



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ  
ТЕХНОЛОГИИ

**ИВАЙЛО ЖИВКОВ БЛАГОЕВ**

**РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА  
ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО  
СЪДЪРЖАНИЕ**

**ДИСЕРТАЦИЯ**

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по докторска програма  
„Информатика“

професионално направление 4.6. “Информатика и компютърни науки“

Научен ръководител: проф. д-р Владимир Монов,

София, 2024 г.

## Съдържание

Съдържание.....	2
Речник на термини и съкращения, използвани в дисертационния труд.....	5
Увод.....	8
Структура на дисертацията .....	8
<b>ГЛАВА 1 – АНАЛИТИЧЕН ОБЗОР НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНОТО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ.....</b>	<b>10</b>
1.1 Обзор на съвременното състояние и перспективи на развитие на електронното обучение.....	10
1.1.1 Развитие на електронното обучение .....	10
1.1.2 Модели за създаване на електронно учебно съдържание .....	16
1.1.3 Системи за управление на електронно обучение.....	33
1.1.4 Инструменти за създаване на интерактивни обучения .....	36
1.1.5 Микрообученията и ролята им в персонализиране на учебния процес... ..	40
1.1.6 Персонализация на електронното обучение.....	42
1.1.7 Използване на AI в системите за е-обучение .....	45
1.1.8 Инструменти за генериране на учебно съдържание с AI.....	49
1.1.9 Експертни системи за персонализирано електронно обучение.....	60
1.2 Актуални проблеми в разработката и предоставянето на персонализирано електронно учебно съдържание.....	72
1.2 Изводи .....	75
1.3 Цел и задачи на дисертационния труд .....	78
1.4 Методика на изследването .....	79
<b>ГЛАВА 2 - МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ.....</b>	<b>81</b>
2.1 Класификация на онлайн курсове за обучение според методите на представяне и типа учебно съдържание .....	81
2.2 Метод за генериране на учебно съдържание чрез генеративен AI .....	89
2.2.1 Разделяне на съдържанието на малки, самостоятелни части от знание .....	91
2.2.2 Разделяне на малките хапки знание на различни типове съдържание .....	92
2.2.3 Генериране на дизайн на екраните на курса, включително взаимодействия и визуални активи .....	94
2.3 Методика за оценка на функционални възможности на системи създаване и предоставяне на електронно обучение .....	98

2.3.1	Класификация на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и управление на знанията.....	98
2.3.2	Методика за оценка на системи за електронно обучение.....	108
2.4	Подход за разработка съдържание за електронни обучителни курсове.....	120
2.4.1	Изисквания към предоставените от авторите материали.....	121
2.4.2	Основна информация, приложима за целия курс на обучение.....	122
2.4.3	Основна информация, приложима за отделните теми .....	124
2.5	Изводи .....	127

### **ГЛАВА 3 - АРХИТЕКТУРА НА СИСТЕМА ЗА РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ 130**

3.1	Проектиране на архитектурата на уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно обучително съдържание.....	130
3.1.1	Структуриране на процесите на създаване и предоставяне на електронно учебно съдържание.....	132
3.1.2	Анализ на популярни софтуерни решения.....	134
3.1.3	Резултати.....	135
3.2	Модел за персонализирано електронно обучение базирано компетентността профил на обучаемия.....	142
3.2.1	Декомпозиране и описание на учебното съдържание.....	143
3.2.2	Взаимодействие между учебните обекти .....	147
3.2.3	Изграждане на аналитичен комплекс.....	147
3.2.4	Разработване на профил на компетентност на обучаемия.....	149
3.3	Архитектура на инструмент за създаване на персонализирано електронно обучително съдържание .....	150
3.3.1	Описание на архитектурата.....	150
3.3.2	Основен екран на инструмента за създаване.....	151
3.3.3	Добавяне на компетентност към слайд или компонент за оценка.....	152
3.3.4	Прехвърлете данни от инструмента за създаване към LMS.....	156
3.4	Изводи .....	156

### **Глава 4 – ПРОТОТИП НА СИСТЕМА ЗА РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ..... 159**

4.1	Система за електронно обучение.....	160
4.2	Инструмент за разработка на интерактивно обучение.....	169
4.3	Управление на компетенции.....	173
4.4	Управление на потребители и достъп.....	174
4.5	Модул за виртуална обучителна зала.....	176
4.6	Каталог с готови обучителни курсове.....	177

4.7	Каталог с елементи за изграждане на интерактивни обучения .....	178
	<b>Заключение и резюме на получените резултати.....</b>	<b>182</b>
	<b>Граф на дисертационния труд.....</b>	<b>184</b>
	<b>Насоки за бъдещи изследвания .....</b>	<b>186</b>
	<b>Публикации по темата на дисертационния труд.....</b>	<b>187</b>
	<b>Забелязани цитирания .....</b>	<b>188</b>
	<b>Декларация за оригиналност на резултатите.....</b>	<b>191</b>
	<b>Благодарности .....</b>	<b>192</b>
	<b>Библиография .....</b>	<b>193</b>
	<b>Списък с фигури.....</b>	<b>201</b>
	<b>Списък с таблици .....</b>	<b>202</b>

## **Речник на термини и съкращения, използвани в дисертационния труд**

**ADDIE** - Модел за разработка на обучителни програми, който включва пет етапа: Анализ, Дизайн, Разработка, Имплементация и Оценка.

**API (Application Programming Interface)** - Интерфейс за програмиране, който позволява на софтуерни приложения да комуникират помежду си.

**AR (Augmented Reality)** - Добавена реалност, която интегрира дигитални елементи в реалната среда чрез устройства като смартфони или очила.

**Authoring Tool (AT)** - Софтуерен инструмент за създаване на електронно обучително съдържание, като презентации, тестове и симулации.

**Big Data** - Голяма по обем и разнообразна информация, използвана за анализ и вземане на решения.

**CBT (Computer-Based Training)** - Обучение, проведено с помощта на компютър, което включва самостоятелно обучение чрез различни софтуерни модули.

**Distance Learning** - Обучение, при което обучаемите и преподавателите не се намират в една физическа локация, използвайки онлайн платформи.

**ESCO** - Европейска класификация на уменията, компетентностите, квалификацията и професиите, използвана за стандартизиране на описания на умения.

**e-learning** - Обучение, предоставяно чрез интернет или електронни технологии.

**Flip Classroom** - Метод на обучение, при който учащите се запознават с нов материал самостоятелно вкъщи, а в класната стая решават задачи и правят дискусии.

**Generative AI** - Изкуствен интелект, който може да генерира ново съдържание, като текст, изображения и други.

**Generative Pre-trained Transformer (GPT)** - Модел за обработка на естествен език, който създава текст чрез обучение на големи обеми данни.

**GDPR (General Data Protection Regulation)** - Европейски регламент за защита на личните данни.

**Instructional Design** - Процес на планиране и разработване на образователни материали и курсове.

**ISO 27001** - Международен стандарт за управление на информационната сигурност.

**Kerberos** - Протокол за удостоверяване, който защитава комуникацията в мрежите чрез криптиране.

**LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)** - Протокол за достъп до информация, съхранявана в директории, който се използва за управление на потребителски данни.

**Learning Management System (LMS)** - Платформа за управление на учебния процес, предоставяща съдържание, проследяване и анализ на напредъка.

**Learning Object (LO)** - Малка, самостоятелна част от обучителен материал, която може да се използва в различни курсове.

**Learning Styles** - Различни методи на учене, които предпочитат учащите в зависимост от техния индивидуален стил на възприемане.

**Life Long Learning (LLL)** - Концепция за непрекъснато учене и развитие на умения през целия живот.

**Microlearning** - Подход на обучение чрез кратки, фокусирани модули или уроци, обикновено под пет минути.

**MOOC (Massive Open Online Course)** - Онлайн курсове, достъпни за голям брой хора, обикновено с безплатен достъп.

**MFA (Multi-Factor Authentication)** - Метод на удостоверяване с повече от един елемент, като парола и биометрични данни.

**NLP (Natural Language Processing)** - Технология за обработка на естествен език, която позволява на компютрите да разбират и генерират текст.

**RBAC (Role-Based Access Control)** - Модел на контрол на достъпа, базиран на роли, който определя правата за достъп в зависимост от ролята на потребителя.

**SCORM (Sharable Content Object Reference Model)** - Стандарт за съвместимост на обучителното съдържание с различни платформи.

**Scenario-Based Learning (SBL)** - Обучение, което използва реалистични сценарии, за да подпомогне практическото приложение на знанията.

**SSL (Secure Sockets Layer)** - Протокол за сигурност, който криптира данните при предаването им по интернет.

**SSO (Single Sign-On)** - Механизъм за удостоверяване, който позволява на потребителите достъп до множество приложения с едно влизане.

**STEM** - Образование и обучение в областите на науката, технологиите, инженерството и математиката.

**Talking Head** - Анимирано или реално лице, което се използва в обучителни видеа за насочване на вниманието или обяснения.

**Text-to-Speech (TTS)** - Технология, която преобразува текст в говор.

**Token** - Малка единица информация, използвана в компютърната сигурност за удостоверяване на самоличност или идентификация на потребител.

**Virtual Classroom** - Онлайн среда за обучение в реално време, в която участниците могат да се свържат и взаимодействат помежду си.

**Virtual Learning Environment (VLE)** - Дигитална платформа за предоставяне на учебни ресурси и комуникация между участниците в обучението.

**VPN (Virtual Private Network)** - Технология за създаване на сигурна връзка между потребителя и мрежата, използвана за защита на данни.

**VR (Virtual Reality)** - Виртуална реалност, която симулира изкуствена среда, в която потребителят може да взаимодейства.

**WYSIWYG (What You See Is What You Get)** - Редактор, който показва финалния изглед на съдържанието по време на неговото създаване.

**xAPI (Experience API)** - Стандарт за проследяване на учебния прогрес и резултати в различни учебни среди.

## Увод

Електронното обучение напълно трансформира начина, по който знанието се предава и получава от обучаемите. За разлика от традиционния метод на преподаване, електронното обучение прави ученето по-лесно и по-ефективно. В един непрекъснато променящ се живот в технически и изпълнен със събития живот, ученето през целия живот се превръща в необходимост. Тя може да бъде най-адекватно удовлетворена чрез електронно обучение.

В днешно време услугите за персонализирано обучение са ключов момент в областта на онлайн обучението, тъй като няма фиксирана учебна пътека, подходяща за всички обучаеми. Традиционните системи за обучение обаче пренебрегват тези изисквания за услуги и предоставят едно и също учебно съдържание на всички обучаеми. Този подход може да не е ефективен за учащи с различен опит и способности. За да се създаде адаптивно учебно съдържание, трябва да е възможно да се осигури учебно съдържание според специфичните нужди на обучаемия.

Инструментите за създаване на електронно обучително съдържание и в частност за персонализирано електронно обучение би улесни използването на редица учебни дейности, включително визуални и вербални дейности за увеличаване на ефективността от обучението.

Настоящият дисертационен труд анализира съществуващите модели за създаване на е-обучения, вече разработените софтуерни решения и технологиите за изкуствен интелект. На тази основа са разработени и методи и модели, архитектура и прототип на система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно обучително съдържание.

## Структура на дисертацията

Дисертационният труд е структуриран в **четири** глави.

В **първа глава** е направен аналитичен обзор на теоретичната база, свързана с проблемната област на дисертацията. Тя включва кратко въведение, актуалност на темата, приложения, предизвикателства и съществуващи решения на научното изследване. Мотивирана е необходимостта от създаване и прилагане на нови модели за персонализиране на обучителния процес в онлайн среда.

Във **втора глава** е извършена класификация на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и управление на знанията и оценка на тяхната ефективност. Направен е сравнителен анализ на съществуващите на пазара системи за електронно



обучение и инструменти за електронно обучение и е оценена тяхната пригодност за реализиране на персонализирано обучение базирано на компетентностния профил на обучаемия и неговите предварителни знания. Разработен метод за оценка на системи за електронно обучение, който да отразява специфичните потребности на отделните типове организации използващи е-обучения с различни цели и в различен технологичен контекст. Извършена е класификация на онлайн курсове за обучение според методите на представяне и типа обучително съдържание. Също така е разработен стандарт за разработка съдържание за електронни обучителни курсове.

В **трета глава** е описан процесът на разработване на архитектура на система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно обучително съдържание. В първият раздел на главата е представена архитектура на комплексната система. Във втори раздел е разработен модел за персонализирано електронно обучение базирано компетентностния профил на обучаемия, а в трети раздел е създадена архитектура на инструмент за създаване на персонализирано електронно обучително съдържание, който е в основата на реализиране на модела на персонализация на обучителния процес.

В **четвърта глава** е разработен функциониращ прототип на комплексна система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно обучително съдържание, който включва интегрирани система за електронно обучение и инструмент за разработка на интерактивно персонализирано обучително съдържание.

В **Заклучението** е представено резюме на получените резултати от разработката. Определени са насоки за бъдещи изследвания и развитие. Представен е списък с научни публикации по темата и забелязани цитирания.

Дисертационният труд съдържа **202** страници, **53** фигури, **13** таблици и **125** литературни източника.

# ГЛАВА 1 – АНАЛИТИЧЕН ОБЗОР НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНОТО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ

## 1.1 Обзор на съвременното състояние и перспективи на развитие на електронното обучение

### 1.1.1 Развитие на електронното обучение

Електронното обучение (ЕО) напълно трансформира начина, по който знанието предава на обучаемите. За разлика от традиционния метод на преподаване, електронното обучение прави усвояването на материалите лесно и ефективно. С бързото ускоряване на технологичните промени ученето през целия живот се превръща в необходимост и може да се реши най-адекватно чрез електронното обучение.

Обобщавайки всички прегледани дефиниции, електронното обучение може да се определи като: Използване на Интернет за достъп до обучителни материали, за взаимодействие със съдържанието, преподавателския екип и други обучаеми, за получаване на подкрепа и знания в обучителния процес и въз основа на придобитите знания съставяне на собствено мнение [1].

Електронното обучение на настоящия етап от своето развитие е изправено пред проблеми, свързани със създаването на персонализирана учебна среда, която е пригодена и адаптирана към нуждите и характеристиките на всеки обучаем. Всички обучаеми са уникални на практика няма двама обучаеми, които да постигат едни и същи обучителни резултати в редица предметни области.

В днешно време услугите за персонализирано обучение са ключов момент в областта на онлайн обучението, тъй като няма фиксирана обучителна пътека, подходяща за всички обучаеми [2]. Този подход може да не е ефективен за учащи с различен опит и способности. За да се създаде адаптивно учебно съдържание, трябва да е възможно да се осигури учебно съдържание според специфичните нужди на обучаемия [3]. Адаптирането на учебните програми към пазара на труда и изискванията на бизнеса също е от съществено значение при разработването на учебни програми и специфични курсове [4].

Един от съвременните методи за обучение както на ученици и студенти, така и на фирмени служители и възрастни е именно чрез онлайн курсове и онлайн обучителни материали [5]. Множеството предимства, включително време и цена, са само част от причините, поради които формалните и неформалните организации преминават от конвенционално към онлайн обучение.

### ***1.1.1.1 Историческо развитие на електронното обучение***

Електронното обучение (e-learning) е резултат от дълъг процес на еволюция на методите за трансфер на знания, в който технологията играе ключова роля. С течение на времето електронното обучение преминава през различни етапи на развитие, като всеки нов етап добавя нови инструменти и технологии, които подобряват достъпа до образование и качеството на учебния процес.

- **Началото на дистанционното обучение**

Дистанционното обучение датира от 19 век, когато университетите и образователните институции започват да предлагат задочно обучение. Тези курсове позволяват на обучаемите да получават учебни материали по пощата и да изпращат обратно своите задачи за оценка [6]. Въпреки че този процес е бавен, той създава първите възможности за дистанционно обучение чрез елиминиране на физическите ограничения на традиционното обучение в класната стая.

През 20 век се появяват нови форми на дистанционно обучение с помощта на радиото и телевизията. Радио курсовете започват да се използват през 1920-те години, а през 1960-те и 1970-те години телевизията става основната медия за преподаване на образователни програми. Тези технологии разширяват обхвата на дистанционното обучение, като позволяват масово разпространение на образователни материали [7].

- **Компютърно базирано обучение**

През 60-те и 70-те години на миналия век, с появата на първите компютърни технологии, се поставят основите на компютърно базираното обучение (СВТ) [8]. Първоначално тези системи се използват в ограничен мащаб, най-вече в големи корпорации и военни институции, където компютрите дават възможност за обучение по технически дисциплини. Софтуерните програми, създадени през този период, предлагат интерактивни тестове и упражнения, които насърчават самостоятелното учене [9].

С развитието на персоналните компютри през 80-те и 90-те години на миналия век, компютърно базираното обучение започна да се прилага в по-широка гама от образователни и корпоративни среди. Мултимедийни елементи като текст, аудио и видео са интегрирани в програмите за обучение, като по този начин се подобрява ефективността на обучението. Това полага основата за последващо развитие на интернет базирано обучение [10].

- **Интернет и възходът на съвременното електронно обучение**

С широкото навлизане на Интернет през 90-те години, електронното обучение претърпя значителна трансформация. Интернет предоставя възможност за незабавен достъп до огромни обеми учебни материали, както и за сътрудничество и комуникация между обучаеми и учители от всяка точка на света.

През този период се появяват първите системи за управление на обучението (LMS) [11], които предоставят структурирана платформа за организиране, предоставяне и проследяване на учебния процес. LMS системи като Moodle, Blackboard и WebCT предлагат инструменти за създаване на онлайн курсове, управление на задания, оценяване на студенти и организиране на дискуссионни форуми. Това значително повишава ефективността на онлайн обучението и предоставя възможности за дистанционно обучение в академична и корпоративна среда.

- **Масови отворени онлайн курсове (МООС)**

През първото десетилетие на 21 век електронното обучение продължи да се развива с появата на масивни отворени онлайн курсове (МООС) [12]. Платформи като Coursera, edX и Udacity предлагат курсове от глобални университети и организации на милиони учащи по целия свят. Тези платформи осигуряват достъп до образователни програми в различни дисциплини и позволяват на обучаемите да учат със собствено темпо.

МООСs разширяват обхвата на образованието и правят възможно обучението на големи групи хора чрез използването на видео лекции, интерактивни упражнения и дискусии в реално време. Въпреки критиките относно степента на завършване на курса, този модел на обучение продължава да бъде популярен и се разви с въвеждането на нови технологии като игровизация и адаптивно обучение.

- **Мобилни технологии и персонализирано обучение**

Мобилните технологии играят все по-важна роля в развитието на електронното обучение. С широкото използване на смартфони и таблети обучаемите имат достъп до учебни материали навсякъде и по всяко време. Това значително подобрява гъвкавостта на учебния процес и позволява по-персонализиран подход към ученето [13].

Приложения като Khan Academy, Coursera и Duolingo предоставят мобилни версии на своите курсове, което прави обучението по-достъпно за по-широка аудитория. Мобилното

обучение улеснява обучаемите да учат в движение и интегрират обучението в ежедневието си.

- **Развитие на електронното обучение по време на COVID-19**

Пандемията от COVID-19, която започна през 2020 г., значително ускори развитието и приемането на електронното обучение в световен мащаб. В условията на социално дистанциране и затваряне на училища и университети учебните заведения бяха принудени бързо да преминат към онлайн обучение, за да осигурят непрекъснатост на учебния процес. За много институции този преход беше предизвикателство, но също така подчерта спешната необходимост от иновации и адаптиране на образователните системи.

COVID-19 доведе до широкото използване на системи за виртуални класни стаи като Zoom, Microsoft Teams и Google Meet за провеждане на синхронни учебни сесии в реално време. Тези платформи предоставиха възможност на преподавателите да продължат учебния процес чрез видеоконференции, дискусии и групови задачи. Платформите за синхронно обучение се превърнаха в основен канал за комуникация и сътрудничество между преподаватели и обучаеми [14].

Освен това пандемията ускори разработването на нови асинхронни инструменти за обучение, които позволяват на обучаемите да учат със свое собствено темпо. Това включва използването на LMS системи, видео лекции, интерактивни упражнения и тестове, които се съхраняват онлайн и могат да бъдат достъпни по всяко време.

