учебна екскурзия, при посещение на образователна или научна институция, в извън учебен контекст и други. Изпълнението на този сценарий може да позволи на учителя да си сътрудничи с други колеги и специалисти при определяне на съдържанието, трудността и мини-игрите в сценария.

## 5.2 Използване на мини-игри за персонализиране и адаптиране на сценариите за игрово обучение

В рамките на всеки образователен сценарий са предвидени различни мини-игри пъзели, които ще позволят на обучаемите осъществяването на образователните цели. Освен това, на база на избраните мини-игри и пъзели,

учителите могат да зададат възможности за персонализиране и адаптиране на обучението спрямо профила на обучаемите.

#### 5.2.1. Видове мини-игри и пъзели в рамките на платформата APOGEE

В игровата платформа на APOGEE ще бъдат реализирани общо 10 вида мини-игри пъзели, които са избрани на база на анкетните проучвания сред ученици и учители относно предпочитаните видове мини-игри в рамките на играта-лабиринт.

По-подробно, резултати от проучването са представени в резултат Д. 1.1, а в апендикс 2 е представен обобщена справка и анализ. Освен посочените мини-игри в проучването, на база на допълнителни запитвания, препоръки и наблюдения, бяха изведени и два допълнителни вида видео-игри: решаване на пъзел с думи и игра за развиване на паметта.

За всеки образователен сценарий могат да се приспособят различни мини-игри пъзели, които ще позволят на обучаемите да постигнат избраните образователни цели, като те ще бъдат визуализирани в стаите от лабиринта спрямо зададен от учителя ред. По-подробно, мини-игрите са описани в резултат Д.1.1. В таблица 8 са представени основните видове мини-игри пъзели в лабиринта, спрямо тяхното място в сценария.

Таблица 9: Избор на мини игрите и препоръчан модел за разпределение между видовете учебни сценарии.

Сценарий Мини-игра	Сценарий 1 Въвеждаща игра	Сценарий 2 Експеримен- тална игра	Сценарий 3 Игра за разбиране	Сценарий 4 Тестова игра	Сценарий 5 Преговорна игра	Сценарий 6 Интердисци- плинарна игра
G1 Отговаряне на въпрос за отключване на врата към друга стая в лабиринта	X	X	X	X	X	X
G2 Отговаряне на няколко въпроса за отключване на врата към друга стая (викторина)			X	X	X	X
G3 Отключване на вратата чрез решаване на 2D пъзел	X	X	X			X
G4 Решаване на пъзел с думи (word soup)	X	X			X	X
G5 Търкаляне на топки, означени с текст/ картинка, до		X	X	X		

определени позиции или обекти на карта на пода						
G6 Откриване на видими полупрозрачни обекти с цел получаване на точки		X	X	X		X
G7 Откриване на невидими обекти, скрити в по-големи видими обекти, чрез местене на големите обекти	X	X	X			X
G8 Събиране и групиране на намерени обекти по принадлежност към даден признак		X	X			X
G9 Игра за развитие на паметта	X		X	X	X	X
G10 Стрелба по движещи се неодушевени обекти		X		X	X	X

### 5.2.2. Модели за персонализиране и адаптиране в играта - лабиринт

Основен подход за персонализиране и адаптиране на играта лабиринт е възможността учебните сценарий да бъдат реализирани спрямо нуждите, предпочитанията и стиловете на учене и на игра на обучаемите. Това може да бъде изпълнено чрез два основни подхода – чрез профилиране на играчите и чрез създаване на мини-игри спрямо характеристиките на всеки играч.