Пандемията също така подчерта необходимостта от разработване на интерактивно и адаптивно съдържание, което да отговори на разнообразните нужди на обучаемите. Много образователни институции и компании разработиха нови курсове и материали, насочени към онлайн средата, което допринесе за значително подобряване на качеството и достъпността на електронното обучение.

С други думи, COVID-19 наложи промяна в глобалните образователни практики, ускорявайки дигитализацията на образованието и установявайки електронното обучение като основен компонент на съвременната образователна система. Тази трансформация вероятно ще има дългосрочно въздействие върху начина, по който образованието е организирано и предоставяно в бъдеще.

### ***1.1.1.2 Технологични компоненти за осигуряване на учебния процес***

Развитието на електронното обучение (e-learning) не би било възможно без наличието на съвременни технологични решения, които осигуряват гъвкавост, интерактивност и достъпност на учебния процес. В този раздел са изведени основните технологични компоненти, които са от съществено значение за създаването на ефективна система за електронно обучение, като системи за управление на обучението (LMS) [11], инструменти за разработка на интерактивно съдържание и платформи за синхронно и асинхронно обучение.

Технологичното осъществяване на електронния учебен процес изисква три ключови софтуерни решения, които трябва да бъдат осигурени, за да се гарантира качествена организация, провеждане и проследяване на учебния процес. На първо място е необходима система за електронно обучение LMS, която да гарантира управлението на потребителите, настройката на правата за достъп, предоставянето на достъп до електронно учебно съдържание и задължителното проследяване и отчитане на напредъка и натрупаните компетенции на обучаемите. На второ място са системите за синхронно видео и аудио обучение от типа „виртуална класна стая” [15], които са най-близката аналогия на обучението в класна стая. Основното предимство на електронното обучение обаче идва от възможността за повторно използване и бързо актуализиране на обучителните ресурси, за което е необходимо организациите да разполагат със специфични инструменти за разработване на дигитално обучително съдържание – Authoring Tools [16].

- **Системи за управление на обучението (LMS)**

Системите за управление на обучението са основният технологичен инструмент, чрез който се управляват, организират и доставят курсовете за електронно обучение. LMS платформите предоставят структурирана среда, в която могат да се създават, споделят и оценяват учебни материали, да се проследява напредъкът на обучаемите и да се осигурява комуникация между всички участници в учебния процес.

- **Интерактивни инструменти за разработка на съдържание**

За да бъде електронното обучение ефективно, учебните материали трябва да бъдат не само информативни, но и ангажиращи. Това се постига чрез използването на интерактивни учебни материали [17], които стимулират активното участие на обучаемите в учебния процес. Интерактивните инструменти за разработка на съдържание позволяват на

преподавателите и разработчиците на курсове да създават мултимедийни и адаптивни обучителни ресурси [18].

- **Системи за синхронно и асинхронно обучение**

Електронното обучение се провежда в два основни формата: синхронно и асинхронно обучение. В зависимост от нуждите на обучаемите, спецификата на курса и преподавателите могат да използват един от тези подходи или комбинация от двата [19].

### **Синхронно обучение**

Синхронното обучение изисква участниците да присъстват в реално време, което им позволява да взаимодействат директно с преподавателя и другите обучаеми. Това се прави чрез видеоконференции и платформи за виртуална класна стая.

### **Асинхронно обучение**

Асинхронното обучение позволява на обучаемите да учат със собствено темпо и да имат достъп до материалите за курса, но по всяко време. Този формат на обучение е особено подходящ за хора с различни графици или за курсове, които изискват повече самостоятелно време за усвояване на материала. Средствата за асинхронно обучение включват:

- **Видео платформи:** Видео лекциите и записите на лекции позволяват на обучаемите да преглеждат материала, когато им е удобно. Платформи като YouTube, Vimeo или вградени видео решения в LMS платформи предоставят възможност за организиране на видео съдържание [20].
- **Форуми и дискуссионни групи:** Форумите в LMS или външни платформи позволяват на обучаемите да задават въпроси и да обсъждат теми с инструктори и техните съученици, дори когато не са онлайн по същото време.
- **Текстови материали:** Учебни текстове, презентации и книги могат да бъдат качени онлайн и предоставени за самостоятелно четене. Системи като Google Drive, OneDrive и вграденото файлово хранилище на LMS платформите осигуряват удобен достъп до учебни ресурси.

Развитието на технологичните решения в областта на електронното обучение продължава да се ускорява, с нови инструменти и платформи, които правят учебния процес по-достъпен, интерактивен и персонализиран. Системите за управление на обучението, интерактивните инструменти за разработване на съдържание и платформите за синхронно

и асинхронно обучение предоставят богати възможности на преподавателите и обучаемите да се възползват от гъвкавостта на електронното обучение.

### **1.1.2 Модели за създаване на електронно обучително съдържание**

Ефективността на електронното обучително съдържание зависи не само от качеството и развитието на технологиите. От съществено значение е предварителният анализ на ситуацията и обучаемите, правилното определяне на обучителните цели, изборът на стратегии и средства за предоставяне, както и оценката на резултатите от обучението. С тези въпроси се занимават специалистите по разработка на обучение (Instructional Development, ID).

Първите теории и модели за ID възникват през 60-те години на XX век и се основават на схващанията, че процесът на създаване и внедряване на обучението преминава през следните фази: Анализ (Analysis), Проектиране (Design), Разработка (Development), Оценяване (Evaluation) и Ревизия (Revision) [21].

Дизайнерите на обучения и разработчиците на e-Learning трябва да изберат най-подходящия метод за разработка на електронен обучителен курс. Независимо дали се работи по разработване на учебни програми за корпоративни решения за обучение или за въвеждане на електронно обучение в училищата или университети или колежи, има множество модели за разработване на електронни курсове, които да бъдат прилагани, Всяка теория на ученето и модел за проектиране и разработка на обучение имат плюсове и минуси.

Използването на класически подходи при дизайн на eLearning материали е решаващо за вашият успех, поне в началото. Съвременният научен подход за дизайн на обучение е положен по времето на Втората световна война, когато е трябвало много (буквално стотици хиляди) хора да бъдат научени на конкретни задачи и то за много кратко време [22]. За да могат да се разберат и осмислят, сложните задачи се разбиват на стъпки от изучавания процес. Този подход е възприет и след войната, като се обогатява с постиженията на психологията, педагогиката, андрогогиката, комуникацията, социологията и други сходни науки. Целта е създаването на възможно най-ефективните учебни планове. Така се постига такава форма на обучението, която е значима за участниците, помага им да разберат по-добре темите и концепциите, които се преподават. Сега може да бъдат открити множество теории, модели, подходи или готови ресурси разработени от различни експерти. По долу са представени основните подходи при дизайн на електронно обучение.



### 1.1.2.1 Първи принципи на обучението на Мерил



Фигура 1 Първи принципи на обучението на Мерил

"Първи принципи на обучението", създадени от М. Дейвид Мерил, проф. в Utah State University [23], е теория, основана на широк преглед на много модели и теории на преподаване. Предложена през 2002 година, тази рамка интегрира пет основни принципа на обучението:

- **Ориентация към конкретна задача или проблем** – Участниците в обучението могат да научат повече, когато дизайна на обучението е фиксиран към проблеми или задачи от реалния свят. Тази ориентация може да включва и поредица от задачи или проблеми, които градират от прости до сложни. Важно е да се прецени нивото на обучаемите, за да могат да бъдат използвани задачи и проблеми, с които те са в състояние да се справят.
- **Активиране** – Обучаемите научават повече, когато са стимулирани да си припомнят предишни знания в предметната област. Да си припомнят структурата за организиране на тези знания или им се даде структура за организиране на новите знания. Този тип активиране може да включва и базов опит в придобиването на знание, на който да стъпи новото обучение. Подпомагането на свързването на стари с нови знания е ключово за успеха, особено в електронното обучение.
- **Демонстрация** – Участниците в обучението научават повече, когато им се дават примери, демонстрират им се знания в контекста на реална задачи или проблем. Знанията, които се демонстрират, могат да бъдат умения или информация.

Инструментите могат да бъдат разказване на истории, обсъждане на казуси, визуализации, игри, мултимедийни презентации, интерактивно видео и т.н. Чрез тези демонстрации се цели използването на различни дялове от мозъка, което води до по-трайно запазване на паметовите следи.

- **Приложение** – Обучаемите научават повече, когато изпълняват задачи или решават проблеми, максимално близки до реалността. При изпълнението те трябва да получават коригираща и стимулираща обратна връзка и конкретни насоки по време на изпълнението. Подходящите ролеви и делови игри, упражнения, гемификация [24] на материала и симулации са ключови за това участниците да могат да практикуват и учат от грешките си. Те трябва да видят как работи новото познание в конкретната ситуация.
- **Интеграция** – Хората, участващи в обучението научават повече, когато са насърчени да интегрират новопридобитите знания в живота си чрез размисъл, дискусия, дебат, дебрифинг след упражнението или като представят новите знания.

#### *1.1.2.2 Девет учебни събития на Robert M. Gagne*

Robert M. Gagne разработва концепцията през 60-те години, когато работи активно в областта на военната подготовка [25]. Тази концепция по-късно бива възприета от преподаватели и дизайнери на обученията. Мнозина преподаватели използват идеята при планиране и разработка на отделни уроци. Концепцията представлява рамка, която се състои от поредица събития, базирани на бихевиористичния подход към ученето. Тези събития следват процеса на систематичен подход при дизайна на обучение, като създават гъвкав модел. Тази гъвкавост позволява справяне със широк кръг обучителни ситуации. Именно поради това концепцията на Робърт М. Гагне се използва регулярно при дизайн на електронни обучения.



Фигура 2 Девет учебни събития на Robert M. Gagne

Деветте стъпки са:

- 1. Спечелете вниманието на обучаемите** - Със стимули и материали, които ангажират мозъка им (впечатляващи презентации, нови идеи или провокиращи мисълта въпроси, които активират невроните импулси).
- 2. Информирате на обучаемите за целта** – Установяване на очакваните резултати и критерии за измерване на постиженията, за да активират процеса на контрол.
- 3. Стимулиране на припомнянето на предишно обучение** – Извличане на съществуващите знания, преди да бъдат въведени нови и надграждане върху тях, за да се активира работната памет.
- 4. Представяне на материал, който стимулира заучаването** – Представяне на атрактивни учебни обекти, които могат да се възприемат относително лесно от участниците в обучението, за да активират селективното възприятие.
- 5. Предоставяне на насоки на обучаемите** – Управление на процеса на възприемане с примери, казуси, игри, въпросници или друг вид подкрепа. Така се постига подпомогнато запомнянето на знания, допълване на съдържанието и активиране на семантичното кодиране чрез сигнали за извличане на знания и опит.

**6. Извличане на изпълнение** – Ангажиране с различни дейности, които припомнят, използват и оценяват знанията. Активиране на отговорите от страна на участниците в обучението.

**7. Предоставяне на обратна връзка** – Оценката на коректността на изпълнението води до укрепване на знанията. Активиране на обвързването става чрез незабавна обратна връзка (информативна, коригираща и т.н.).

**8. Оценяване на резултатите от изпълнението** – Тестване на придобитите знания и умения. Възможно е да се използват текущи и финални тестове, задания, курсови проекти и т.н. Важно условие да има предварително установени, прозрачни и зачитани критерии за оценка. Така ще бъде активирана способността за извличане на познанието и ще бъде подсилено задържането на информацията.

**9. Подобряване задържането и прехвърлянето на знанията** – За да се подобрят стратегиите за извличане и трансформация на знанията, може да се използват стимулиращи инструменти за задържане на съдържанието в паметта на участниците (концептуални карти, перифразирание, обобщаване, предоставяне на помощни средства за работа и т.н.).

### ***1.1.2.3 Таксономията на Блум***

Таксономията на Bloom [26] всъщност е набор от три йерархични модела. Те се използват за класифициране на образователните цели на обучение в нива на сложност и специфичност. Трите списъка обхващат целите на обучението в познавателни, ефективни и сетивни области. Списъкът с познавателни домейни е основен фокус на традиционното образование, но често се използва за структуриране на цели, оценки и дейности в електронните онлайн обучения.



Фигура 3 Таксономията на Блум

Тук са представени модифицираните през 2001 година шест измерения. Anderson and Krathwohl [27] ревизират таксономията на Блум, за да съответства на ориентирите в по-голяма степен резултати от модерните образователни цели, като разменят местата на най-горните две нива. Така наречената "Ревизирана таксономия" превежда участниците в обучението през по-ниските етапи на обучение (на знанието и запомнянето) към областите на по-дълбоко разбиране, размисъл и прилагане на знания, за да развие индивидуалния процес на решаване на проблемите на обучаемия. Това е чудесен начин за установяване на учебни цели, които да ангажират учащите със съдържанието и вграждането на нови знания и концепции. Участниците в едно перфектно електронно обучение следва да се преведат през:

1. **Запомняне на знанието**
2. **Разбиране на преподавания материал**
3. **Прилагане на запомнените и разбрани знания**
4. **Анализ на проблемните области**
5. **Оценяване на знанията, валидността им и резултатите от прилагането им**
6. **Създаване на нещо ново на база придобитите знания и умения**

Дизайна на обучението е създаване на учебни материали. За да бъдат създадени съвременни учебни материали, трябва внимателно да се обмислят неща от гледна точка на аудиторията, която ще бъде обучавана. Как потенциалните ползватели на електронното обучение мислят, как учат, с какво време разполагат, какви методи на обучение предпочитат и какви дигитални материали ще помогнат на хората да постигнат своите обучителни цели. Подходите към дизайн на онлайн обучения (независимо от техния вид: самообучение, обучение подпомогнато от преподавател, хибриден тип или други видове) отчитат как инструментите за преподаване на знания и умения следва да бъдат проектирани. Как да бъдат създадени и предоставени на всяка обучителна група било то възрастни, деца или служители от различни сектори на бизнеса или администрацията.

#### 1.1.2.4 ADDIE Модел

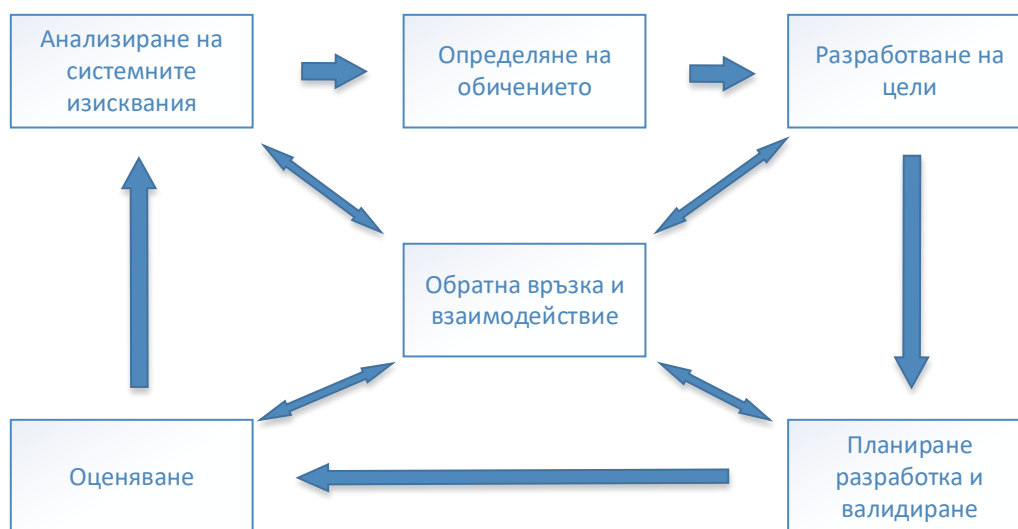


Фигура 4. ADDIE Модел

Първите модели за проектиране на обучението възникват за целите на американската армия, тъй като отбранителната техника става все по-сложна, образователната подготовка на войниците на начално ниво става все по-ниска и по-ниска. Потенциалното решение на този проблем е под формата на „системен подход“ към обучението. Системата, избрана за използване от американската армия, е разработка на системи за обучение - Instructional Systems Development (ISD), разработена през 1975 г. от Държавния университет във Флорида. ISD е цялостен петстепенен процес, обхващащ цялата обучителна/образователна

среда. Въпреки че ISD е системен поетапен подход, той има гъвкавостта да се използва както с индивидуално, така и с традиционното обучение [28].

Военните започват да разработват методология за проектиране на обучение, основана на принципите за проектиране на обучението разработени от Robert Gagne [29], и скоро военновъздушните сили на САЩ разработват подход от пет стъпки, който вече има елементи, които започват да приличат на модела ADDIE за дизайн на обучение.



Фигура 5. Петстепенен подход за проектиране на електронно обучение.

Този подход може да се счита за една от първите рамки, които имат за цел да създадат система за разработване на ефективни инструкции за учащите. От етапа на анализ на задачите от петстепенния подход, дизайнерите на обучение могат да получат преглед на изискванията за обучението, поведението на обучаемите, което трябва да бъде променено. След това може да се премине към разработване на учебни цели и целите на програмата за обучение. След като това се преведе в конкретни проекти за учебния, дизайнерите могат да валидират и да получат оценки за ефективността на програмата.

Обучителният модел на ADDIE идва скоро след петстепенния подход на военните и скоро става опора в моделите за проектиране на обучение за ранно професионално обучение и решения за корпоративно обучение. С развитието на изискванията и процесите се появяват нови модели за идентификация, които се основават на тези основи или включват по-гъвкави практики в тях.

- **История**

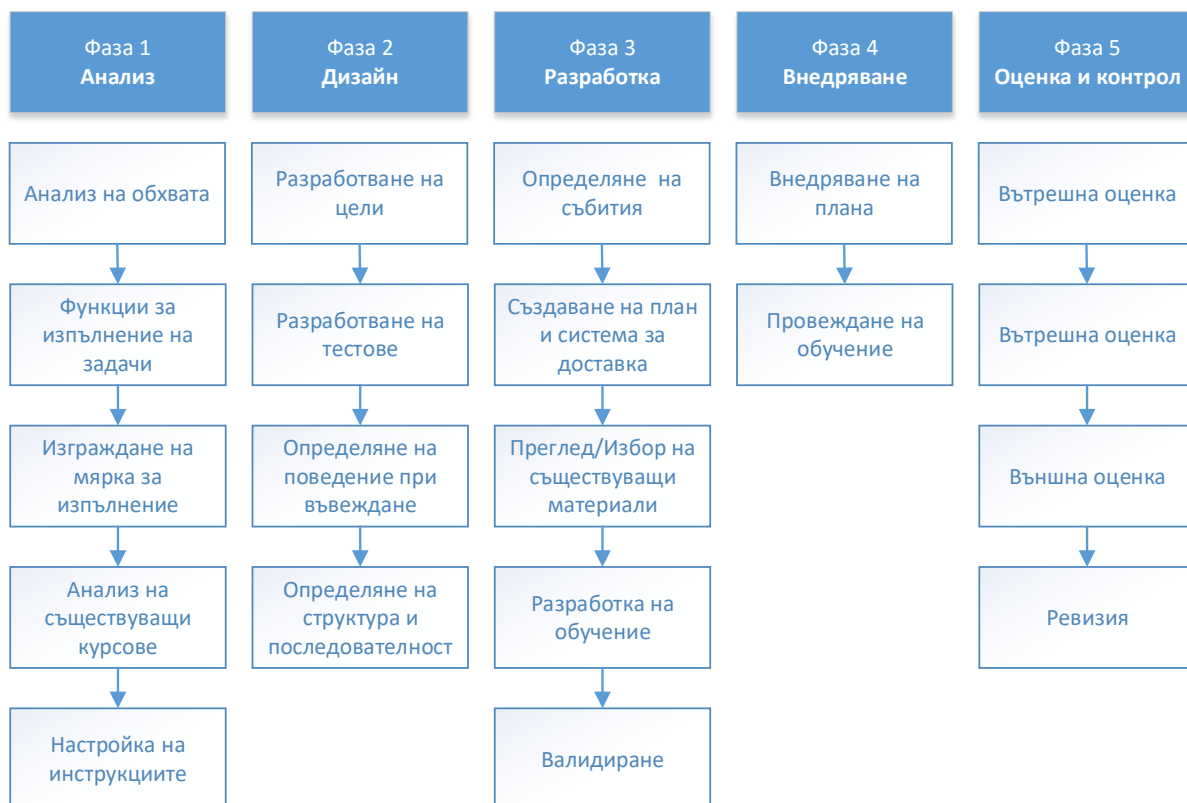
ADDIE (Анализ, Проектиране, Разработване, Внедряване и Оценяване) е модел от семейството ISD (Design System). Той се е развивал няколко пъти през годините, за да стане итеративен, динамичен и лесен за използване.

Докато концепцията за ISD съществува от началото на 1950-те години, ADDIE се появява за първи път през 1975 г. Тя е създадена от Центъра за образователни технологии във Държавния университет във Флорида и след това бързо адаптирана от всички въоръжени сили на САЩ [30]. Петте фази са основани донякъде на предишен модел на ISD, разработен от американските военновъздушни сили (1970), наречен подход „Пет стъпки“.

Докато моделът ADDIE съществува от 1975 г. насам, той обикновено е известен като SAT (System Approach to Training) или ISD (Design System). Най-ранната референция, която използва съкращението „ADDIE“, е дефинирана в статия на Майкъл Шлегел от 1995, в „Наръчник за разработване на учебни и обучителни програми“ [31].

Моделът ADDIE или ISD се състои от 19 стъпки, които се считат за съществени за разработването на образователни и обучителни програми [32]. Стъпките са групирани в пет фази (Анализ, Проектиране, Разработване, Внедряване и Оценяване), за да се улесни комуникацията на ISD модела с други. Стъпките, изброени в съответните им фази, са показани на *Фигура 6*.





Фигура 6. 19 стъпки на ISD модела

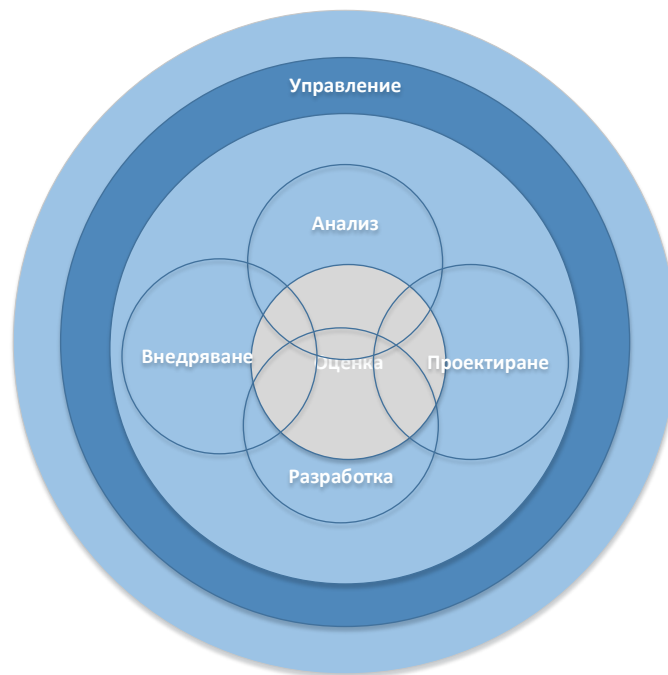
Военните, имащи голям брой дизайнери на обучение и са лидер в обучението и образованието, оказват голямо влияние върху корпоративните и образователни дейности, адаптиращи ISD или ADDIE.

Шест години по-късно, д-р Ръсел Уотсън (1981), началник, щаб и факултет по подготовка на преподаватели във Форт Уачука, Аризона, представи доклад на Международния конгрес за индивидуално обучение. В него той обсъжда модела ADDIE, разработен от Държавния университет във Флорида. Представянето му съдържа леко преработен модел представен на Фигура 7.



Фигура 7. Преработен ISD модел представен от д-р Ръсел Уотсън

Моделът на Уотсън се основава на модела, разработен от Държавния университет във Флорида, тъй като петте фази са еднакви, но стъпките във всяка фаза са леко променени, за да отразяват по-точно нуждите на днешната организация [30]. Моделът е опростена абстрактна представа за сложна реалност или концепция. Моделът се определя като „графичен аналог, който представя реалната ситуация, каквато е или както би трябвало да бъде“ [33]. Това прави ADDIE модел. Макар че е изобразен по няколко начина, моделът по-долу показва един популярен начин на визуализация [34]:



Фигура 8. Визуализация на ADDIE модела

ADDIE често се нарича модел на процеса. Това обаче е вярно само, ако се следва последователно [35]. Много по-добър начин за използване ADDIE е да бъде използван като ръководство за получаване на пряк интуитивен поглед върху проблема.

Моделите ID (Instruction Design) се различават от ISD моделите, тъй като ISD моделите имат широк обхват и обикновено разделят процеса на проектиране на инструкциите на пет фази [36]. Някои ISD модели не могат да използват еднакви термини, но имат едни и същи понятия:

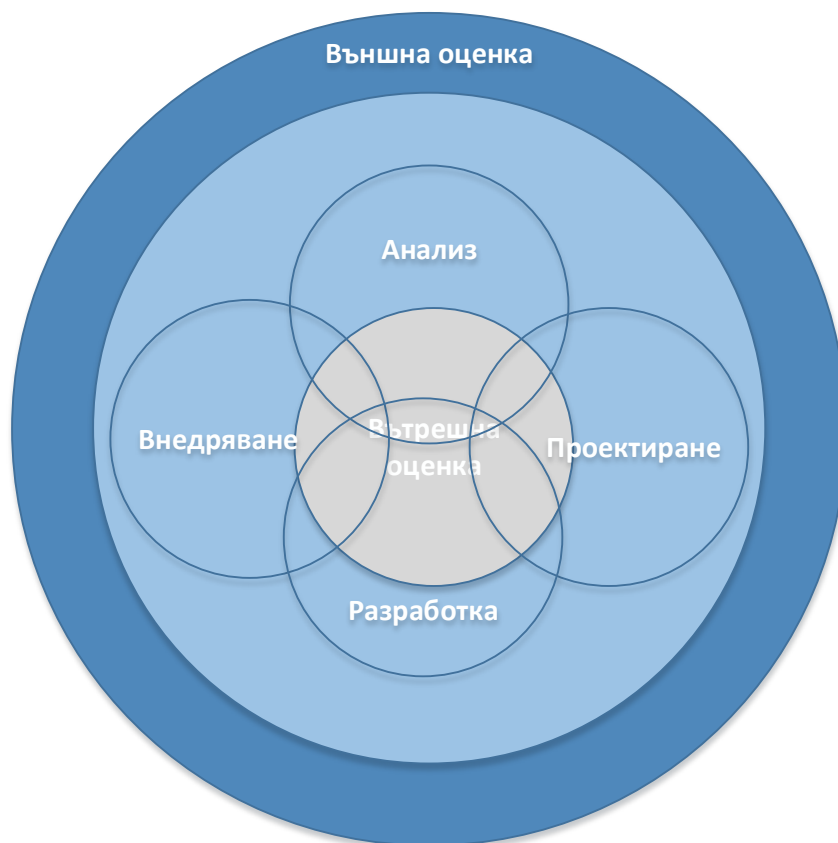
- Анализ
- Дизайн (някои модели го комбинират с Разработка)
- Разработка или производство
- Изпълнение или доставка
- Оценка

Когато моделът ADDIE се появи за пръв път през 1975 г., той е бил предимно линеен или каскаден модел. През 1981 г. Ръсел Уотсън представи доклад и дефинира Петте етапа на ISD като: Анализ, Проектиране, Разработване, Внедряване и Оценка и контрол. Първите четири са последователни по своя характер, но фазата на оценка и контрол е непрекъснат процес, който се провежда съвместно с всички останали.

Въпреки това, моделът не е строго линеен, тъй като оценките са били извършени през целия жизнен цикъл, поради което дизайнерите е необходимо да повторят, за да поправят всички недостатъци, в следствие на етапа на оценка.

До 1984 г. моделът се превръща в модел с по-динамичен характер за останалите фази. Според едно ръководство за обучение на американска армия от 1984 г. всички части на модела са взаимосвързани [37]. Промените, които се случват по време на един етап от модела, могат да засегнат останалите четири стъпки. В процеса на ISD нищо не се прави изолирано, нито се прави линейно - дейностите на различни фази могат да се извършват едновременно.

Визуализацията на модела илюстрирано в ръководството от 1984 г. [37]. съдържа следния модел, който показва нейната динамична природа (Фигура 9)



Фигура 9. Динамична природа на ADDIE модела

Американската армия е може би една от най-дисциплинираните и структурирани организации в света. Въпреки това, дори те не са могли да проектират обучение по строго

линеен начин, като по този начин са превърнали ADDIE в модел с по-динамичен характер. Тъй като първоначалният модел на ADDIE е разработен в университет, е използвали обобщаващ подход, за да бъде оценена валидността на концепциите за обучение и образование, които са използвани в учебния процес.

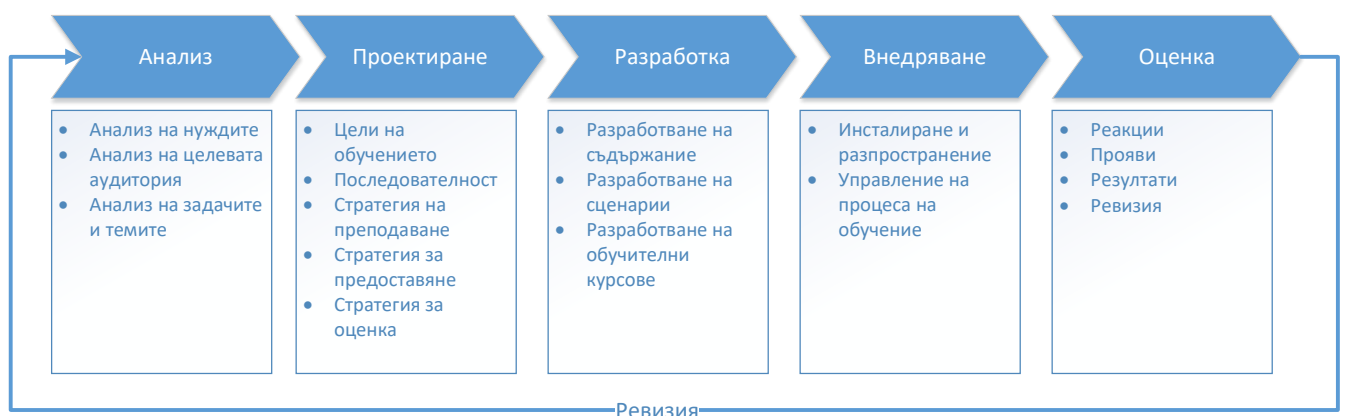
Въпреки това, проектантите на обучение, които работят в повечето организации, са много по-загрижени за произвеждането на ефективен учебен процес, за да посрещнат нуждите на бизнеса, като по този начин те приемат по-формиращ подход, за да прецизират целите и да развият стратегии (гъвкав дизайн) през целия ISD процес.

Фазите могат да бъдат изброени в линеен ред, но в действителност са силно взаимосвързани и обикновено не се изпълняват линейно, но по итеративен и цикличен начин [36].

- **Същност на модела**

ADDIE моделът е описание, стъпка по стъпка, на процеса на проектиране на обучение. Това е един от теоретичните модели, които описват дейностите, от които се състои образователният дизайн. Процесът на създаване и внедряване на електронно обучението преминава през 5 основни фази:

- Анализ (Analysis);
- Проектиране (Design);
- Разработка (Development);
- Внедряване (Implementation);
- Оценяване (Evaluation).



Фигура 10. Процесът на създаване и внедряване на електронно обучението

➤ **Анализ** - в началото трябва да се извърши анализ на нуждите, за да се определи дали:

- Е необходимо обучение за запълване на пропуски в професионалните знания и умения;
- Електронното обучение е най-доброто решение за провеждане на обучението.

Анализът на нуждите позволява да се идентифицират общите цели на курса на високо ниво. Анализът на целевата аудитория е друга важна стъпка. Дизайнът и предоставянето на електронно обучение са повлияни от ключови характеристики на обучаемите като например техните предишни знания и умения, географско разпространение, контекст на обучение и достъп до технологии.

Необходим е и анализ, за да се определи съдържанието на курса [38]:

- Анализът на задачите идентифицира съдържанието, които обучаемите трябва да научат или подобрят, както и знанията и уменията, които трябва да бъдат развити или затвърдени. Този вид анализ се използва главно в курсове, предназначени за изграждане на специфични умения, свързани с работата (наричани също „курсове за изпълнение“);
- Анализът на темата се извършва за идентифициране и класифициране на съдържанието на курса. Това е типично за тези курсове, които са предназначени главно за предоставяне на информация (наричани още “информационни курсове”).

➤ **Проектиране** - етапът на проектиране включва следните дейности:

- формулиране на набор от учебни цели, необходими за постигане на общата цел на високо ниво;
- определяне на реда, в който целите трябва да бъдат постигнати (последователност);
- избор на стратегии за обучение, медии, оценка и доставка.

Резултатът от етапа на проектиране е проект, който ще бъде използван като отправна точка за развитие на курса.

Планът илюстрира структурата на учебната програма (например нейната организация в курсове, единици, уроци, дейности), целите на обучението, свързани с всяка единица и методите и форматите на предоставяне (например интерактивни самостоятелни

материали, синхронни и/или асинхронни съвместни дейности) за доставяне на всяка обучителна единица.

➤ **Разработка** - На този етап всъщност се произвежда съдържанието на електронното обучение. Съдържанието може да варира значително, в зависимост от наличните ресурси. Например, съдържанието на електронното обучение може да се състои само от по-прости материали (т.е. такива с малко или никаква интерактивност или мултимедия, като структурирани PDF документи), които могат да бъдат комбинирани с други материали (например аудио или видео файлове), задачи и тестове.

Разработването на мултимедийно интерактивно съдържание се състои от три основни стъпки:

- *развитие на съдържанието*: писане или събиране на всички необходими знания и информация;
- *разработване на сценарии*: интегриране на методи за обучение (всички педагогически елементи, необходими за подпомагане на учебния процес) и медийни елементи. Това се прави, чрез разработване на сценария, документ, който описва всички компоненти на крайните интерактивни продукти, включително изображения, текст, взаимодействия и тестове за оценка;
- *разработване на учебни помагала*: разработване на медии и интерактивни компоненти, произвеждащи курса в различни формати (Локално или Web) и интегриране на елементите на съдържанието в платформа за обучение, до която обучаемите имат достъп.

➤ **Внедряване** - включва процесите на инсталиране и разпространение на създадения продукт както и управлението на предоставеното обучение;

➤ **Оценяване** - обхваща процеса на оценка на качеството на създаденото електронно обучение. Резултатите от оценката се използват при следващия учебен цикъл за подобряване на ефективността му и изчистване на възникнали проблеми.

- **Предимства**

За начинаещи Проектанти на обучение, моделът ADDIE е предимство, тъй като процесът поема проектанта през следните фази: Анализ, Проектиране, Разработване, Изпълнение и

Оценка. Този модел за проектиране на инструкциите осигурява на дизайнера основите на методите за мозъчна атака. Това е много прост начин да се каже: „Това е мястото, от което започвам, и това е начинът, по който приключвам“. Моделът ADDIE е рентабилен, спестява време и насърчава ефективно учене. Моделът ADDIE се използва от компаниите за обучение на служителите, създаване на дизайнерски модели от различни категории и е бил използван по време на Втората световна война [21] за планиране на точни атаки.

Насърчаването на ефективното учене е начин на преподаване, който издига студентите от обичайната класна стая в творческа учебна среда. Преподаването през 21-ви век е чрез онлайн преподаване, интегриране на технологии в класната стая и следвайки процеса на ADDIE модела се постига ефективно учене.

Предимството на модела ADDIE е, че учителите, преподавателите и компаниите могат да се възползват от ефективността на разходите, спестяването на време и ефективното обучение, което моделът ADDIE предлага.

- **Недостатъци**

Недостатъците на ADDIE, са, че процесът е твърде систематичен и отнема много време за изпълнение. Работата с модела ADDIE може да бъде твърде систематична за учителите. Само секцията за анализ би била твърде енергоемка за подхода. Процесът може да стане доста дълъг, тъй като все повече информация се добавя и когато се правят промени по време на фазата на проектиране.

Моделът ADDIE се използва предимно в разработването на мултимедийно съдържание за учене в продължение на много години, моделът има някои съществени слабости. Той е неефективен, защото не е повтарящ се. Също така, линейният подход има тенденция да работи добре за статично съдържание, но може да бъде ограничаващ, когато се занимава с генерирано от потребителя съдържание или резултати от обучение, които нямат предварително определено крайно състояние. Може би най-голямата слабост на модела е, че той предполага, че можете да знаете всички изисквания, преди да развиете съдържанието. От практическия опит може да се твърди, че процесът на проектиране (разработване и експериментиране със съдържанието) всъщност оформя окончателния дизайн. Могат да бъдат изведени следните общи слабости на процеса ADDIE

- Типичните процеси изискват нереалистично изчерпателен първоначален анализ. Повечето екипи реагират като правят много малко и не успяват да достигнат критични елементи;
- Детайлните процеси стават толкова силни, че творчеството става неудобство.



- Учебните програми са разработени така, че да отговарят на критериите, които се измерват (график, цена, производителност) и не се фокусират върху идентифицирането на промени в поведението;
- Пост-тестовете дават малко полезна информация за подпомагане на подобряването на инструкциите.

Една от основните трудности, с които се сблъскват преподавателите при воденето на онлайн курсове, е ангажирането на обучаемите по Интернет. Макар че много от техниките, използвани в традиционния курс, се използват и при онлайн преподаването, изискват допълнителни техники за постигане на успех. Систематичната рамка на ADDIE осигурява основен път за разработване и преподаване на онлайн курс: анализира целите на курса и аудиторията; проектиране и разработване на материали и дейности; внедряват материалите на курса и насърчават ученето и накрая оценяват ефективността.

Въпреки че много проектантите на обучение използват ADDIE като предписателен модел, той всъщност е средство за описване на ключовите компоненти на всеки модел на проектиране.

В обобщение, ADDIE моделът е най-често срещаният модел при проектирането на обучението. Повечето от моделите за проектиране са основани на модела ADDIE. Обучителите все още са задължени да постигнат напредък по моделите за проектиране на обучението по отношение на развитието на образованието. Днес преподавателите все още трябва да пристъпят напред, за да интегрират модела на ADDIE в някои други изследователски области, за да подобрят свързаната с това работа.

Петте фази в ADDIE представляват основните стъпки във всички систематични модели за решаване на проблеми.

### **1.1.3 Системи за управление на електронно обучение**

Динамичното развитие на информационните и комуникационните технологии води до драстично увеличаване на броя на системите за управление на обучението (LMS – Learning Management Systems). Създаването на LMS е резултат от осъзнаването на потенциалните възможности на ИТ базираното обучение от глобални корпорации и водещи университети. Тези системи позволяват на бизнес организациите да планират и анализират нуждите на служителите и техните клиенти от обучение. LMS са свързани с глобалното планиране и управление на организацията и са свързани с оценката, подбора и повишаването на квалификацията на персонала. LMS също така поддържа библиотека от налични курсове,

материали за обучение и събития, свързани с обучението, съхранявани в подходящ работен формат. LMS са специализирани системи за обучение, базирани на съвременни интернет и уеб технологии [11]. От друга страна се смята, че LMS възникват поради необходимостта от осигуряване на организационни, административни и образователни елементи, както и включването на различни технологични компоненти [39]. Потребителите на LMS покриват следните категории [11]:

- **Обучаеми** – използване на системи за дистанционно обучение;
- **Инструктори** - лектори или техни екипи, използващи системи за обучение, коучинг, подкрепа на обучаемите, атестация, мониторинг и контрол.
- **Администратори** - поддържат безпроблемната работа на системите и предоставят достъп до тях на други потребители според техните специфични права.