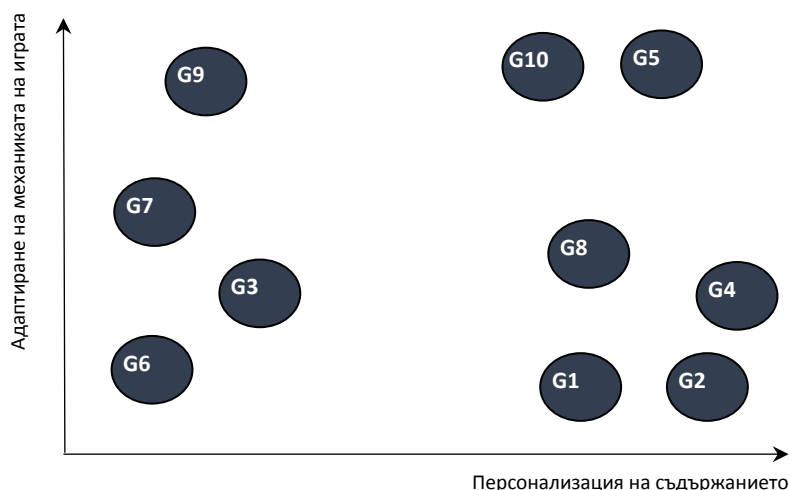
В рамките на избраните сценарий, учителите могат да приложат различни подходи за персонализиране на учебния процес – спрямо индивидуалните потребности на конкретни обучаеми (индивидуализирано обучение, лица със СОП), спрямо групови характеристики на обучаемите (диференцирано обучение на база на постижения или интереси), или спрямо персоналните цели, зададени съвместно с обучаемите (персонализирано обучение). Така контролът за персонализиране на играта в голяма степен се държи от учителя, който в най-добра степен познава своите обучаеми. Освен това учителите ще могат да определят други елементи като скорост, време, конкуренция и ограничения върху учебната задача, което прави образователната игра по-ангажирана въз основа на минали постижения и предпочитания на учениците.

В същото време, игровата платформа ще предлага стандартни модели за персонализиране на съдържанието и динамиката на играта спрямо общо определените стилове на игра и стилове на учене. Те могат да бъдат извлечени

в рамките на първата стая на лабиринта. Така чрез няколко различни мини-игри и инструменти за самооценка ще се позволи имплицитно или експлицитно да се определи профила на обучаемите.

Така чрез изграждане на персоналния профил на играча, ще се позволи да се индивидуализира сценария и да се изберат подходи за персонализиране на съдържанието и / или за адаптиране на играта. В този случай във всяка стая ще бъдат визуализирани игрите, които отговарят на съответния игрови профил.

Пъзелите и мини-игрите, вмъкнати в залите на лабиринта се адаптират спрямо профила на играча/обучавания според двата подхода - адаптиране на механиката на играта и персонализиране на учебното съдържание. Както е показано на фиг.15, всяка мини-игра пъзел може да поддържа в различна степен тези два подхода. Динамичната адаптация на играта е ортогонална на персонализацията на учебното съдържание. Така колкото по-далеч е мини-играта от центъра на графиката, толкова по-добре поддържа един или двата подхода за приспособяване и адаптиране на играта.



Фигура 15 Модели за адаптиране на мини-игрите спрямо игровата механика и персонализацията на съдържанието

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамките на Д2.3 е направен анализ на теоретичните постановки за обучението чрез игри и чрез видео-игри. Изведени са нуждите и конкретните изисквания на целевата група, както и са представени някои от най-съществените затруднения при използването на видео-игрите в обучението.

На база на проучването са предложени шест типа игрови сценарий за обучение. В рамките на проекта ще бъдат реализирани пилотно първите четири сценарии. На база на тяхната реализация ще се направят препоръки и допълнения.

Моделите за персонализация на обучението ще се изпълнят на база на интелигентни услуги. В рамките на първите пилотни реализации, създаването на профили на обучаемите ще се изпълнява на базата на експлицитно и имплицитно изпълнени задачи в първата стая на лабиринта. В следващите реализации могат да се обогатят профилите чрез извличане на исторически данни за играча.

В рамките на платформата APOGEE, ще бъдат разработени четири типа интелигентни услуги:

- Избор на тип сценарий за обучение спрямо конкретната учебна ситуация
- Избор на мини-игри, подходящи спрямо сценария за обучение
- Система за препоръка за персонализиране на съдържанието за избраните мини-игри пъзели, на база на стиловете на учене на обучаемите
- Система за препоръка за персонализиране на трудността и елементите на механиката на играта (бързина, точност и др.) на база на стиловете на игра на обучаемите.

Като бъдеща работа, ще бъде реализацията на функционалност за анализ на данните и създаване на препоръки на база на резултатите на играчите и обогатяване на набора от специализирани интелигентни услуги на база на метриците за самите учители – създатели на игрови сценарии.

## 7. ЛИТЕРАТУРА

Abt, C. C. (1987). *Serious games*. University press of America.

Aleksieva-Petrova, A., Petrov, M., & Bontchev, B. (2011). Game and learner ontology model. In *Int. Scientific Conf. Computer Science'2011* (pp. 1-2).

Bandura, A. "Observational learning." *Encyclopedia of learning and memory* 2 (2003): 482-484.

Barab, S., Pettyjohn, P., Gresalfi, M., Volk, C., & Solomou, M. (2012). Game-based curriculum and transformational play: Designing to meaningfully positioning person, content, and context. *Computers & Education*, 58(1), 518-533.

Bavelier, D., Green, C. S., Han, D. H., Renshaw, P. F., Merzenich, M. M., & Gentile, D. A. (2011). Brains on video games. *Nature reviews neuroscience*, 12(12), 763. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4633025/>

Beverungen, D., Müller, O., Matzner, M., Mendling, J., & vom Brocke, J. (2017). Conceptualizing smart service systems. *Electronic Markets*, 1-12.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives*. Vol. 1: Cognitive domain. New York: McKay, 20-24.

Bontchev, B., & Panayotova, R. (2017). Generation of Educational 3D Maze Games for Carpet Handicraft in Bulgaria. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, (7), 41-52.

Bontchev, B., Vassileva, D., Aleksieva-Petrova, A., Petrov, M. (2018, August). Playing styles based on experiential learning theory, *Computers in Human Behavior*, Elsevier, No. 85, 2018, 319-328. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.009>.

Bontchev, B., & Georgieva, O. (2018). Playing style recognition through an adaptive video game. *Computers in Human Behavior*, 82, 136-147.

Bontchev, B. (2019, March). Rich educational video mazes as a visual environment for game-based learning. *Proc. of Int. Conf. on Innovations in Science and Education*, Prague, Czech Republic (in print).

Bos, B. (2016, March). Digital Games and Teacher Impact as Applied to Elementary Mathematics. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (Vol. 2016, No. 1, pp. 2475-2483).

Bray, B., McClaskey K., (2016) *How to Personalize Learning: A Practical Guide for Getting Started and Going Deeper*. Corwin Press.

Bray, B., & McClaskey, K. (2013). A Step-by-Step Guide to Personalize Learning. *Learning & Leading with Technology*, 40(7), 12-19.

Cassidy, S. (2004). Learning styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational psychology*, 24(4), 419-444.

Deterding, S., Sicart, M., Nacke, L., O'Hara, K., & Dixon, D. (2011, May). Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 2425-2428). ACM.

Deterding, S. (2011, May). Situated motivational affordances of game elements: A conceptual model. In *Gamification: Using game design elements in non-gaming contexts*, a workshop at CHI.

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3).

Eastwood, J. L., & Sadler, T. D. (2013). Teachers' implementation of a game-based biotechnology curriculum. *Computers & Education*, 66, 11-24.



Egenfeldt-Nielsen, S. (2004). Practical barriers in using educational computer games. *On the Horizon*, 12(1), 18-21.

Egenfeldt-Nielsen, S. (2010). The challenges to diffusion of educational computer games. *Leading Issues in Games Based Learning*, 141.

Emin, V. (2008). A Goal-oriented Authoring Approach to Design, Share and Reuse Learning Scenarios. Proc. of EC-TEL PROLEAN, available at [https://www.researchgate.net/publication/221549797\\_A\\_Goal-oriented\\_Authoring\\_Approach\\_to\\_Design\\_Share\\_and\\_Reuse\\_Learning\\_Scenarios](https://www.researchgate.net/publication/221549797_A_Goal-oriented_Authoring_Approach_to_Design_Share_and_Reuse_Learning_Scenarios)

Emin-Martinez, V., Ney, M. (2013, October) Supporting Teachers in the Process of Adoption of Game Based Learning Pedagogy. Paula Escudeiro and Carlos Vaz de Carvalho. ECGBL 2013 - European Conference on Games Based Learning, Porto, Portugal. ACPI, pp.156-162, 2013, available at <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00872282/document>.

Falkner, N., Sooriamurthi, R., Michalewicz, Z. (2012) Teaching Puzzle-based Learning: Development of Transferable Skills, *Teaching Math. and Comp. Science*, 10/2, pp. 245-268, available at <https://cs.adelaide.edu.au/~zbyszek/Papers/tmcs-2.pdf>

Falkner, N., Sooriamurthi, R., & Michalewicz, Z. (2009). Puzzle-based learning: The first experiences. In *20th Annual Conference for the Australasian Association for Engineering Education, 6-9 December 2009: Engineering the Curriculum* (p. 138). Engineers Australia.