LMS предлагат услуги, които отговарят на специфични нужди от обучение и автоматизация, където изпълняват четири основни задачи чрез лесен за използване и унифициран потребителски интерфейс [40]:

- **Разпространение на информация** – включително новини, календар на събитията, речник и др.;
- **Управление на учебни материали** - персонализиране на потребителския интерфейс според нуждите на преподавателя за обновяване на учебните материали;
- **Предоставяне на различни комуникационни канали** – както синхронни, така и асинхронни;
- **Управление на груповата работа** - поставяне на задачи на обучаемите, онлайн оценка и мониторинг на обучаемите, управление на учебния процес и правата на обучаемите.

Разработването на системи за управление на обучението е насочено основно към създаване на уеб базирани/базирани на браузър платформи (без необходимост от инсталиране на допълнителен софтуер от потребителите). Уеб базираните платформи са клиент-сървър приложения, в които клиентът (включително потребителски интерфейс и клиентска логика) работи в уеб браузър. От бизнес гледна точка системите за електронно обучение се разделят на две основни групи:

- **Комерсиални платени софтуерни приложения** - разпространяват се основно на абонаментен принцип за определен брой активни потребители за единица време;
- **Системи с отворен код** - Системите с отворен код са софтуер, който е разработен, тестван или подобрен чрез обществено сътрудничество и се разпространява с идеята,

че трябва да се споделя с други, осигурявайки отворено бъдещо сътрудничество [41]. Увеличаването на достъпността на повече потребители до интернет, непрекъснатото нарастване на скоростта на връзката и непрекъснато нарастващият брой потребители, използващи интернет от мобилни устройства, драстично увеличава броя на системите за управление на обучението. Според авторитетния сайт за сравнение и класиране на софтуер [captera.com](https://captera.com) към септември 2024 г. броят на активно поддържаните системи за управление на обучението е 1448 [42]. Големият брой системи изисква използването на методология за анализиране и сравняване на функционалностите на системите, така че организациите, желаещи да внедрят или закупят абонамент за система за управление на обучението, да могат да получат реалистична оценка на възможностите на всяка система, със специфичните изисквания на организацията.

#### **Основните функции на LMS системата включват:**

- **Управление на съдържание:** LMS предоставя възможност за качване и организиране на учебни материали, като текстови документи, видеоклипове, презентации и други ресурси. Инструкторите могат да структурират съдържанието в модули, уроци или седмици, което улеснява учащите да се ориентират в курса.
- **Проследяване на напредъка:** LMS платформите предлагат механизми за автоматично проследяване на активността и успеха на обучаемия. Преподавателите могат да получат подробни данни за това колко време прекарват обучаемите в определени модули, какви тестове са попълнили и каква е успеваемостта им.
- **Интерактивност и оценяване:** LMS системите обикновено включват инструменти за създаване на тестове, анкети и изпращане на задачи. Обучаемите могат да решават автоматично оценявани тестове, да качват задачи и да получават обратна връзка директно през платформата.
- **Комуникация и сътрудничество:** LMS предлага възможности за синхронна и асинхронна комуникация между обучаеми и преподаватели чрез дискуссионни форуми, съобщения и вградени чатове. Това създава среда за съвместно обучение и стимулира участието в обучителния процес.

Има множество LMS платформи, които се използват както в академична, така и в корпоративна среда за обучение. Някои от най-популярните са:

- **Moodle:** Една от най-разпространените отворени платформи за управление на обучението, която предлага богат набор от функционалности и може да бъде адаптирана за различни видове обучения.
- **Blackboard:** Силно използван в университети и академични институции, Blackboard предлага интегрирани инструменти за управление на курсове, оценка и комуникация.
- **Canvas:** Популярна LMS платформа с лесен за използване интерфейс, който съчетава мощни инструменти за оценка, комуникация и управление на курса, както и интеграция с различни външни системи.
- **Google Classroom:** Лесен за използване инструмент, който се интегрира с услугите на Google и е особено популярен в началните и средните училища за организиране на учебния процес.

#### 1.1.4 Инструменти за създаване на интерактивни обучения

Интерактивните инструменти за създаване на обучение играят ключова роля в съвременното електронно обучение, като предоставят персонализирани учебни преживявания, базирани на предишните знания на обучаемите [43]. Тези инструменти позволяват на преподавателите и разработчиците на курсове да създават адаптивни от гледна точка на използваното устройство [44] и интерактивни учебни материали [45].

Историята на инструментите за създаване на интерактивно обучение започва с развитието на компютърно базираното обучение (СВТ) през 60-те и 70-те години на миналия век, когато компютрите започват да се използват за автоматизиране на учебния процес. Първоначалните инструменти включват текстови задачи и основни упражнения, но с появата на персоналните компютри през 1980-те и 1990-те години те се разширяват, за да включват мултимедийни елементи като аудио и видео. Този период бележи началото на създаването на по-динамични учебни програми [46].

През 2000-те години, с развитието на интернет и разпространението на масивни онлайн курсове (МООС), инструментите за създаване на интерактивни обучения значително се подобриха. Те стават все по-лесни за използване и започват да включват функции за адаптивност, което позволява курсовете да бъдат персонализирани според уменията и нуждите на обучаемите. По това време навлизат инструменти като Articulate, Adobe Captivate и iSpring, които интегрират широк набор от мултимедийни елементи и интерактивни функции.

Интерактивното съдържание може да включва:

- **Видео лекции:** Видеоклиповете са важен компонент на електронното обучение, тъй като предлагат визуално и аудио представяне на учебните материали. Те могат да бъдат допълнени с вградени тестове и интерактивни елементи за подобряване на ангажираността на обучаемите.
- **Анимации и симулации:** Анимациите и симулациите позволяват визуализация на сложни концепции и процеси. Те са особено полезни в технически и научни дисциплини, където сложни теми могат да бъдат представени по разбираем начин.
- **Интерактивни тестове и викторини:** Тези инструменти помагат на учащите да оценят знанията си и да получат незабавна обратна връзка. Тестовите могат да бъдат в различни формати, включително въпроси с избираем отговор, отворени въпроси и въпроси с плъзгане и пускане.
- **Сценарии и казуси:** Интерактивните сценарии позволяват на обучаемите да симулират реални ситуации, в които трябва да вземат решения въз основа на представените знания. Това е особено ефективно при преподаване на професионални умения и прилагане на теоретични знания на практика.

#### *1.1.4.1 Цели на интерактивните средства за обучение*

Основната цел на средствата за създаване на интерактивни обучения е да осигурят повишена ангажираност и ефективност на учебния процес чрез използване на интерактивни и мултимедийни елементи [47]. В този контекст тези инструменти следва да постигнат следните цели:

- **Персонализиране на обучението:** Един от основните принципи на съвременното електронно обучение е възможността за адаптиране на учебния материал към нуждите на конкретния обучаем. Интерактивните инструменти за обучение позволяват създаването на адаптивни курсове, които се променят въз основа на предишните знания и напредъка на обучаемия.
- **Подобряване на придобиването на знания:** Чрез интерактивни елементи като симулации, тестове и казуси, обучаемите се стимулират да участват активно в учебния процес. Това води до по-добро разбиране и прилагане на знанията в практиката.

- **Гъвкавост и достъпност:** Инструментите за създаване на интерактивни обучения позволяват създаването на курсове, които могат да бъдат достъпни от различни устройства (компютри, таблети, смартфони) и по всяко време. Това прави обучението по-гъвкаво и адаптирано към индивидуалния график на обучаемия.
- **Проследяване на напредъка:** Съвременните инструменти позволяват на преподавателите да проследяват в реално време как обучаемите се справят с учебните задачи, което може да се използва за по-добро адаптиране на съдържанието към техните нужди.

#### *1.1.4.2 Ползи от използването на интерактивни обучения*

Използването на инструменти за създаване на интерактивни обучения осигурява редица предимства както за обучаващите, така и за учащите:

- **Подобрена ангажираност:** Интерактивните учебни материали ангажират обучаемите, като ги стимулират да взаимодействат активно с учебното съдържание. Чрез симулации, викторини, интерактивни видеоклипове и геймификация, интересът към учебния процес се повишава.
- **Персонализирано обучение:** Създаването на адаптивно съдържание е централно за персонализираното обучение. Използвайки данни от минали резултати, обучаемите получават съдържание, което е съобразено с техните нужди и предишни знания.
- **Достъпност и гъвкавост:** Интерактивните обучения могат да бъдат достъпни от всяко устройство и по всяко време, което позволява обучение за хора с различни графици и местоположения.
- **Мотивиране на обучаемите:** Чрез използването на различни форми на интерактивност обучаемите са по-мотивирани да завършат курса и да се ангажират с материалите. Геймификацията, например, може да въведе конкуренция за увеличаване на ангажираността.
- **Непрекъснато усъвършенстване на обучението:** Инструкторите могат лесно да адаптират учебните материали въз основа на отзивите на обучаемите и резултатите от тестовете, което води до непрекъснато подобряване на курса.

### *1.1.4.3 Примери за инструменти за създаване на интерактивно обучение*

На пазара има много инструменти за създаване на интерактивни обучения, които предлагат различни функционалности в зависимост от нуждите на обучаващите и обучаемите. Някои от най-популярните включват:

- **Articulate 360:** Този инструмент е един от водещите инструменти за създаване на интерактивни курсове. Той предлага различни решения за създаване на адаптивни курсове с интегриране на интерактивни елементи като викторини, симулации и видеоклипове. Articulate позволява на преподавателите да създават учебни материали, които са оптимизирани за мобилни устройства.
- **Adobe Captivate:** Софтуер, който позволява създаването на интерактивни материали, включително симулации, VR/AR съдържание и видео уроци [48]. Adobe Captivate е особено полезен за сложни обучения, които изискват визуализация на реални сценарии.
- **iSpring Suite:** iSpring предлага лесни за използване инструменти, които позволяват на потребителите да създават интерактивни курсове въз основа на PowerPoint презентации. Включва функции за създаване на тестове, видео лекции и интерактивни сценарии за обучение.
- **H5P:** Това е инструмент за създаване на интерактивно съдържание с отворен код, който може да бъде интегриран с различни LMS системи като Moodle и WordPress. H5P позволява създаването на интерактивни видеоклипове, презентации, тестове и други мултимедийни материали.

### *1.1.4.4 Интерактивни инструменти и персонализиране на обучението*

Инструментите за създаване на интерактивно обучение играят централна роля в персонализираното обучение, което се основава на предишните знания и умения на обучаемите. Те позволяват създаването на курсове, които адаптират съдържанието в реално време, в зависимост от резултата на обучаемите и техните индивидуални потребности. Това се постига чрез механизми като:

- **Адаптивни тестове:** Тестовите и оценките в интерактивните курсове могат да бъдат адаптирани в зависимост от отговорите на обучаемия. Ако обучаемият покаже добро владение на даден материал, системата може автоматично да премине към по-сложни теми или да предложи по-сложни задачи.

- **Персонализирани пътеки на обучение:** Чрез предварителни оценки или анализ на дейността на обучаемия, системите могат да определят индивидуални пътеки на обучение, които оптимизират учебния процес за всеки участник.

Инструментите за създаване на интерактивно обучение не само обогатяват учебния процес чрез внедряване на нови форми на интерактивност, но също така представляват основен двигател за развитието на персонализираното обучение. Чрез тях преподавателите могат да предоставят съдържание, което е по-ефективно, ангажиращо и съобразено с нуждите на обучаемите.

### **1.1.5 Микрообученията и ролята им в персонализиране на обучителния процес**

Микрообучението е сравнително нов подход в областта на електронното обучение, който набира все по-голяма популярност поради своята гъвкавост, кратка продължителност и висока ефективност [49]. Този подход разделя учебния материал на малки, смислени единици, които могат бързо да се консумират и прилагат от обучаемите. В този раздел е представена концепцията за микрообучение, техните характеристики, ползите от тях, както и ролята им за персонализиране на учебния процес.

Микрообучението е метод, при който учебното съдържание е организирано в кратки, фокусирани модули, които обикновено продължават между 3 и 10 минути. Тези модули се фокусират върху конкретно умение или концепция и са структурирани така, че обучаемият да може бързо да усвои съответните знания и да ги приложи незабавно [50].

- **Функциите за микрообучение включват:**
  - **Кратка продължителност:** Материалите са съкратени до най-важното, което позволява бързото им усвояване.
  - **Фокусирайте се върху едно умение или тема:** Всеки микро-урок обхваща само една ключова концепция [51], като помага на обучаемия да се съсредоточи върху овладяването на конкретно умение.
  - **Гъвкавост:** Микрообучението може да бъде достъпно по всяко време и от всяко устройство, което го прави изключително подходящо за заети учещи.
  - **Интерактивност и мултимедия:** Видео, аудио, инфографики и викторини обикновено се използват за стимулиране на ангажираността.



- **Ползи от микрообучението**

Микрообучението осигурява множество предимства както за обучаемите, така и за организациите, които го използват за обучение. Те са особено полезни в корпоративния сектор, където времето за обучение е ограничено, но също така са ефективни в академична среда и за индивидуално самообучение [52]. Основните предимства включват:

- **Повишена ангажираност:** Кратките и фокусирани уроци задържат вниманието на обучаемите по-ефективно от дългите лекции или курсове.
- **Подобрено запазване на информация:** Учебният материал, разделен на малки единици, е по-лесен за смилане и запомняне.
- **Възможност за гъвкаво обучение:** Обучаемите могат да преминават през микроуроци по свое усмотрение и по начин, който отговаря на графика и темпото им.
- **Прилагане на знания в реално време:** Микрообучението често е фокусирано върху практическо приложение, което позволява бързо прилагане на обучението в реална ситуация.

- **Ролята на микрообучението за персонализиране на учебния процес**

Една от най-важните роли на микрообучението е персонализирането на учебния процес. Те дават възможност за адаптиране на учебните материали към нуждите, интересите и темпото на отделния обучаем. Това е особено ценно в контекста на съвременното електронно обучение, където индивидуализираният подход се счита за ключов фактор за успех [53].

- **Адаптивност към индивидуалните нужди:** Микрообучението позволява създаването на индивидуални учебни пътеки, които съответстват на предварителните знания на обучаемия. Обучаемите могат да избират кои модули да вземат въз основа на настоящите си умения и цели.
- **Модулиране на процеса на обучение:** Микрообучението позволява модулен подход, при който обучаемият може да премине само през съдържанието, от което се нуждае в даден момент. Това намалява времето за обучение и повишава ефективността на учебния процес.
- **Непрекъснато учене:** Благодарение на тяхната кратка продължителност и лесен достъп, микрообучението позволява непрекъснато учене в динамична среда.

обучаемите могат да преминават през нови уроци, когато имат нужда от тях, което улеснява интегрирането на обучението в ежедневието.

- **Персонализирана обратна връзка:** Чрез анализиране на данни за микрообучение (напр. издържани и неуспешни тестове), платформите за електронно обучение могат да предложат персонализирана обратна връзка и нови модули, които са съобразени с нуждите на обучаемия.
- **Адаптиране към различни стилове на учене:** Микрообучението може да съдържа различни форми на представяне на информация - видео, аудио, текст, интерактивни симулации - позволявайки на обучаемите да изберат метода на учене, който им подхожда най-добре.

Микрообучението е иновативен и ефективен начин за предоставяне на учебно съдържание, което не само подобрява ангажираността и ученето, но също така играе ключова роля в персонализирането на учебния процес. Като предоставя кратки и персонализирани уроци, микрообучението позволява на обучаемите да се съсредоточат върху конкретни нужди и цели, докато получават съдържание, което е съобразено с техните индивидуални предпочитания и знания.

### 1.1.6 Персонализация на електронното обучение

На настоящия етап от своето развитие електронното обучение е изправено пред проблеми, свързани със създаването на персонализирана учебна среда, която е пригодена и адаптирана към нуждите на всеки обучаем.

Конфуций, велик мислител, философ и педагог от Китай, представи философско изявление преди около 3 000 години [54]. Неговата философия в преподаването е известна като: „обучавайте учениците в съответствие с техните способности, адаптирайте мерките към местните условия“ [55].

В днешно време услугите за персонализирано обучение са ключов момент в областта на онлайн обучението, тъй като няма фиксирана учебна пътека, която да е подходяща за всички обучаеми. Традиционните системи за обучение обаче пренебрегват тези изисквания за услуги и предоставят едно и също учебно съдържание на всички обучаеми. Този подход може да не е ефективен за учещи с различен опит и способности. За да проектираме адаптивно учебно съдържание, трябва да позволим предоставянето на учебно съдържание според нуждите на конкретния обучаем [3]. Голяма част от днешните изследвания и разработки се фокусират върху създаването и повторната употреба на учебни обекти (LO) [56]. Учебните обекти представят нова парадигма за създаване на

учебни материали. В старата парадигма обучението е организирано в уроци и курсове, които отговарят на предварително определени цели на курса или урока. В новата парадигма учебната програма е разделена на по-малки, самостоятелни единици, които могат да се използват както самостоятелно, така и статично или динамично комбинирани с други.

Съвременните технологии предоставят възможности за персонализиране на електронните курсове и съдържащите се в тях образователни ресурси според нуждите на всеки обучаем. Фокусът на съвременните форми на електронно обучение е върху представянето на различните обучаеми – в зависимост от постигнатото ниво и резултатите се определят следващите стъпки в обучението им, следвайки собственото им темпо на обучение през курса.

За да се постигнат персонализирани дейности за електронно обучение, е необходимо адаптивните инструменти за създаване да работят във фонов режим. Адаптивните инструменти за създаване адаптират избора на учебни дейности или учебни единици по време на изпълнение, за да отговарят на разнообразните учебни изисквания на отделните обучаеми въз основа на информация, събрана от потребителския модел/профил на обучаемия.

Учебната среда се счита за адаптивна, ако е в състояние да: наблюдава дейностите на своите потребители; интерпретира на тези на базата на специфични за домейна модели; извежда на потребителски изисквания и предпочитания от интерпретираните дейности, подходящо представяне в асоциирани модели; и накрая, действа въз основа на наличните знания за своите потребители и разглеждания предмет, за динамично улесняване на процеса на обучение [57]. Съществуват редица модели за предоставяне на електронно обучение въз основа на специфичните натрупани компетенции на отделните обучаеми [58].

За целите на дисертационния труд е възприета методология, базирана на следните основни концепции в процеса на обучение:

- **Предварителни знания**

Постигането на ефективна персонализация зависи от предварителните познания на потребителя и целесъобразността на данните, съхранявани в потребителския профил. В проучване сред преподаватели относно персонализираното електронно обучение във висшето образование 55% от респондентите са на мнение, че предишните знания са най-

важната характеристика на студента, върху която да се базира персонализацията, а 48% са на мнение, че персонализацията се основава на предварителни познания би било най-лесно за постигане.

Предишните знания влияят на бъдещото разбиране. Чрез записване на представянето на обучаемите набор от параметри може да бъде съпоставен и използван при формиращи или обобщаващи оценки. Предишен опит в дадена област може да бъде оценен с помощта на бързи тестове за знания и когнитивност, за да се разпределят обучаемите към подходящи етапи на обучение.

- **Моделиране/профилиране на потребителите**

Един от проблемите, които все още предстои да бъдат решени, е как да се оцени адекватно настоящите знания на обучаемия, когато подробности за тези знания съществуват в различни несъвместими системи, подходите за свързани данни могат донякъде да облекчат този проблем.

Когато авторът определи подходящи методи за оценка на предишния опит на обучаемите, получените метаданни се съхраняват в потребителски профил. Потребителският профил е колекция от ключови думи или концепции, представляващи интересите на потребителя, и място за съхраняване на данни за оценките и резултатите от тестовете на обучаемите. За да отговарят на етичните изисквания, обучаемите трябва да бъдат помолени за тяхното разрешение да се ангажират с адаптивни системи, преди авторът да започне да проследява напредъка им.

- **Правила за адаптация**

Трябва да се поддържа потребителски модел (UM) или потребителски профил за всеки обучаем, който съхранява и актуализира информация за нивата на постижения на отделните обучаеми в системата до момента и техните предпочитания за учене. Напредъкът на обучаемите ще се следи от адаптивната система и потребителските модели или профили ще се актуализират съответно.