Foster, A., Mishra, P., & Koehler, M. (2011). Digital game analysis: Using the Technological Pedagogical Content Knowledge framework to determine the affordances of a game for learning. *Learning to play: Exploring the future of education with video games*. New York: Peter Lang Publications.

Foster, A. (2012). Assessing learning games for school content: The TPACK-PCARD Framework and Methodology. In *Assessment in Game-Based Learning* (pp. 201-215). Springer, New York, NY.

Foster, A. N., Shah, M., & Duvall, M. (2016). Game network analysis: For teaching with games. In *Teacher Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI Global, pp. 371-403, available at <https://www.researchgate.net/publication/280101626>.

Foster, A., & Shah, M. (2012, March). PCaRD: A model for teachers to integrate games in their classrooms. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2525-2533). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Foster, A., & Shah, M. (2015). The play curricular activity reflection discussion model for game-based learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(2), 71-88.

Granic, A., & Cukusic, M. (2007, September). An Approach to the Design of Pedagogical Framework for e-Learning. In *EUROCON, 2007. The International Conference on "Computer as a Tool," IEEE*, pp. 2415-2422, available at [https://www.researchgate.net/publication/224297052\\_An\\_Approach\\_to\\_the\\_Design\\_of\\_Pedagogical\\_Framework\\_for\\_e-Learning](https://www.researchgate.net/publication/224297052_An_Approach_to_the_Design_of_Pedagogical_Framework_for_e-Learning)

Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (2014). The benefits of playing video games. *American psychologist*, 69(1), 66.

Gros, B. (2007). Digital games in education: The design of games-based learning environments. *Journal of research on technology in education*, 40(1), 23-38.

Grund, C. K. (2015). How games and game elements facilitate learning and motivation: A literature review. *INFORMATIK* 2015.

Harr, R., Buch, T., & Hanghøj, T. (2008, October). Exploring the discrepancy between educational goals and educational game design. In *Proceedings of the 2nd European Conference on Games Based Learning: ECGBL* (p. 165). Academic Conferences Limited.

Hébert, C., & Jenson, J. (2017, October). Digital game-based pedagogy: Exploring teaching strategies for classroom teachers in the use of video games in K-12 classrooms. In ECGBL 2017 11th European Conference on Game-Based Learning (p. 227). Academic Conferences and publishing limited.

Honey, P., & Mumford, A. (1992). The manual of learning styles: Revised version. Maidenhead: Peter Honey.

Hotte, R., Ferreira, S. M., Abdessettar, S., & Gouin-Vallerand, C. (2017). Digital Learning Game Scenario: A pedagogical Pattern applied to Serious Game Design, available at [http://r-libre.telug.ca/1083/1/CSEDU\\_2017\\_29\\_vc26022017.pdf](http://r-libre.telug.ca/1083/1/CSEDU_2017_29_vc26022017.pdf)

Jaipal, K., & Figg, C. (2009). Using video games in science instruction: Pedagogical, social, and concept-related aspects. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 9(2), 117-134.

Kankanhalli, A., Taher, M., Cavusoglu, H., & Kim, S. H. (2012). Gamification: A new paradigm for online user engagement.

Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction (p. 93). San Francisco: Wiley.

Ketelhut, D. J., & Schifter, C. C. (2011). Teachers and game-based learning: Improving understanding of how to increase efficacy of adoption. Computers & Education, 56(2), 539-546.

Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (2001). Experiential learning theory: Previous research and new directions. Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles, 1(8), 227-247.

Kolb, D. 1984, The experiential learning: Experience as the source of learning and development. NJ: Prentice-Hall.

Koops, M., & Hoevenaar, M. (2013). Conceptual change during a serious game: Using a Lemniscate model to compare strategies in a physics game. Simulation & Gaming, 44(4), 544-561.

Liu, D., Li, X., & Santhanam, R. (2013). Digital games and beyond: What happens when players compete?. Mis Quarterly, 111-124.

Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. American psychologist, 57(9), 705.

Logofatua, M., Dumitracheb, A., Gheorghe, M. (2010, October) Game-based learning in education, 4th Int. Conf. "Education Facing Contemporary World Issues", Pitești, Romania, Procedia, Edu-World, available at <https://pdfs.semanticscholar.org/1096/31e8eb25a2170fd8d3a0335ec50c01e5c86e.pdf>

Magnussen, R. (2007). Teacher roles in learning games-When games become situated in schools. In DiGRA Conference.