Трябва да се измислят правила за адаптиране, които адаптивно избират подходящи учебни ресурси, за да отговарят на когнитивния стил и предпочитанията на отделните обучаеми. Моделът за адаптиране трябва да приспособи съдържанието и навигационния път, за да отговарят на изискванията на потребителя, въз основа на данните, събрани за потребителя, които се съхраняват в потребителския модел/профил.

- **Подкрепа за разнообразието на обучаемите**

Създаването на персонализирани дейности за електронно обучение би предоставило на обучаемите алтернативни или допълнителни учебни дейности за усвояване на прагови концепции и подобряване на учебния опит.

Много изследователи са в съответствие с мнението, че учебните материали трябва да бъдат проектирани така, че да отговарят на всички видове обучаеми и всички видове стилове на учене.

От древни стенни рисунки до днешните технологично осигурени визуални представяния, стойността на визуализацията е добре призната като форма на комуникация, позволяваща смислено изобразяване на информация в лесни за разбиране формати.

Инструмент за създаване на персонализирано електронно обучение би улеснил използването на редица учебни дейности, включително както визуални, така и вербални дейности, за да се увеличи ученето. Необходим е обучителен дизайн, който да поддържа многообразието на обучаемите, който е лесен за разбиране от преподавателите и използван за подобряване на учебния опит на различни обучаеми.

Учебната среда се счита за адаптивна, ако е способна да:

- наблюдава дейността на своите потребители;
- интерпретирането им въз основа на модели, специфични за дадената област;
- извличане на потребителските изисквания и предпочитания от тези дейности, представяйки ги по подходящ начин в свързани модели;
- и накрая, въздействайки на наличните знания на своите потребители динамично да улеснява процеса на обучение [59].

Съществуват редица модели за осигуряване на електронно обучение, базирано на специфичните натрупани компетенции на отделните обучаеми [58].

### **1.1.7 Използване на AI в системите за е-обучение**

Пандемията от COVID-19 доведе до безпрецедентни промени в начина, по който работим, учим и взаимодействаме. С въведените мерки за социално дистанциране много образователни институции се обърнаха към електронното обучение и онлайн обучението като средство за предоставяне на образование на обучаемите. Образователните курсове в съвременни научни и технологични области като изкуствен интелект [60] [61], компютърно програмиране и математическо моделиране [62] изискват специфичен подход

и инструменти за подобряване на обучението на студентите и повишаване на ефективността на образователния процес. Обучението в STEM центрове и създаването на виртуално образователно пространство за осигуряване на по-добра подкрепа за учители и учащи също стават все по-важни в училищното и университетското образование [63].

Това преминаване към онлайн обучение доведе до нарастващо търсене на цифрови ресурси и съдържание, които могат да се използват в курсове за електронно обучение [64]. Екипите, създаващи онлайн обучение, все повече изпитват недостиг на съдържание за обучение и цифрови ресурси, с които да създават своите курсове за електронно обучение. Решението на този проблем е все по-близо с развитието на изкуствения интелект (AI) и масовия достъп до подобни системи.

Изкуственият интелект се отнася до способността на компютърните системи да изпълняват задачи, които обикновено изискват човешки интелект, като разпознаване на реч или вземане на решения [65]. Използването на AI значително повлия на областта на онлайн образованието, като предостави иновативни решения за създаване на цифрови ресурси. Задвижвани от изкуствен интелект инструменти се разработват за генериране на образователно съдържание като видео, изображения, аудио и текстово съдържание. Тези инструменти имат потенциала значително да намалят времето и разходите за създаване на цифрови ресурси, като същевременно подобряват качеството им [65].

Предизвикателствата, пред които са изправени разработчиците при създаването на тези ресурси и потенциалните ползи, които могат да бъдат получени от използването на AI в този контекст [66].

Използването на AI в електронното обучение също поставя някои предизвикателства като гарантиране, че генерираните от AI ресурси са достоверни и надеждни [67]. Достоверността и надеждността на тези ресурси могат да повлияят на ефективността на курсовете за електронно обучение.

Задвижваните от AI инструменти за електронно обучение стават все по-популярни поради способността им да персонализират учебния път [68] и да подобряват резултатите на обучаемите [69]. Тези инструменти могат да помогнат на инструкторите да идентифицират силните и слабите страни на обучаемите и съответно да осигурят персонализирани учебни преживявания. Използването на AI в електронното обучение може също да позволи създаването на по-ангажиращи и интерактивни учебни преживявания за обучаемите [70].

Инструментите, на които в основата е заложен AI могат да създават симулации и изживявания с виртуална реалност, които могат да подобрят учебния опит.

Сферата на образованието е в ключов момент през 21-ви век, готова за дълбока трансформация, водена от безмилостния марш на технологиите и непрекъснато разширяващия се обхват на интернет [71] [72]. Традиционната класна стая вече не е единственият център на ученето и границите на образованието се простират далеч отвъд неговите физически граници [72]. Навлизането на онлайн обучението не само демократизира достъпа до образование, но и постави началото на ера на несравними възможности както за учащите, така и за обучаващите [71] [72].

Привлекателността на онлайн образованието се крие в обещанието му за достъпност, гъвкавост и персонализиране [72]. Обучаемите от различни краища на света вече имат достъп до висококачествено образователно съдържание с едно щракване на бутон, надхвърляйки географските граници и времевите ограничения. Тази дигитална еволюция обаче идва със собствен набор от предизвикателства, главното сред които е създаването на ефективни, ангажиращи и смислени онлайн курсове.

Тъй като дигиталното царство гъмжи от огромно количество информация, необходимостта от структурирано, подбрано и педагогически издържано съдържание стана по-належаща от всякога [71]. Традиционните образователни материали, макар и ценни, често не отговарят на уникалните изисквания на онлайн учебната среда. Преподавателите и дизайнерите на обучение са изправени пред херкулесовата задача не само да адаптират съществуващото съдържание, но и да създадат нови, динамични и интерактивни курсове, които използват пълния потенциал на цифровата среда.

Именно сближаването на генеративния изкуствен интелект (AI) и иновативните педагогически подходи се превръща в лъч на надежда. Основната цел трябва да е създаване на цялостни решения за автоматично създаване на интерактивни онлайн курсове. Особено важна е реализацията на концепция за разделяне на съдържанието на малки, независими „хапки“ знания [73], всяка от които да е щателно проектирана за оптимално учене. От съществено значение са различни типове интерактивно съдържание, играят основна роля в предоставянето на ангажиращи и смислени образователни преживявания [74]. AI разширява възможностите си за проектиране и дизайн на онлайн обучения, допълнени с взаимодействия и визуални активи, издигайки онлайн обучението до нови висоти [75].

Този трансформиращ подход не само се справя с предизвикателствата, пред които са изправени обучаващите, но също така въвежда ера, в която ученето не е обвързано с ограниченията на времето, мястото или темпото [72]. То предефинира границите на образованието, като го прави по-достъпно, ефективно, ангажиращо и персонализирано [71] [72]. Възприемането на тези технологии не е просто еволюция, а революция в света на обучението. Докато вървим напред, сливането на човешкия опит с иновациите в ИИ ще продължи да оформя бъдещето на образованието, правейки висококачествените учебни изживявания достъпни за всички [72].

### ***1.1.7.1 Генеративен AI - общ преглед***

Генеративният изкуствен интелект представлява забележителен скок във възможностите на AI системите. Тези усъвършенствани модели обикновено се основават на дълбоки невронни мрежи и обработка на естествен език [76], което им позволява да разбират, генерират и манипулират текстово и мултимедийно съдържание. Тази технология разкри нови възможности в различни области, включително образованието. Генеративните AI модели, като GPT-3, се обучават върху огромни набори от данни, съдържащи разнообразен текст и медийно съдържание. Чрез това обучение те се научават да генерират човешки текст и да създават изображения, илюстрации, видео, аудио и дори интерактивни елементи. Потенциалните приложения на генеративния AI в образованието са обширни, от генериране на учебни материали до автоматизиране на отговорите на запитвания на обучаемите [77].

- *Събиране и предварителна обработка на данни* – Основата е събирането и предварителната обработка на обширни набори от данни. Тези набори от данни обхващат широка гама от образователни материали, включително учебници, статии, изображения и мултимедийни ресурси. За да се гарантира, че генерираното съдържание е точно, подходящо и съобразено с образователните цели, е необходимо внимателно подготвяне и обработка на предварително тези данни.
- *Обучение на генеративен AI модел* – Обучението на генеративния AI модел е критична стъпка в процеса. От съществена важност е да се генерира образователно съдържание, което отговаря на специфични критерии, като владеене на език, експертен опит по предмета и педагогически насоки. Този процес на фина настройка гарантира, че генерираното от AI съдържание е в съответствие с образователните стандарти и желаните резултати от обучението.



- *Валидиране на съдържанието* - За да се поддържа качеството и точността на генерираното съдържание, се използва процес на валидиране на съдържанието. Експерти в областта и преподаватели преглеждат материалите, генерирани от AI, като проверяват тяхната коректност, съгласуваност и уместност. Това сътрудничество между човек и AI гарантира, че образователното съдържание е с най-високо качество и отговаря на нуждите както на обучаващите, така и на учащите.

### **1.1.8 Инструменти за генериране на учебно съдържание с AI**

Бързият напредък в областта на изкуствения интелект (AI) разкри нови възможности за разработване на цифрови ресурси в онлайн обучението. По долу е представен цялостен преглед на текущото състояние на технологиите, базирани на AI, за разработване на цифрови ресурси в онлайн обучението.

Един от най-значимите постижения в тази област е използването на техники за обработка на естествен език (NLP) за генериране на експертно текстово съдържание. Задвижвани от AI системи като GPT-3 [78] и ChatGPT могат да генерират висококачествен текст, който е практически неразличим от този, написан от човек. Тези системи са в състояние да разберат контекста и нюансите на езика и да произвеждат изходен продукт, който е съобразен със специфичните нужди на потребителя. Това ги прави идеални за генериране на съдържание за курсове за електронно обучение.

Друга област, в която AI има значителен принос, е генерирането на изображения и графики. Традиционните методи за създаване на изображения и графики за курсове за електронно обучение могат да отнемат време и да са скъпи. Въпреки това, захранвани с изкуствен интелект системи като DALL·E 2 [79] могат да генерират изображения въз основа на текстови описания, което може да спести време и усилия. Тези системи могат да произвеждат изображения, които са много реалистични и съобразени със специфичните нужди на потребителя.

Видеото става все по-популярно средство за онлайн обучение и AI също има значителен принос в тази област. Захранвани от AI системи като Synthesia [80] могат да генерират видео съдържание и видео герои, които могат да се използват за предоставяне на съдържание на курса. Тези герои са много адаптивни и могат да бъдат направени да изглеждат и да се държат като истински хора. Освен това, захранвани с изкуствен интелект системи като Speechelo. [81] могат да генерират многоезично аудио, което може да се

използва във видеоклипове, което може да помогне за подобряване на достъпността на курсовете за електронно обучение.

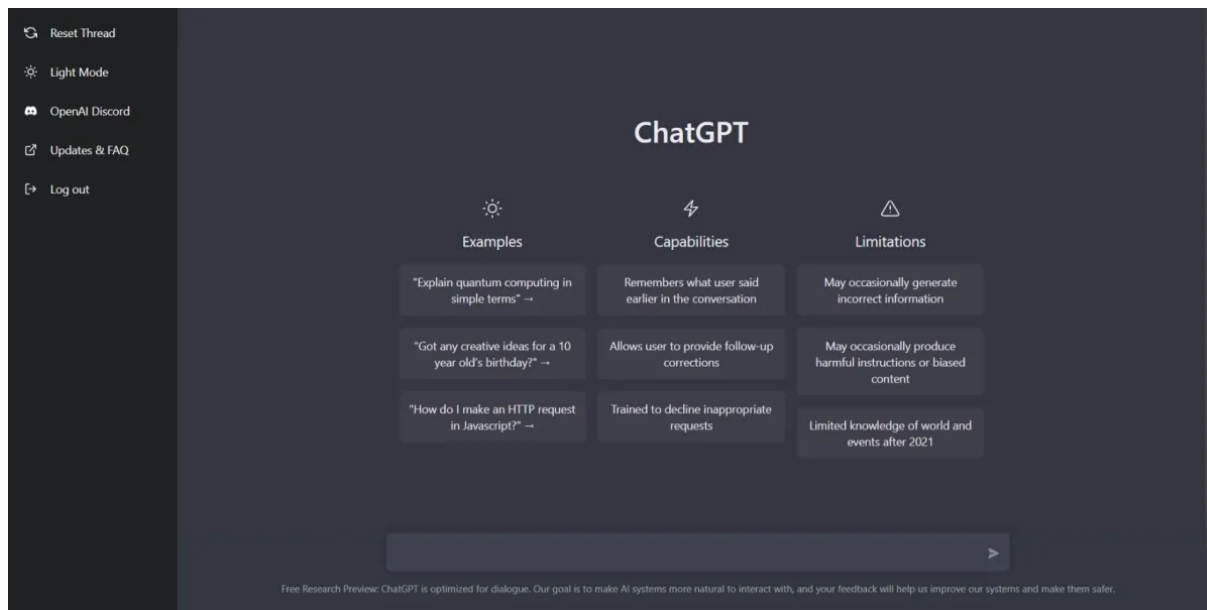
Като цяло използването на AI в разработването на цифрови ресурси за електронно обучение направи революция в областта. Захранваните с AI системи могат да генерират висококачествено съдържание бързо и ефективно, което може да спести време и усилия на създателите на курсове. Те могат също да произвеждат силно персонализирано съдържание, което е съобразено със специфичните нужди на потребителя. Като такива те предлагат значителни предимства пред традиционните методи за създаване на съдържание.

#### *1.1.8.1 Анализ на системи за генериране на експертно текстово съдържание, изображения, видео и аудио*

Задвижвани от изкуствен интелект технологии са разработени за създаване на цифрови ресурси, които могат да се използват в курсове за електронно обучение, които подобряват персонализирането, ангажираността и ефективността на обучаемите [82]. По-долу е направен анализ на различни инструменти, задвижвани от AI, които могат да генерират експертно текстово съдържание, изображения, видеоклипове и многоезично аудио [83].

- **Експертно текстово съдържание**

Задвижвани от AI технологии, като ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer), могат да генерират експертно текстово съдържание за курсове за електронно обучение. ChatGPT е езиков модел, който може да отговаря на въпроси, да пише есета и да генерира различни видове текстово съдържание. ChatGPT се обучава с помощта на големи количества данни и може да разбере контекста на дадена тема. Може да генерира текст, който е съгласуван, граматически правилен и подходящ за разглежданата тема.



Фигура 11. Пример за основен интерфейс на Chat-GPT

Chat-GPT е базиран на AI езиков модел, разработен от OpenAI. Той е предназначен да генерира текст на естествен език в отговор на дадена заявка. Chat-GPT се обучава на огромни количества текстови данни и използва алгоритми за дълбоко обучение [84], за да разбере контекста на дадена тема и да генерира съгласуван и подходящ текст. В сравнение с други базирани на AI езикови модели, Chat-GPT има няколко предимства.

Той има голям капацитет на езиков модел, което означава, че може да генерира висококачествен текст, който е подобен на текст, написан от хора. Това е така, защото Chat-GPT е обучен на огромни количества текстови данни, което му позволява да научи нюансите на човешкия език и да генерира текст, който е както граматически правилен, така и семантично значим.

Chat-GPT има висока степен на гъвкавост и адаптивност. Може да се настрои фино върху конкретен набор от данни, за да генерира текст, който е подходящ за конкретен домейн или тема. Това означава, че създателите на съдържание могат да използват Chat-GPT, за да генерират експертно текстово съдържание, което е персонализирано според нуждите на техните обучаеми.

Chat-GPT има широк набор от функционалности, които могат да се използват за генериране на различни видове текст. Например, може да се използва за отговаряне на въпроси, обобщаване на текст, генериране на текст от ключови думи и дори създаване на казуси, примери и книги-игри. Това прави Chat-GPT универсален инструмент, който може

да се използва за създаване на разнообразно текстово съдържание за курсове за електронно обучение.

Въпреки тези предимства, има и някои ограничения за Chat-GPT. Едно ограничение е, че понякога може да генерира текст, който се повтаря или е неуместен. Това е така, защото Chat-GPT разчита на статистически модели във входните данни, за да генерира текст, и може не винаги да улови точно значението или намерението на заявката. Освен това Chat-GPT може да генерира текст, който е предубеден или обиден, ако е бил обучен на предубедени или обидни данни.

В сравнение с други базирани на AI езикови модели, Chat-GPT е подобен на GPT-2 и GPT-3, които също са разработени от OpenAI. GPT-2 е по-малък езиков модел от Chat-GPT и има ограничен набор от функционалности. GPT-3, от друга страна, е по-голям езиков модел от Chat-GPT и има по-широка гама от функционалности. GPT-3 обаче е и по-скъп за използване от Chat-GPT.

В обобщение, Chat-GPT е мощен инструмент за генериране на експертно текстово съдържание за курсове за електронно обучение. Той има няколко предимства пред други базирани на AI езикови модели, като големия капацитет на езиковия модел, гъвкавостта и широката гама от функционалности. Въпреки това, създателите на съдържание също трябва да са наясно с неговите ограничения и да предприемат стъпки за смекчаване на евентуални пристрастия или неточности в генерирания текст.

Създаването на експертно текстово съдържание с AI изисква добро разбиране на специфичните за домейна знания и способността да се предоставят висококачествени данни за обучение на AI модела. Ключовите функции на ChatGPT включват разбиране на езика, отговаряне на въпроси, обобщаване и генериране на текст.

- **Изображения**

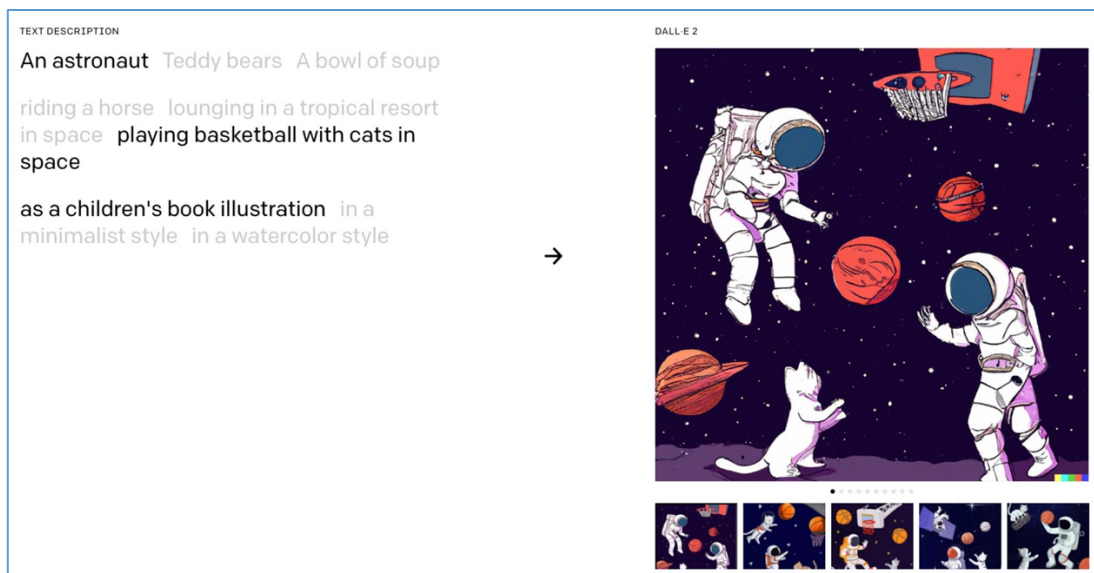
DALL·E 2 е базиран на AI инструмент за генериране на изображения, разработен от OpenAI. Той е проектиран да генерира изображения въз основа на въвеждане на текст, което означава, че потребителите могат да опишат изображение с думи и DALL·E 2 ще генерира съответното изображение. В сравнение с други инструменти за генериране на изображения, базирани на AI, DALL·E 2 има няколко предимства.

DALL·E 2 е в състояние да генерира широка гама от изображения, от реалистични до сюрреалистични и от прости до сложни. Това е така, защото DALL·E 2 е базиран на

трансформаторна архитектура, която му позволява да генерира изображения въз основа на текстов вход, който включва специфични функции или характеристики.