Marklund B., Taylor, A., (2015). Teachers' many roles in game-based learning projects. In *European Conference on Games Based Learning 2015* (pp. 359-367). Academic Conferences and Publishing International Limited.

Melero, J., Santos, P., Hernández-Leo, D., & Blat, J. (2013). Puzzle-based games as a metaphor for designing in situ learning activities.

Michalewicz, Z., Falkner, N., & Sooriamurthi, R. (2011). Puzzle-based learning: An introduction to critical thinking and problem solving. *decision line*, 42(5), 6-9.

Michalewicz, Z., & Michalewicz, M. (2008). *Puzzle-based learning*. Hybrid Publishers.

Monk E., Lycett, M., (2011), Using a Computer Business Simulation to Measure Effectiveness of Enterprise Resource Planning Education on Business Process Comprehension. In Proceedings of the 32<sup>nd</sup> International Conference on Information Systems (ICIS). Shanghai, p.1-10.

Nah, F. F. H., Telaprolu, V. R., Rallapalli, S., & Venkata, P. R. (2013, July). Gamification of education using computer games. In International Conference on Human Interface and the Management of Information (pp. 99-107). Springer, Berlin, Heidelberg.

Ney, M., Emin, V., & Earp, J. (2012). Paving the way to Game Based Learning: a question matrix for Teacher Reflection. *Procedia Computer Science*, 15, pp.17-24, available at <http://zulama.com/wp-content/uploads/2013/08/Game-Based-Learning-Matrix.pdf>.

Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12.

Praetorius, D. (2011). Gamers decode aids protein that stumped researchers for 15 years in just 3 weeks. *The Huffington Post*, 19, 56-85.

Rollings, A., Adams E., (2006). *Fundamentals of Game Design*. Prentice Hall.

Salen, K., Tekinbaş, K. S., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press.

Shah, M. (2018). Creativity as a Lens to Frame Teachers' Use of Games for Learning. *International Society of the Learning Sciences, Inc.[ISLS]*.

Silseth, K. (2012). The multivoicedness of game play: Exploring the unfolding of a student's learning trajectory in a gaming context at school. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(1), 63-84.

Steinkuehler, C., & Squire, K. (2014). Videogames and learning. *Cambridge handbook of the learning sciences*, 377-396.

Stewart, T. M., & Brown, M. E. (2008). Developing interactive scenarios: The value of good planning, whiteboards and table-based schemas. *Proceeding ascilite Melbourne*, 983-990, available at [https://acdowd-designs.com/noble/scenarios\\_stewart.pdf](https://acdowd-designs.com/noble/scenarios_stewart.pdf)

Taylor, A. S. A., & Backlund, P. (2012). Making the implicit explicit: Game-based training practices from an instructor perspective. *Proc. of ECGBL'12*, 1-10.

Torrente, J., Eugenio, J. M., & Angel, D. B. (2009). Production of creative game-based learning scenarios. *ProActive: Fostering Teachers' Creativity through Game-Based Learning*, available at [http://www.ub.edu/euelearning/proactive/documents/handbook\\_creative\\_gbl.pdf](http://www.ub.edu/euelearning/proactive/documents/handbook_creative_gbl.pdf).

Tzuo, P. W., Ling, J. I. O. P., Yang, C. H., & Chen, V. H. H. (2012). Reconceptualizing pedagogical usability of and teachers roles in computer game-based learning in school. *Educational Research and Reviews*, 7(20), 419-429.

Watson, W. R., Mong, C. 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(2), 466-474.

Watson, W., & Yang, S. (2016). Games in schools: Teachers' perceptions of barriers to game-based learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 27(2), 153-170.

Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). Escape Room Games. *Game Based Learning*, 55, available at <http://www.teamworkandteamplay.com/resources/resource-escaperooms.pdf>

WEF, 2016 - <https://www.weforum.org/agenda/2016/11/critical-thinking-what-is-it-and-why-does-it-matter>

Ültanir, E. (2012). An epistemologic glance at the constructivist approach: Constructivist learning in Dewey, Piaget, and Montessori.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J. L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers college record*, 104(3), 482-515.

## АПЕНДИКС 1

### Видове въпроси, които могат да определят стила на играча спрямо стила на учене по Бончев, Алексиева и Петров (2018)

#### *Конкурентен стил*

1. Когато играя, често поемам големи рискове, които ми се струват разумни. Конкурентен стил
5. Разчитам предимно на моята интуиция, а не на теоретичен анализ.
9. Смятам, че спонтанните действия и силната конкуренция дават най-добри възможности за откриване на нови неща и идеи в игрите.
13. Предпочитам да решавам проблемите, използвайки методи за проба и грешка, вместо да предприемам по-задълбочен анализ.
17. Аз съм добър в критични ситуации в геймплея, когато се изисква запазване на самообладание и самоконтрол.
22. Предпочитам да започна активно да играя възможно най-скоро, без да чета инструкции или да планирам предварително.
26. При отборна игра, другите обикновено ме смятат за най-активния играч.
30. Обичам да споделям постиженията си с другите.
34. Не обичам прекомерно да обсъждаме целесъобразността и последиците от действията на играчите.
38. В дискусиите предпочитам да говоря и да убеждавам другите в интуицията си.

#### *Мечтателен стил*

2. Предпочитам да наблюдавам геймплея, вместо да го контролирам.
6. Харесвам ръководеното развитие на играта и възможността да остана на определено ниво на играта, докато не го овладее достатъчно.
10. Трябва да събере различни гледни точки за мисията в играта и да ги разгледам внимателно, преди да започна активно да играя.
14. Не обичам ограничения във времето и искам да мисля толкова дълго, колкото е необходимо.
18. Когато играя, аз съм отворен за чувствата си.
23. Предпочитам да наблюдавам и да слушам аргументите на другите, преди да взема решения в играта.
27. В игрите обичам социалните взаимодействия, дипломацията и преговорите.
31. Не обичам да участвам активно в дискусии.
35. Харесва ми да обмислям действията на другите играчи, докато мисля за всички възможни последиствия.
39. Предпочитам да играя при ясен сценарий на играта, вместо да играя да се развива и да еволюира.

#### *Логически стил*

3. Харесвам логическите и аналитичните подходи, както и шаблоните за изпълнение на всяка задача от играта.
7. Имам добра пространствена ориентация и контекстуално мислене.
11. Научавам сложността на всяко правило в играта.

- 15. Опитвам се да прилагам всяко правило в играта по рационален и оптимален начин.
- 19. Обичам да изследвам пространството на играта и фактите стъпка по стъпка, детайлно и точно.
- 24. Обичам да събера фактите за играене на играта в една последователна рационална схема и да я използвам, за да измисля тактики и стратегии на играта.
- 28. В разговорите с други играчи аз не се доверявам на аргументите и предположенията на другите, а предпочитам да проверя и да тествам логически всичко сам.
- 32. При обсъждания с други играчи се опитвам да установя и да налагам рационални, доказали се във времето подходи.
- 36. В дебатите обичам да комбинирам съществуващите мнения и идеи по логичен и безспорен начин.
- 40. Харесва ми да бъда признат от другите играчи за рационален, методичен и обективен.

#### *Стратегически стил*

- 4. Обичам да решавам сложните проблеми в една игра по най-ефективния начин.
- 8. Не обичам да играя / стрелям без разумни очаквания за резултатите и ползите в играта.
- 12. Опитвам се да намеря практически начини за изпълнение на задачите на играта навреме.
- 16. Докато играя видео-играта, аз се опитвам да намеря възможност за постигане на практически резултати.
- 20. Мисля дългосрочно, когато планирам своята игрова стратегия.
- 25. Обичам да вземам решения, да изпробвам хипотези и да виждам практическите последици от експериментите и действията, които съм предприел.
- 29 Харесвам всичко, което работи.
- 33. Опитвам се никога да не изоставя реализма си.
- 37. Имам добри управленски умения и искам да координирам работата на екипа, докато играя.
- 41. Вероятно съм понякога нетърпелив да видя / да получа незабавна практическа полза в резултат от моите действия.

#### *Контролни въпроси*

- 21. Предпочитам да управлявам игралния процес, а не да го наблюдавам. (в допълнение към въпрос 2) Скала лъжа
- 42 В критични ситуации в играта често губя самообладание и самоконтрол. (в допълнение към въпрос 17) Скала лъжа

## АПЕНДИКС 2

### Дидактични игрови задачи, използвани в сценариите за обучение

В Резултат Д1.1: Идентифициране на нуждите на целевите потребители на образователни видеоигри бяха получени следните резултати от анкетни проучвания сред ученици и учители относно видовете мини-игри, които би следвало да бъдат включени в образователните видео игри-лабиринти:

Таблица 10 Резултати от проучването в дейност 1.1.