DALL·E 2 е в състояние да генерира висококачествени изображения, които са визуално привлекателни и семантично значими. Това е така, защото е обучен на голям и разнообразен набор от данни от изображения и текст, което му позволява да научи връзките между различни обекти и концепции.

DALL·E 2 е гъвкав и адаптивен, което означава, че може да бъде прецизно настроен върху конкретни набори от данни, за да генерира изображения, които са пригодени за конкретна предметна област. Например, DALL·E 2 може да бъде обучен на медицински образни данни, за да генерира изображения на специфични медицински състояния или процедури.



Фигура 12. Пример за основен интерфейс на DALL·E 2

В сравнение с други инструменти за генериране на изображения, базирани на AI, DALL·E 2 е подобен на GAN (Generative Adversarial Network) и StyleGAN. GAN е базиран на AI инструмент, който генерира изображения чрез обучение от набор от данни и генериране на нови изображения въз основа на този набор от данни. StyleGAN е базиран на AI инструмент, който генерира висококачествени изображения чрез използване на техники за прехвърляне на стилове за обединяване на различни стилове и характеристики.

Въпреки това, в сравнение с GAN и StyleGAN, DALL·E 2 има няколко предимства. Първо, той може да генерира изображения въз основа на текстово въвеждане, което означава, че потребителите могат да опишат изображение с думи и DALL·E 2 ще генерира съответното изображение. Второ, той е в състояние да генерира широка гама от изображения, от

реалистични до сюрреалистични и от прости до сложни. Трето, той е гъвкав и адаптивен, което означава, че може да бъде фино настроен върху конкретни набори от данни, за да генерира изображения, които са пригодени за конкретен домейн или приложение.

В обобщение, DALL·E 2 е мощен инструмент за генериране на висококачествени изображения въз основа на въвеждане на текст. Той има няколко предимства пред други инструменти за генериране на изображения, базирани на AI, като неговата гъвкавост, адаптивност и способност за генериране на широка гама от изображения. Създателите на съдържание обаче трябва също да са наясно с неговите ограничения, като например потенциала за генериране на пристрастни или обидни изображения, ако е обучено на пристрастни или обидни данни.

- **Видео символи и многоезично аудио**

Инструменти, задвижвани от AI, като Synthesia и Speechelo, могат да генерират видео знаци и многоезично аудио за курсове за електронно обучение. Synthesia е инструмент за създаване на видео, който може да създава реалистични аватари, които могат да говорят на различни езици. Speechelo е инструмент за преобразуване на текст в реч, който може да преобразува писмен текст в човешка реч.

Използването на тези инструменти изисква висококачествени данни и разбиране на езиковия и културен контекст на целевата аудитория. Ключовите функции на Synthesia включват създаване на видео, персонализиране на аватар и многоезична реч. Ключовите функции на Speechelo включват преобразуване на текст в говор, персонализиране на гласа и многоезична поддръжка.

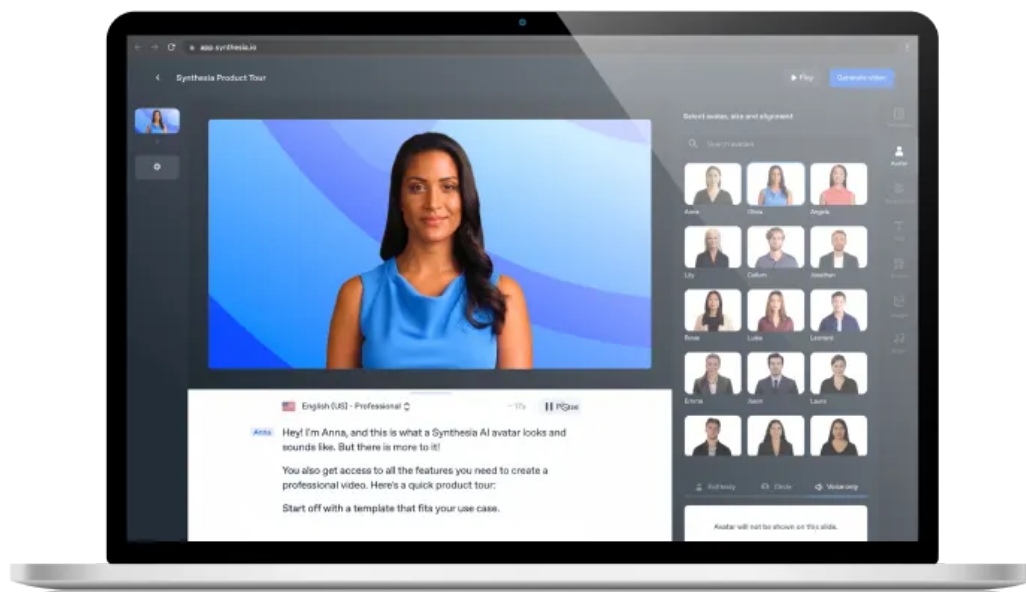
- **Видео герои**

Synthesia е базиран на AI инструмент за генериране на видео, който позволява на потребителите да създават персонализирано видео съдържание, използвайки цифрови аватари, които говорят на множество езици. В сравнение с други инструменти за генериране на видео, базирани на AI, Synthesia има няколко предимства.

Synthesia е проектирана за лесна употреба, което означава, че потребителите не се нуждаят от обширни технически умения за създаване на професионално изглеждащо видео съдържание. Synthesia предлага прост интерфейс за плъзгане и пускане, който позволява на потребителите да персонализират своите аватари и да избират своите езикови и гласови предпочитания.

Synthesia предлага широка гама от опции за персонализиране, включително възможност за качване на персонализирани фонове, лога и анимации. Това означава, че потребителите могат да създават брендирано видео съдържание, което е в съответствие с визуалната идентичност и посланията на тяхната организация.

Видео героите на Synthesia са изключително реалистични и изразителни, което ги прави идеални за създаване на ангажиращо видео съдържание. Аватарите използват усъвършенствани техники за анимация на лицето и тялото, за да имитират човешки движения и жестове, което ги прави по-свързани с обучаемите.



Фигура 13. Пример за основен интерфейс на Synthesia

В сравнение с други инструменти за генериране на видео, базирани на AI, Synthesia е подобна на Lumen5 и Animoto. Lumen5 е базирана на изкуствен интелект платформа за създаване на видео, която позволява на потребителите да превръщат публикации в блогове и статии във видеоклипове с помощта на интерфейс за плъзгане и пускане. Animoto е базиран на AI инструмент за създаване на видео, който позволява на потребителите да създават професионално изглеждащо видео съдържание с помощта на предварително изградени шаблони и прост интерфейс за плъзгане и пускане.

Въпреки това, в сравнение с Lumen5 и Animoto, Synthesia има няколко предимства. Първо, Synthesia предлага по-големи опции за персонализиране, включително възможността за създаване на цифрови аватари, които говорят на множество езици. Второ, цифровите аватари на Synthesia са по-изразителни и реалистични, което ги прави по-привлекателни

за публиката. Трето, Synthesia е проектирана за лесна употреба, което означава, че потребителите не се нуждаят от обширни технически умения, за да създадат професионално изглеждащо видео съдържание.

В обобщение, Synthesia е мощен инструмент за създаване на ангажиращо видео съдържание с помощта на цифрови аватари, които говорят на множество езици. Той предлага широка гама от опции за персонализиране и е проектиран за лесна употреба, което го прави идеален за създатели на съдържание, които искат да създават професионално изглеждащо видео съдържание без обширни технически умения. Въпреки това, създателите на съдържание трябва също така да са наясно с потенциалните ограничения на използването на цифрови аватари, като например потенциала те да бъдат по-малко ангажиращи от истинските човешки презентатори или актьори.

- **Многоезично аудио**

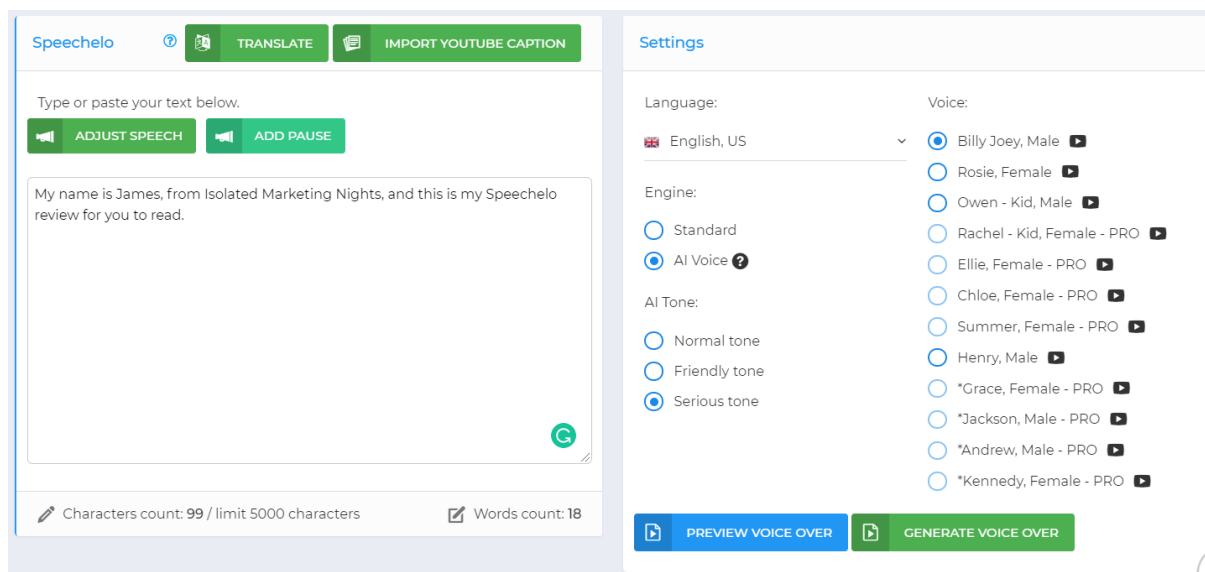
Speechelo е базиран на AI инструмент за преобразуване на текст в реч (TTS) [85], който позволява на потребителите да създават висококачествено аудио съдържание, използвайки набор от естествено звучащи гласове. В сравнение с други инструменти за генериране на аудио, базирани на AI, Speechelo има няколко предимства.

Speechelo предлага широка гама от гласови опции, включително мъжки и женски гласове на множество езици и акценти. Това го прави идеален за създаване на многоезично аудио съдържание за курсове за електронно обучение или други приложения.

на Speechelo са изключително реалистични и изразителни, което ги прави по-привлекателни за слушателите. Гласовете използват усъвършенствани TTS алгоритми, за да имитират нюансите на човешката реч, включително интонация, инфлексия и темпо.

Speechelo предлага набор от опции за персонализиране, включително възможност за регулиране на скоростта, силата на звука и височината на аудио изхода. Това означава, че потребителите могат да приспособят своето аудио съдържание към специфичните нужди на своята аудитория.





Фигура 14. Пример за основен интерфейс на Speechelo

В сравнение с други инструменти за генериране на аудио, базирани на AI, Speechelo е подобен на Amazon Polly и Google Cloud Text-to-Speech. Amazon Polly е услуга на AWS, която преобразува текст в реалистична реч, използвайки усъвършенствани технологии за дълбоко обучение. Google Cloud Text-to-Speech е базирана на облачна TTS услуга, която позволява на разработчиците да създават приложения, които могат да говорят на множество езици.

Въпреки това, в сравнение с Amazon Polly и Google Cloud Text-to-Speech, Speechelo има няколко предимства. Първо, Speechelo е проектиран за лесна употреба, което означава, че потребителите не се нуждаят от обширни технически умения, за да създават висококачествено аудио съдържание. Второ, Speechelo предлага по-широка гама от гласови опции и опции за персонализиране от Amazon Polly или Google Cloud Text-to-Speech.

В обобщение, Speechelo е мощен инструмент за създаване на висококачествено аудио съдържание с помощта на естествено звучащи гласове. Той предлага широка гама от опции за глас и персонализиране и е проектиран за лесна употреба, което го прави идеален за създатели на съдържание, които искат да създават професионално звучащо аудио съдържание без обширни технически умения. Създателите на съдържание обаче трябва също така да са наясно с потенциалните ограничения на използването на гласове на TTS, като например възможността те да звучат по-малко естествено от хората, които говорят в някои контексти.

Задвижвани от AI технологии са разработени за създаване на експертно текстово съдържание, изображения, видеоклипове и многоезично аудио за курсове за електронно обучение. Тези инструменти имат потенциала да подобрят ефективността, персонализирането и ангажираността на обучаемите. Въпреки това, за да използват ефективно тези инструменти, потребителите трябва да имат добро разбиране на специфичните за домейна знания и езиковия и културен контекст на целевата аудитория.

Въпреки това е важно да се отбележи, че създаването на висококачествени цифрови ресурси с технологии, базирани на AI, изисква внимателно разглеждане на специфичните за домейна знания и езиковия и културен контекст на целевата аудитория. Създателите на съдържание трябва да предоставят висококачествени данни за обучение на AI моделите и да имат добро разбиране за нуждите и предпочитанията на своите обучаеми. Чрез ефективното използване на тези инструменти, курсовете за електронно обучение могат да осигурят на обучаемите персонализирано и ангажиращо учебно изживяване, което може да подобри тяхното запазване на знанията и ефективността.

#### ***1.1.8.2 Предизвикателства пред разработчиците на съдържание за електронно обучение***

Когато разработват съдържание за електронно обучение с помощта на AI, разработчиците на съдържание са изправени пред различни предизвикателства. Едно от основните предизвикателства е осигуряването на точност, надеждност и уместност на съдържанието, генерирано от AI, спрямо контекста на курса за обучение. Разработчиците трябва да гарантират, че съдържанието, генерирано от AI, е в съответствие с учебните цели на целевата аудитория и е подходящо за тяхното ниво на разбиране. Това изисква експертни познания по предмета и задълбочено разбиране на съдържанието на курса.

Друго значително предизвикателство, пред което са изправени разработчиците, е да гарантират, че генерираното от AI съдържание е подходящо за целевата аудитория. Разработчиците трябва да вземат предвид възрастта, образованието и опита на обучаемите, за да разработят съдържание, което е подходящо за тяхното ниво на разбиране. Това е особено важно при създаване на съдържание за различни аудитории с различни предпочитания и стилове на учене [86].

Въпреки тези предизвикателства има няколко потенциални ползи от използването на AI при създаването на цифрови ресурси за онлайн обучение. Захранваните от AI технологии могат значително да намалят времето и усилията, необходими за създаване на цифрови

ресурси. Това позволява на организациите да създават съдържание за обучение бързо и ефективно, освобождавайки ценни ресурси и време за други бизнес дейности [87].

В допълнение, базираните на AI платформи за електронно обучение могат да осигурят персонализирани учебни изживявания на учащите. Подобни платформи може да анализират напредъка на обучаемите и да адаптира съдържанието към техния индивидуален стил на учене и предпочитания. Това води до по-ефективни и въздействащи курсове за обучение, които могат да подобрят ангажираността и задържането на обучаемите.

Друго предимство на задвижваното от AI електронно обучение е, че може да подобри достъпността на курсовете за обучение. AI технологиите могат да осигурят функции като автоматичен езиков превод и възможности за преобразуване на текст в реч, което улеснява достъпа на учащите до съдържанието на предпочитания от тях език или формат. Това може да помогне за премахване на езиковите бариери и да увеличи достъпността на курсовете за обучение за по-широка аудитория.

Въпреки че има предизвикателства пред използването на AI при създаването на съдържание за електронно обучение, потенциалните ползи от технологиите, базирани на AI, са значителни. Те могат да подобрят ефикасността и ефективността на курсовете за обучение, да осигурят персонализирано обучение и да подобрят достъпа до по-широка аудитория. Тъй като AI технологиите продължават да се развиват, можем да очакваме да видим все по-иновативни решения на предизвикателствата, пред които са изправени разработчиците на съдържание за електронно обучение.

В заключение, разработването на системи за електронно обучение и инструменти за изграждане на интерактивно онлайн обучение става все по-важно поради пандемията от COVID-19. Недостигът на обучително съдържание и дигитални ресурси за онлайн курсове се превърна в основно предизвикателство за екипите, създаващи онлайн курсове за обучение. Използването на изкуствен интелект доведе до новаторски решения за създаване на цифрови ресурси, а нашият цялостен преглед на най-съвременните, базирани на AI технологии за разработване на цифрови ресурси в контекста на онлайн обучението, предостави представа за потенциала на тези технологии.

Анализът на системите за генериране на експертно текстово съдържание, изображения, видео и аудио ресурси показва, че дигиталните ресурси, задвижвани от AI, могат да предложат многобройни предимства за онлайн образованието, като повишена

ефективност, персонализирани учебни преживявания и подобрена ангажираност на обучаемите. Съществуват обаче и предизвикателства, на които трябва да се обърне внимание, като необходимостта от контрол на качеството, етични съображения и разходите за разработване и внедряване на тези технологии.

Въпреки потенциалните ползи от базираните на AI цифрови ресурси за онлайн обучение, важно е да се отбележи, че са необходими допълнителни изследвания, за да се разбере напълно техният потенциал и да се отговори на предизвикателствата, свързани с тяхното разработване и внедряване. Това ще изисква сътрудничество между разработчици, преподаватели и изследователи, за да се гарантира, че AI технологиите се използват отговорно и ефективно в контекста на онлайн образованието.

Като цяло използването на AI при създаването на цифрови ресурси за онлайн обучение е вълнуващо развитие, което има потенциала да революционизира областта на онлайн образованието. Тъй като AI технологиите продължават да напредват, можем да очакваме да видим повече иновативни решения за създаване на цифрови ресурси, които ще подобрят учебния опит за обучаемите и ще подобрят качеството на онлайн образованието.

### **1.1.9 Експертни системи за персонализирано електронно обучение**

В съвременния пейзаж на образованието интегрирането на изкуствения интелект (ИИ) е разрушителна сила, прекрояваща традиционните подходи към преподаването и ученето. Едно забележително приложение на AI в образованието е включването на AI алгоритми в затворени експертни системи [88] [89], които са предназначени да доставят персонализирани учебни преживявания на обучаемите [60] [61]. Тези системи използват силата на AI, за да анализират огромни количества данни, включително вътрешна корпоративна документация и външно съдържание от платформи като OpenAI. Използвайки тази разнообразна гама от информация, затворените експертни системи могат да адаптират пътищата на обучение, за да отговорят на специфичните нужди, предпочитания и стилове на учене на отделните обучаеми.

Значението на персонализираното обучение [90] не може да бъде надценено в контекста на съвременното образование. Традиционните универсални подходи към обучението често не успяват да съобразят разнообразните способности и опит на обучаемите, което води до откъсване и ограничено задържане на знания. Въпреки това персонализираното обучение, улеснено от управлявани от AI затворени експертни системи, има потенциала да се справи с тези недостатъци, като предлага персонализирани образователни

преживявания, които се адаптират към уникалните изисквания на всеки обучаем. Чрез интегрирането на AI в образователните технологии организациите могат да отключат нови възможности за повишаване на ангажираността на обучаемите, подобряване на учебните резултати и насърчаване на ученето през целия живот в една бързо развиваща се дигитална ера.

Разработването и внедряването на персонализирани образователни технологии, вдъхновени от изкуствен интелект (AI), обхваща поредица от систематични стъпки, предназначени да гарантират ефикасността и уместността на получените решения. За да започне този процес, се извършва изчерпателен преглед на съществуващата литература и технологичния напредък в ИИ в образователната област. Тази фаза включва внимателно разглеждане на широк спектър от научни статии, научни статии и доклади от индустрията, за да се извлече представа за успешни методологии, преобладаващи предизвикателства и нововъзникващи тенденции.

Вътрешните корпоративни ресурси, включително собствена документация, исторически данни за обучение и профили на обучаеми, са щателно подбрани и допълнени с външни хранилища, като платформата OpenAI. Събраните данни се подлагат на строга предварителна обработка, включително почистване, нормализиране [91] и извличане на функции, за да се гарантира тяхното качество и уместност за последващо обучение на модела.

Следващата фаза се съсредоточава върху разработването на модел и обучението. Използвайки най-съвременните AI алгоритми и рамки, като невронни мрежи за дълбоко обучение и техники за обработка на естествен език (NLP) [92], AI моделите се обучават върху подготвените набори от данни. Този процес включва итеративно коригиране на параметрите на модела, фина настройка на архитектурите и оптимизиране на показателите за ефективност, за да се приведе в съответствие със специфичните образователни цели и нуждите на обучаемия.

След като моделите на AI са обучени и валидирани, фокусът се измества към интеграция в рамките на съществуващата образователна инфраструктура на организацията. Това включва разработване на потребителски API, конектори или плъгини [93] за улесняване на безпроблемна комуникация и обмен на данни между AI моделите и системата за управление на обучението (LMS) [94]. Освен това се провеждат строги процедури за

тестване, за да се оцени оперативната съвместимост и сигурността на интегрираното решение.

В цялата методология се набляга на съвместен и интердисциплинарен подход, насърчаващ синергии между образователни експерти, учени по данни, инженери по изкуствен интелект и специалисти по домейни. Непрекъснатите вериги за обратна връзка и итеративни процеси на усъвършенстване гарантират, че получените персонализирани образователни технологии остават адаптивни, отзивчиви и съобразени с развиващите се нужди на обучаемите и педагогическите парадигми.

### ***1.1.9.1 Интегрирането на AI в затворени експертни системи***

Интегрирането на AI в затворени експертни системи за образование даде обещаващи резултати по отношение на подобряването на персонализирания учебен опит за обучаемите. Чрез използване на AI алгоритми за анализиране на вътрешна корпоративна документация и външно съдържание от платформи като OpenAI, тези системи могат да подготвят персонализирани учебни пътеки, които отговарят на индивидуалните нужди, предпочитания и стилове на учене на обучаемите.

Един важен резултат от тази интеграция е оптимизирането на учебното съдържание, темпото и механизмите за обратна връзка. Алгоритмите за изкуствен интелект анализират данните на обучаемите, за да коригират динамично нивото на трудност на учебните материали, като гарантират, че обучаемите са подходящо предизвикани, като същевременно избягват разочарованието или скуката. Освен това персонализираната обратна връзка, генерирана от AI алгоритми, помага на обучаемите да проследяват напредъка си [95], да идентифицират области за подобрене и да получават персонализирана поддръжка, когато е необходимо.

Системите за препоръки, захранвани от AI, играят решаваща роля за обогатяване на учебния опит, като предлагат подходящи ресурси и дейности от вътрешни и външни източници. Чрез използването на огромното количество образователно съдържание, налично онлайн, тези системи за препоръки помагат на обучаемите да изследват различни гледни точки, да задълбочат разбирането си по темите и да култивират умения за критично мислене.

Като цяло, интегрирането на AI в затворени експертни системи притежава огромен потенциал за трансформиране на образованието, като предлага персонализирани учебни

преживявания, които се адаптират към уникалните нужди и предпочитания на всеки обучаем. От съществено значение обаче е да се отговори на предизвикателства като поверителност на данните, пристрастност на алгоритмите и етични съображения чрез стабилни рамки за управление, за да се гарантира отговорното използване на ИИ в образованието.

Преди да се анализират тънкостите на внедряването на специфичен за организацията AI модел, от съществено значение е да се установи ясно разбиране на целите и изискванията, движещи интегрирането на AI в образователните технологии. Това включва дефиниране на цели, събиране на подходящи данни и сътрудничество между дисциплини, за да се осигури съответствие с организационните цели. Със солидна основа, организациите могат да продължат с увереност в подробния процес на разработване и внедряване на персонализирани учебни преживявания, захранвани от AI.

#### ***1.1.9.2 Описание на процеса на внедряване на специфичен за организацията AI модел***

Прилагането на специфичен за организацията AI модел включва щателно планиран и изпълнен процес, за да се гарантира съответствие с целите на организацията и нуждите на нейните обучаеми. Първоначално заинтересованите страни в организацията определят ясни цели и задачи за изпълнението, като идентифицират области, в които персонализираното обучение може да осигури най-значително въздействие. Тази фаза често включва сътрудничество между специалисти по обучение и развитие и технологични експерти, за да се осигури цялостно разбиране на образователните изисквания на организацията. Впоследствие организацията събира и обобщава съответните данни от различни източници, включително вътрешна корпоративна документация като политики, процедури и материали за обучение, както и външно съдържание от платформи като OpenAI. Тази фаза на събиране на данни е от решаващо значение, тъй като формира основата за обучение на AI модела и оформянето на персонализирания учебен опит, който ще предостави.

Съображенията за поверителност и сигурност на данните са от първостепенно значение по време на този процес и организациите трябва да се придържат към стриктни протоколи за защита на поверителна информация. С данните в ръка организацията пристъпва към предварителна обработка и почистване на данните, извличайки значими характеристики и етикети, които ще информират процеса на обучение на AI модела. Тази стъпка често

включва техники като обработка на естествен език (NLP), нормализиране на данни и инженеринг на функции, за да се гарантира качеството и уместността на данните, използвани за обучение. След като предварителната обработка на данните [96] приключи, организацията избира и обучава AI модела, използвайки алгоритми за контролирано, неконтролирано или полуконтролирано обучение, в зависимост от естеството на образователните задачи и цели. Обучението по модел е итеративен процес, който изисква внимателно наблюдение и оценка, за да се оптимизира ефективността и да се справят с всички проблеми или пристрастия, които могат да възникнат.

И накрая, обученият AI модел се интегрира в съществуващата система за управление на обучението (LMS) или образователна платформа на организацията, което му позволява да предоставя персонализирано обучение на обучаемите. Непрекъснатият мониторинг, обратната връзка и усъвършенстването са от съществено значение след внедряването, за да се гарантира, че моделът на ИИ остава ефективен и съобразен с развиващите се образователни потребности и цели.

### ***1.1.9.3 Списък на отворени AI модели, описващ техните предимства и недостатъци***

С напредването на технологиите за обработка на естествен език (NLP), моделите с отворен код за големи езикови системи стават все по-достъпни и мощни. Тези модели, включително LLaMA 2, BLOOM, BERT, Falcon 180B, OPT-175B, XGen-7B, GPT- NeoX и GPT-J, представляват значителен напредък в областта на езиковата обработка, предлагайки възможности за генериране на текст, разбиране на език, и много повече. Тъй като организациите и разработчиците се стремят да използват тези модели за различни приложения като чатботове, анализ на настроеността и генериране на съдържание, разбирането на разликите и нюансите между тях става решаващо. По-долу са резултатите от извършен сравнителен анализ на тези модели, изследвайки техните силни страни и ограничения.

#### **LLaMA 2**

LLaMA 2 е гъвкава архитектура на езиков модел за обработка на естествен език, известен със своята мащабируемост и ефективност. Той предлага гъвкава рамка, която може да се адаптира към различни задачи и домейни, което го прави подходящ за широк спектър от приложения.



- **Предимства:** LLaMA 2 предлага мащабируема и ефективна архитектура на езиков модел, подходяща за различни задачи за обработка на естествен език. Той осигурява гъвкавост при фина настройка със специфични за домейна данни, което позволява персонализирани приложения в различни индустрии.
- **Недостатъци:** Ограничена документация и подкрепа от общността в сравнение с по-широко възприети модели като BERT и GPT.

## BLOOM

BLOOM е модел с двупосочна архитектура с голям обхват, способен да улови сложни езикови зависимости. Той използва иновативен механизъм за припокриване, за да интегрира информация от отдалечени токени, което му позволява да улавя нюансирана контекстуална информация.

- **Предимства:** BLOOM може да се похвали с двупосочна архитектура с голям обхват, способна да улови сложни езикови зависимости. Той предлага обширно предварително обучение за различни корпуси, което позволява стабилна производителност на множество езици и домейни.
- **Недостатъци:** Изисква значителни изчислителни ресурси за обучение и фина настройка поради големия размер на модела и сложната архитектура

## BERT

BERT е широко признат за изключителното си представяне при различни задачи за разбиране на естествен език. Той използва двупосочна трансформаторна архитектура за улавяне на контекст както от ляв, така и от десен контекст, което води до подобро обучение за представяне.

- **Предимства:** BERT е широко признат за изключителното си представяне при различни задачи за разбиране на естествен език, включително анализ на настроението, отговаряне на въпроси и др. Той осигурява многоезична поддръжка и множество предварително обучени модели, което го прави подходящ за широк спектър от приложения.
- **Недостатъци:** Обучението и фината настройка на BERT моделите могат да бъдат изчислително интензивни и да изискват значителни количества аотирани данни за оптимална производителност.

## **Falcon 180B**

Falcon 180B предлага обширна архитектура със 180 милиарда параметъра, позволяваща генериране и разбиране на език с висока прецизност. Той използва усъвършенствани техники за оптимизация, за да постигне превъзходна производителност, като същевременно поддържа изчислителна ефективност.

- **Предимства:** Falcon 180B предлага обширна архитектура със 180 милиарда параметъра, позволяваща генериране и разбиране на език с висока прецизност. Той осигурява най-съвременна производителност при различни задачи за обработка на естествен език, което го прави подходящ за приложения на корпоративно ниво.
- **Недостатъци:** Изисква значителни изчислителни ресурси и инфраструктура за обучение и внедряване поради огромния размер на модела.

## **OPT-175B**

OPT-175B разполага с високо оптимизирана архитектура със 175 милиарда параметъра, постигайки превъзходна ефективност и скалируемост. Той интегрира най-съвременните техники за оптимизация за подобряване на скоростта на обучение и конвергенцията, което го прави подходящ за широкомащабно внедряване.

- **Предимства:** OPT-175B разполага с високо оптимизирана архитектура със 175 милиарда параметъра, постигайки превъзходна ефективност и скалируемост. Той предлага изключителна производителност както при генериране на текст, така и при задачи за разбиране, което го прави подходящ за широк спектър от приложения.
- **Недостатъци:** Ограничена документация и поддръжка от общността в сравнение с по-широко признати модели като BERT и GPT.

## **XGen-7B**

XGen-7B демонстрира експанзивна архитектура със 7 милиарда параметъра, постигайки баланс между производителност и ефективност на ресурсите. Той използва усъвършенствани техники за обучение, за да постигне най-съвременна производителност, като същевременно минимизира изчислителните разходи.

- **Предимства:** XGen-7B демонстрира експанзивна архитектура със 7 милиарда параметъра, постигайки баланс между производителност и ефективност на ресурсите. Той предлага стабилни възможности за генериране на език, разбиране и контекстуално мислене, подходящи за различни приложения от реалния свят.
- **Недостатъци:** Може да изисква специализиран хардуер и инфраструктура за оптимална производителност поради големия размер на модела и изчислителните изисквания.

### GPT- NeoX

GPT - NeoX е вариант с отворен код на серията GPT, включващ подобрени възможности за широкомащабно езиково моделиране и генериране. Той включва иновативни архитектурни модификации за подобряване на ефективността на обучението и производителността на модела.

- **Предимства:** GPT - NeoX е вариант с отворен код на серията GPT, включващ подобрени възможности за широкомащабно езиково моделиране и генериране. Той предлага гъвкавост при фина настройка със специфични за домейна данни, което позволява персонализирани приложения в различни индустрии.
- **Недостатъци:** Ограничена документация и поддръжка в сравнение с потвърдени модели като GPT-3, което може да създаде предизвикателства при внедряването и отстраняването на проблеми

### GPT-J

GPT-J е проектиран да бъде по-ефективен по отношение на ресурсите, като същевременно предлага впечатляваща производителност при задачи за обработка на естествен език. Той използва усъвършенствани техники за обучение и оптимизации на модела, за да постигне най-съвременна производителност на ограничени хардуерни платформи.

- **Предимства:** GPT-J е проектиран да бъде по-ефективен по отношение на ресурсите, като същевременно предлага впечатляваща производителност при задачи за обработка на естествен език. Осигурява лекота на внедряване и интегриране поради по-малкия размер на модела, което го прави достъпен за по-широк кръг потребители и приложения.

- **Недостатъци:** Може да има ограничения при обработката на сложни езикови структури и дългосрочни зависимости в сравнение с по-големи модели като GPT-3.

В областта на електронното обучение и експертните системи, интегрирането на технологиите за изкуствен интелект (AI) стана първостепенно за подобряване на образователния опит и разпространение на знания. Появата на големи езикови модели с отворен код означава трансформираща промяна, предоставяща на организациите безпрецедентен достъп до авангардни възможности за обработка на естествен език. Тези модели, включващи LLaMA 2, BLOOM, BERT, Falcon 180B, OPT-175B, XGen-7B, GPT-NeoX и GPT-J, притежават огромен потенциал за революция на платформите за електронно обучение и експертните системи.

Всеки от тези модели на ИИ предлага уникален набор от предимства и съображения, давайки възможност на организациите да се справят с широк набор от случаи на употреба и изисквания в областта на онлайн образованието. От персонализирани учебни пътеки до интелигентни системи за препоръчване на съдържание, гъвкавостта, предлагана от тези модели, отваря врати към иновативни подходи в предоставянето и придобиването на знания. Въпреки това, в стремежа да се използва пълният потенциал на тези езикови модели с отворен код, трябва да се обърне внимателно внимание на фактори като изчислителни ресурси, размер на модела и компромиси в производителността.

Сливането на AI технологии с образователни платформи носи обещанието за насърчаване на по-ангажиращи, ефективни и персонализирани учебни изживявания за обучаемите по целия свят, отбелязвайки важен крайъгълен камък в еволюцията на дигиталното образование.

#### ***1.1.9.4 Обучение и процес на подаване на данни за модела на организацията***

Процесът на обучение и подаване на данни за AI модела на организацията е критична фаза, която изисква щателно внимание към детайлите и придържане към най-добрите практики в машинното обучение и науката за данни. Първоначално организацията събира и подготвя необходимите данни от вътрешната корпоративна документация, включително правила, процедури, описания на процеси и материали за обучение, както и външно съдържание от платформи като OpenAI. Тази фаза на събиране на данни включва почистване, предварителна обработка и структуриране на данните, за да се гарантира тяхното качество и пригодност за обучение на AI модела. Впоследствие организацията

избира подходящи алгоритми и техники за машинно обучение въз основа на естеството на образователните задачи и цели.

Може да се използва контролирано обучение, когато са налични етикетирани данни [97], което позволява на модела да се учи от изрична обратна връзка, предоставена от човешки анотатори. Техники за обучение без надзор, като групиране и намаляване на размерността, могат да се използват, когато етикетирани данни са оскъдни, разчитайки на модели и връзки в данните, за да ръководят процеса на обучение на модела. Могат също да се имат предвид подходи за полу-надзирание и обучение с подсилване, в зависимост от сложността и динамиката на образователната среда. След като данните и алгоритмите са подготвени, организацията обучава AI модела, използвайки подходящи изчислителни ресурси и рамки. Обучението на модела включва итеративно подаване на данните в модела, коригиране на неговите параметри и структура, за да се минимизират грешките и да се оптимизира производителността. Непрекъснатият мониторинг и валидиране са от съществено значение по време на този процес за идентифициране и смекчаване на проблеми като пренастройване, пристрастия и отклонение на данните.

И накрая, обученият AI модел се оценява спрямо предварително дефинирани показатели и показатели за ефективност [98], за да се оцени неговата ефективност при предоставянето на персонализирано обучение. Създадени са механизми за обратна връзка за събиране на информация от обучаеми и инструктори, което позволява непрекъснато подобряване и усъвършенстване на модела с течение на времето. Освен това се прилагат механизми за актуализиране и преквалификация на модела, за да се гарантира неговата адаптивност към развиващите се образователни нужди и цели.

#### ***1.1.9.5 Интеграция с OpenAI***

Интегрирането на AI модела на организацията с OpenAI предоставя изключителни възможности за подобряване на възможностите и ефективността на персонализираните учебни преживявания. Използвайки огромното хранилище на знания, езикови модели и изследователски напредък на OpenAI, организацията може да обогати своето образователно съдържание с различни гледни точки, актуална информация и увлекателни учебни материали.

Един подход към интеграцията включва използването на езиковите модели на OpenAI за генериране на допълнителни учебни материали, като тестове, резюмета и интерактивни уроци. Тези материали могат да допълнят съществуващото съдържание на организацията,

предоставяйки на обучаемите допълнителни ресурси и възможности за практика и затвърждаване. Друга стратегия е да се използват системите за препоръки на OpenAI, за да се предложат подходящи ресурси и дейности въз основа на интересите, предпочитанията и учебните цели на обучаемите. Чрез анализиране на взаимодействията на обучаемите и обратната връзка, AI моделът може да приспособи препоръки към всеки отделен обучаем, като го насочва към съдържание, което е в съответствие с неговите потребности и способности. Освен това организацията може да използва изследванията и разработките на OpenAI, за да бъде информирана за нововъзникващите тенденции, най-добрите практики и иновациите в областта на ИИ и образованието.

Чрез включването на актуализации в реално време и използване на OpenAI в своите персонализирани учебни изживявания, организацията може да гарантира, че нейното образователно съдържание остава актуално, подходящо и ангажиращо за обучаемите. Чрез комбиниране на знанията и експертизата на организацията, специфични за дадена област, с най-модерните технологии и ресурси на OpenAI, организацията може да създаде динамични, адаптивни и въздействащи образователни решения, които дават възможност на учащите да постигнат пълния си потенциал.

#### *1.1.9.6 Рискове за сигурността на вътрешните корпоративни данни и предложения за смекчаване*

Рисковете за сигурността на вътрешните корпоративни данни представляват значителни предизвикателства за организациите, които прилагат базирани на AI решения за персонализирано обучение. Неоторизиран достъп, нарушения на данните и злоупотреба с чувствителна информация могат да имат тежки последици за репутацията на организацията, спазването на законите и финансовата стабилност. За да намалят тези рискове, организациите трябва да прилагат цялостна стратегия за сигурност, включваща следните ключови елементи:

- **Кодиране:** Данните трябва да бъдат криптирани както при пренос, така и в покой, за да се предотврати неоторизиран достъп и прихващане на данни. Трябва да се използват силни алгоритми за криптиране и практики за управление на ключове, за да се гарантира поверителността и целостта на чувствителната информация.
- **Контрол на достъпа:** Достъпът до вътрешните корпоративни данни трябва да бъде строго контролиран въз основа на принципа на най-малките привилегии,

като се гарантира, че само оторизирани потребители имат достъп до конкретни данни и ресурси. Ролевият контрол на достъпа (RBAC) [99], многофакторното удостоверяване (MFA) и решенията за управление на самоличността могат да помогнат за налагане на контрол на достъпа и предотвратяване на неоторизиран достъп.

- **Одит и мониторинг:** Непрекъснатото наблюдение и одит на потребителските дейности, достъпа до данни и системните събития са от съществено значение за незабавното откриване и реагиране на инциденти със сигурността. Решенията за управление на информация за сигурността и събития (SIEM), инструменти за анализ на регистрационни файлове и техники за откриване на аномалии могат да помогнат за идентифициране на подозрително поведение и потенциални заплахи за сигурността в реално време.
- **Обучение и осведоменост на служителите:** Програмите за обучение и кампаниите за осведоменост трябва да се провеждат редовно, за да се образуват служителите относно най-добрите практики за сигурност, процедурите за обработка на данни и значението на защитата на чувствителна информация. Служителите трябва да бъдат обучени да разпознават и докладват на съответните власти заплахи за сигурността, опити за фишинг и подозрителни дейности.
- **Съответствие с нормативната уредба:** Организациите трябва да осигурят съответствие със съответните разпоредби за защита на данните, индустриални стандарти и вътрешни политики, управляващи обработката и обработката на чувствителни данни. Рамките за съответствие като GDPR, HIPAA и ISO 27001 предоставят насоки и изисквания за защита на вътрешните корпоративни данни и ефективно намаляване на рисковете за сигурността.

Чрез приемането на проактивен подход към сигурността и прилагането на стабилни мерки за сигурност, организациите могат да намалят рисковете, свързани с вътрешните корпоративни данни, и да защитят поверителността, целостта и наличността на чувствителна информация. Освен това редовните оценки на сигурността, тестовете за проникване и сканирането за уязвимости могат да помогнат за идентифициране и адресиране на потенциални уязвимости в сигурността, преди те да бъдат използвани от злонамерени участници.