отговори въпроси	Зад.		опр. не	по- скоро не	не мога да преценя	по- скоро да	опр. да	М
1. Отговаряне на въпрос за отключване на врата към друга стая в лабиринта	T1	Уч.	17%	8%	24%	29%	22%	3,31
	T1	Пр.	2%	5%	20%	44%	29%	3,93
2. Отговаряне на няколко (избрани) въпроса за отключване на врата към друга стая (викторина)	T2	Уч.	15%	9%	31%	26%	19%	3,25
	T2	Пр.	2%	11%	17%	44%	26%	3,81
3. Отключване на вратата чрез решаване на 2D пъзел, автоматично генериран от учебно изображение	T3	Уч.	16%	11%	31%	23%	19%	3,18
	T3	Пр.	3%	7%	26%	40%	24%	3,75
4. Обхождане на лабиринта с помощта на интерактивна карта, показваща къде се намира играчът в момента	T4	Уч.	14%	9%	30%	27%	20%	3,3
	T4	Пр.	3%	5%	24%	41%	27%	3,84
5. Търкаляне на топки, означени с текст/картинка, до определени позиции или обекти на карта на пода	T5	Уч.	18%	15%	34%	18%	15%	2,97
	T5	Пр.	2%	10%	32%	39%	17%	3,59
6. Откриване на видими полупрозрачни обекти с цел получаване на точки	T6	Уч.	16%	13%	31%	25%	15%	3,1
	T6	Пр.	4%	6%	27%	46%	17%	3,66
7. Откриване на невидими обекти, скрити в по-големи видими обекти, чрез местене на големите обекти	T7	Уч.	16%	13%	33%	21%	17%	3,1
	T7	Пр.	3%	7%	32%	38%	20%	3,65
8. Събиране и групиране на намерени обекти по принадлежност към даден признак	T8	Уч.	18%	9%	34%	22%	17%	3,11
	T8	Пр.	2%	4%	20%	46%	28%	3,94

9. Получаване на помощ от виртуален играч-помощник, без да се пита	<b>T9</b>	<b>Уч.</b>	16%	13%	33%	21%	17%	3,1
	<b>T9</b>	<b>Пр.</b>	4%	14%	28%	38%	16%	3,48
10. Отпращане на въпроси към умен виртуален играч, който извлича знания от Уеб в областта на играта	<b>T10</b>	<b>Уч.</b>	17%	10%	32%	22%	19%	3,16
	<b>T10</b>	<b>Пр.</b>	3%	6%	24%	43%	24%	3,79

В сортиран вид по степента на желаност (усреднена между преподаватели и ученици), подреждането на задачите е следното:

Таблица 11: Анализ на резултатите от проучването в Д1.1. и посочване на приоритетите от различните игри

Номер задача	$M_{уч}$	$M_{пр}$	$(M_{пр}+M_{уч})/2$	$M_{пр}-M_{уч}$	$(M_{пр}-M_{уч})/M_{пр}$	Приоритет
<b>T1</b>	3,31	3,93	3,620	0,62	15,78%	Висок
<b>T4</b>	3,3	3,84	3,570	0,54	14,06%	Висок
<b>T2</b>	3,25	3,81	3,530	0,56	14,70%	Висок
<b>T8</b>	3,11	3,94	3,525	0,83	21,07%	Висок
<b>T10</b>	3,16	3,79	3,475	0,63	16,62%	Среден
<b>T3</b>	3,18	3,75	3,465	0,57	15,20%	Среден
<b>T6</b>	3,1	3,66	3,380	0,56	15,30%	Среден
<b>T7</b>	3,1	3,65	3,375	0,55	15,07%	Среден
<b>T9</b>	3,1	3,48	3,290	0,38	10,92%	Среден
<b>T5</b>	2,97	3,59	3,280	0,62	17,27%	Среден

Наблюдения:

1. Желаността за всяка една учебна задача при преподавателите е по-висока от тази при учащите се – показател за това е разликата  $M_{пр}-M_{уч}$ , показана в третата колона от таблицата.
2. Относителната разлика между желаността за всяка една учебна задача при преподавателите и при учащите се е различна, като за задачи T8 и T5 е най-голяма, а за T9 –минимална.