Интегрирането на изкуствения интелект (AI) в образователните технологии представлява трансформиращо начинание, насочено към революция в начина на преподаване и учене.

Чрез използване на AI алгоритми за анализиране на данни, генериране на персонализирани пътеки за обучение и предоставяне на целенасочена обратна връзка, организациите могат да отключат нови възможности за подобряване на образователната ефикасност, насърчаване на ангажираността на обучаемите и стимулиране на академичен успех.

Чрез интегрирането на AI в затворени експертни системи за образование, организациите могат да използват вътрешно корпоративно знание и външно съдържание от платформи като OpenAI, за да създадат динамични и интерактивни онлайн курсове, които дават възможност на обучаемите да придобиват умения ефикасно и ефективно.

Продължавайки напред, наложително е организациите да продължат да инвестират в изследвания, разработки и усилия за внедряване, насочени към овладяване на силата на ИИ в образованието. Сътрудничеството между преподаватели, IT екипи и изследователи на ИИ ще бъде от ключово значение за напредъка в областта и гарантирането, че управляваните от ИИ образователни технологии подпомагат развиващите се нужди както на обучаемите, така и на преподавателите.

В заключение, интегрирането на ИИ в образователните технологии представлява промяна на парадигмата с далечни последици за бъдещето на образованието. Чрез възприемането на управлявани от изкуствен интелект подходи за персонализирано обучение, организациите могат да дадат възможност на учащите да постигнат пълния си потенциал, да развият умения през целия живот и да процъфтяват в един все по-сложен и динамичен свят.

## **1.2 Актуални проблеми в разработката и предоставянето на персонализирано електронно обучително съдържание**

Електронното обучение напълно трансформира начина, по който се предават и получават знания от учащите се. За разлика от традиционния метод на преподаване, електронното обучение прави ученето по-лесно и по-ефективно. Във все по-бързо променящия се живот в техническо и събитийно отношение, ученето през целия ни живот се превръща в необходимост. Тя може да бъде удовлетворена по най-адекватен начин от електронното обучение.



Електронното обучение в настоящия етап от своето развитие е изправено пред проблеми, свързани със създаването на персонализирана учебна среда, която да е съобразена и да се адаптира към потребностите и особеностите на всеки обучаем.

В днешно време персонализираните услуги за обучение са ключов момент в областта на онлайн обучението, тъй като няма фиксиран път на обучение, подходящ за всички обучаващи се. Въпреки това традиционните системи за обучение игнорират тези изисквания към услугите и предоставят едно и също учебно съдържание на всички обучаеми. От съществено значение при разработването на учебни програми и конкретни курсове е и адаптирането на учебните планове спрямо пазара на труда и изискванията на бизнеса. Този подход може да не е ефективен за обучаеми с различен опит и способности.

Персонализираното електронно обучение базирано на анализ на предварителните знания на обучаемите е ключово за повишаване на мотивацията на онлайн обучаемите и повишаването на ефективността на електронното обучение.

Изграждането на персонализирано обучително съдържание е процес, при който електронния обучителен курс е изграден от модул анализиращ предварителните знания на обучаемите и модул, който предоставя обучителното съдържание с уникален за всеки обучаем обхват, базиран на получените резултати от анализиращия модул.

За да се реализира тази на пръв поглед процес е необходимо последователност от редица действия по раздробяване и обвързване на обучителното съдържание, които включват следните етапи [100]:

- Декомпозиране на обучителното съдържание на млади обучителни обекти;
- Описване на обучителните обекти с компетенции;
- Обвързване на обучителните обекти;
- Създаване на оценъчни/анализиращи компоненти;
- Изготвяне на компетентностен профил;
- Предоставяне на достъп на отделните обучаеми до обучителното съдържание на база на компетентността профил.

Основната цел при изграждане на адаптивно електронно обучение базирано на предварителните знания на обучаемите е изграждане на оптимизиран и по-бърз персонализиран обучителен път за всеки обучаем, който освен намаляване на времето за

натрупване на знания, да повиши и мотивацията на обучаемия за завършване на електронния курс.

Обръщането на обучителния процес и поетапно сблъскване на обучаемия с различни проблеми с различна степен на сложност преди разглеждането на същинското обучително съдържание, значително увеличава заинтересоваността на обучаемите.

За да има смисъл изграждането на адаптивно електронно обучение базирано на предварителните знания е необходимо разработването на интерактивен анализиращ комплекс, който в максимална степен потапя обучаемия в реална среда, в която от него се изисква да прилага знанията, с които разполага. Анализиращи компоненти, които представляват тестови въпросници, не могат да ангажират обучаемия и да го мотивират да премине през анализиращия модул.

Създаването на персонализирано електронно обучително съдържание е ресурсоемък процес, който изисква от авторите на такова съдържание, сериозна инвестиция от време и познаване на съвременните технологии в областта на електронното обучение. Основните проблеми, с които се сблъскват са следните:

- **Време за разработка** – изграждането на адаптивно електронно обучение базирано на предварителните знания на обучаемите изисква разработка на различни сценарии на обучение, което от своя страна значително увеличава времето за подготовка на един онлайн курс, дори и при наличието на добра технологична осигуреност.

- **Експертно познаване на материята** – подготовката на различни сценарии изисква детайлно и експертно познаване на обучително съдържание, за да може да бъдат дефинирани ключовите знания, без които обучителният път няма да позволи достатъчно качествено натрупване и които е необходимо да бъдат анализирани с повече от един анализиращ компонент.

- **Мотивация на създателите на съдържание** – за да преминат през този сложени и времеемък процес е необходимо екипите разработващи адаптивно електронно обучение, да имат пълна административна, организационна и не на последно място финансова подкрепа.

- **Мотивация на обучаемите** – тъй като основния мотив за изграждане на онлайн курсове базирани на предварителните знания на обучаемите е минимизиране на времето за преминаване през обучителния курс и увеличаване на ангажираността на обучаемите, от ключово значение е степента на интерактивност на анализиращия комплекс. В повечето

варианти на подобни курсове се разчита на тестови въпросници, които всъщност отегчават обучаемите водят до изкривяване на резултатите от анализиращия комплекс.

- **Бюджет/Ефективност на разходите** – За да си заслужава разработката на адаптивни онлайн обучения, те да бъдат създавани за теми, които представляват фундаментални и устойчиви във времето знания и/или да се предоставят на много голям брой обучаеми.

Преминаването към персонализирано обучение, базирано на предварителните знания на обучаемите е процес, който безусловно ще бъде бъдещето на електронното обучение. Към момента поради комплексни технологични и нетехнологични фактори, този процес е сложен и неефективен. С развитието на технологичните решения в тази област, подкрепяни от технологии като изкуствен интелект (AI) и Големите данни (big data), поетапно ще отпаднат технологичните предизвикателства и като функция на тях ще се намалят разходите и ще се повиши мотивацията както на създателите на обучително съдържание, така и на самите обучаеми.

**Съдържанието на тази глава е отразено в:**

Vlaguev, I., Vassileva, G., Monov, V.. A classification of online training courses according to the methods of presentation and educational content. Proceedings of the 11-th International IEEE Conference on Intelligent Systems - IS'22, 12-14 October 2022, Warsaw, Poland, IEEE Xplore, 2023, ISBN:978-1-6654-5656-2, DOI:10.1109/IS57118.2022.10019649, 1-4

## 1.2 Изводи

Въз основа на проведеното изследване в областта на електронното обучение и управлението на знанията, се установяват няколко ключови изводи, които подчертават необходимостта от извършване на конкретни научни и приложни задачи. Настоящата глава обобщава основните проблеми и предизвикателства, свързани с разработването и внедряването на ефективни системи за електронно обучение, и очертава посоките за бъдещи изследвания. Основните предизвикателства са следните:

- **Липса на специализиран ауторинг инструмент** – съществуващите на пазара инструменти за разработка на електронно обучително съдържание се фокусират върху интерактивността, ефектите и включването на различни мултимедийни елементи, като липсва необходимата функционалност за изграждане на ясно обособен анализиращ комплекс, който да позволява автоматично обвързване на ресурсите използвани за оценка

на компетенциите и построяването на индивидуален обучителен път на обучаемия, базиран на тях.

- **Необходимост от база данни с описателни елементи** – За да бъде осъществена връзката между анализиращ комплекс и обучително съдържание е необходимо, отделните частици знание да бъдат описани (параметризирани) с етикети/тагове, които да реализират връзката между отделните анализиращи компоненти и отделните части на оптимизираното обучително съдържание. Създаването на база данни от описателни елементи е сложени и бавен процес, а съществуващите софтуерни решения не предлагат използването на готови бази данни с елементи на знания, каквито биха могли да бъдат например компетенциите разработени от ЕС в рамките на Европейска класификация на уменията, компетентностите, квалификациите и професиите ESCO.

- **Необходимост от комплексно технологично решение** - Изграждането на адаптивен онлайн курс в повечето случаи изисква и използването на отворени компоненти за оценка, т.е. компоненти, които изискват намесата на обучители. В този случай е изключително важно да има изградена пълна интеграция между инструмента за изграждане на адаптивно обучително съдържание и системата, чрез която то се предоставя на обучаемите. Към момента почти не съществуват комплексни решения, които да обединяват целия процес по създаване, описване, обвързване и предоставяне на адаптивни онлайн курсове.

Решението на тези предизвикателства поражда необходимостта от:

- Систематизиране на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и управление на знанията е важен аспект за бъдещото развитие на тази област. Този процес би осигурил яснота и би дал основа за разработването на нови, по-ефективни инструменти.
- Липсата на стандартизирани методика за оценка на обучителната инфраструктура затруднява обективното измерване на качеството и ефективността на тези системи. Създаването на метод за оценка на системите за електронно обучение ще позволи на институциите и организациите да оценяват и сравняват различните системи, като по този начин избират най-добрите решения за техните нужди.
- Класификация на онлайн курсовете по методите на представяне и вида на обучителното съдържание също играе важна роля в този процес. Когато онлайн курсовете са систематизирани по ясен начин, това улеснява не само обучаемите в избора на подходящи курсове, но и организациите, които ги внедряват, за да

осигурят по-добро обучение. Също така е необходимо да бъдат разработен подход за създаването на електронно учебно съдържание. Определянето на такъв подход ще гарантира високо качество и ще улесни интеграцията на различни инструменти, използвани за създаване на учебни материали. Това ще доведе до по-голяма консистентност и ще подобри възможностите за взаимодействие между различни системи и ресурси.

- Интегрирането на изкуствен интелект в процеса на създаване на учебно съдържание чрез генеративен AI е друго ключово направление. С този подход учебните материали могат да бъдат персонализирани според нуждите на всеки обучаем, което ще направи учебния процес по-ефективен и адаптивен. Изкуственият интелект може да подпомогне създаването на съдържание, съобразено с индивидуалните знания и интереси на обучаемия, което е стъпка към по-персонализирано обучение.
- Проектирането на уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно учебно съдържание би осигурило интегрирано решение за всички аспекти на учебния процес. Това ще позволи на учителите лесно да създават, разпространяват и управляват учебни материали, а обучаемите ще имат достъп до интерактивни и персонализирани ресурси.
- Индивидуализираното обучение, което отчита специфичните нужди и компетенции на обучаемите, би осигурило по-висока ефективност и ще увеличи ангажираността на обучаемите. Разработването на модел за персонализирано електронно обучение, базиран на компетентностния профил на обучаемия, е друга важна стъпка към подобряване на учебния процес.
- Създаването на архитектура на инструмент за персонализирано електронно съдържание също ще играе важна роля в този процес. Такъв инструмент би улеснил създаването на адаптивно съдържание, съобразено с индивидуалните нужди на всеки обучаем, като осигури необходимите ресурси за персонализация.
- И накрая, разработването на прототип на комплексна система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно учебно съдържание би бил от съществено значение за обединяване на всички аспекти на електронното обучение.

### 1.3 Цел и задачи на дисертационния труд

От направения аналитичен обзор е формулирана целта на дисертационния труд:

*Да се предложи система и инструменти за разработка и предоставяне на интерактивно персонализирано електронно обучение, базирано на предварителните знания на обучаемите.*

За тази цел се дефинират следните задачи:

1. Да бъде извършена класификация на функционалните изисквания и разработена методика за оценка на системите за електронно обучение и управление на знанията;
2. Да се направи класификация на онлайн курсове за обучение според методите на представяне и типа обучително съдържание и да бъде разработен подход за разработка на съдържание за електронни обучителни курсове;
3. Да бъде създаден метод за генериране на обучително съдържание, чрез генеративен AI;
4. Да бъде разработен модел за персонализирано електронно обучение базирано компетентностния профил на обучаемия;
5. Да бъде проектиран инструмент за създаване на персонализирано електронно обучително съдържание;
6. Да се разработи архитектурата и прототип на уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно обучително съдържание.

## 1.4 Методика на изследването

За постигане на целта на дисертацията и в съответствие със задачите е предложена методика за провеждане на изследването, която следва логически обосновани стъпки за разработка и предоставяне на персонализирано електронно обучително съдържание. Методиката се основава на съчетание от аналитични, експериментални и иновативни подходи, които осигуряват систематичност и практическа приложимост на резултатите. Основните етапи на изследването включват:

- **Задълбочен анализ на научната литература и специализираните източници.** Ще бъде извършен критичен преглед на съвременните теории, модели и технологии в областта на електронното обучение и персонализацията му. Това ще предостави стабилна основа за дефиниране на изследователския контекст и идентифициране на пропуски в настоящите решения.
- **Определяне на обекта и целите на изследването.** Ще се анализират нуждите и предизвикателствата, свързани с разработването на персонализирано електронно съдържание. Основната задача е да се определи ясно обектът на изследването, като той бъде обвързан с практическите и научните цели на дисертацията.
- **Анализ на текущото състояние в областта.** Ще се проучат съществуващите платформи, инструменти и системи за разработване и предоставяне на интерактивни учебни материали. Анализът ще осигури информация за настоящите възможности и ограничения, които ще формират основа за разработване на иновативни решения.
- **Декомпозиране на сложни изследователски въпроси.** Общите цели ще бъдат разделени на отделни решими изследователски задачи. Това ще осигури по-голяма яснота и фокус върху всеки аспект на разработването и внедряването на персонализирани решения.
- **Изследване и класификация на изискванията към системите.** Ще се създаде рамка за функционални изисквания, като се обърне внимание на гъвкавостта, персонализацията, интерактивността и адаптивността. Тази рамка ще служи за основа при оценката на съществуващите и разработваните системи.

- **Автоматизиране на създаването на учебно съдържание.** Ще се разработят методи за използване на генеративен AI, с цел автоматизация на процеса на генериране на текстови, визуални и интерактивни материали. Тези методи ще улеснят адаптирането на съдържанието към специфичните нужди на обучаемите.
- **Създаване на модел за разработка на персонализирано учебно съдържание.** Ще се дефинират основни принципи и насоки за създаване на персонализирано съдържание, което интегрира иновативни технологии и педагогически подходи. Моделът ще включва структуриране на съдържанието, определяне на взаимодействията между учебните обекти и тяхната адаптация спрямо индивидуалните потребности.
- **Оценка на съществуващите системи и разработка на нови решения.** Ще се разработи методика за оценяване на наличните платформи, която ще включва критерии за ефективност, съвместимост и иновативност. Тези оценки ще бъдат използвани за оптимизиране на разработваните системи.
- **Проектиране и тестване на прототип.** Ще бъде създадена архитектура и прототип на уеб-базирана платформа за разработване и предоставяне на персонализирано електронно съдържание. Прототипът ще бъде тестван с реални потребители, като събраната обратна връзка ще послужи за усъвършенстване на крайното решение.

Методиката осигурява комплексен подход, който комбинира проучване, иновации и практическо приложение, за да гарантира разработването на ефективно, адаптивно и иновативно персонализирано електронно обучение.



## **ГЛАВА 2 - МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ**

### **2.1 Класификация на онлайн курсове за обучение според методите на представяне и типа обучително съдържание**

Бързото развитие на електронното обучение доведе и до активно развитие на формите, в които се предоставя учебното съдържание. Образователните курсове в съвременни научни и технологични области като изкуствен интелект [60] [61], компютърно програмиране и математическо моделиране [62] изискват специфичен подход и инструменти за подобряване на обучението и повишаване на ефективността на образователния процес. На практика концепцията за „онлайн курс/обучение“ е трудна за стандартизиране и има десетки разновидности в зависимост от начина на доставка, вида на използваната медия, степента на интерактивност и концепцията за дизайн на обучението [101], използвана от авторите и разработчиците на съдържание. Този раздел има за цел да класифицира различните видове курсове и учебно съдържание и да очертае тенденциите на развитие на електронното обучение.

#### ***2.1.1.1 Онлайн курсове според начина на провеждане***

Основното разделение на онлайн курсовете се основава на метода на доставка. Начинът, по който се организира онлайн курсът, до голяма степен ще зависи от избраната медия и вида на съдържанието. Можем да разграничим основно три вида онлайн курсове за обучение:

- **Самостоятелни онлайн курсове.**

Самостоятелните онлайн курсове или курсове със собствено темпо (self-paced courses) за обучение са най-масовият тип обучение и са в основата на много масивни платформи за отворени онлайн курсове като Coursera, Udemu и LinkedIn Learning [102]. Този тип курс е и най-често използваният в организациите, тъй като позволява обучение и достъп до съдържание без откъсване от работния процес и не изисква едновременното присъствие на обучаемите и обучаващия. Този метод е подходящ, когато трябва да се обучават голяма група хора, поради високата си степен на ефективност. Чрез осигуряване на канали за асинхронна комуникация както между отделните участници, така и с учителя се създава среда за обратна връзка и възможност за задаване на въпроси. На практика чрез този метод на провеждане всеки обучаем избира времето и темпото, което е най-подходящо за него за натрупване на знания.

- **Онлайн курсове, водени от инструктор**

Обучението с активната роля на учителя е модел, прилаган от десетилетия в аудитория под формата на присъствено обучение. Това е най-лесният начин за преминаване към електронно обучение, тъй като практически не се налага промяна в модела на провеждане, а просто реалната класна стая се заменя с виртуална. Инструменти за виртуално обучение като Zoom, MS Teams, Webex и Google Meet са само част от популярните решения за аудио и видео свързаност и споделяне на екрана. Тези функционални възможности бяха напълно достатъчни за учителите да трансформират конвенционалното обучение в цифрово.

Този начин на провеждане обаче е твърде неефективен, тъй като не позволява обучение на голям брой потребители и изисква всички участници да са онлайн в точно определен момент. След първоначалния ентузиазъм на учителите и успешното справяне с технологичните предизвикателства, все повече от тях осъзнават, че провеждането на сесии на живо в дигитална среда изисква много предварителна подготовка, добра технологична поддръжка и аудитория с подходящ опит в подобен тип обучение. Малка част от успешните учители успяват да пренесат добрите резултати и ангажираността на обучаемите от обученията в класната стая в онлайн среда.

- **Хибридни курсове**

Хибридните курсове, от друга страна, са добър инструмент за натрупване на знания. Тази форма на практика съчетава предоставянето на достъп до материали със собствен темп с планирани онлайн сесии. Този модел става все по-предпочитан, тъй като аудиторията вече е запозната със съдържанието на обучението и сесиите на живо са много по-добавена стойност. На практика към хибридният модел за провеждане на онлайн обучение лесно можете да бъдат добавени присъствени обучения, игри и симулации. Всички тези компоненти могат да участват и да влияят на процеса на оценяване на придобитите компетентности на обучаемите.

### ***2.1.1.2 Видове съдържание***

Разделението според вида на учебното съдържание може да се направи през призмата на използваната медия, но по-важното разделение трябва да е на базата на вида дейност, която се реализира.

По отношение на използваните изразни средства онлайн курсовете могат да включват: текстове, изображения, видео съдържание, аудио обяснения на учителя, поддържащи

изображения, разширена или виртуална реалност и интерактивно съдържание за взаимодействие с обучаемите.

По-ключовото разделение е според типа дейност, като учебното съдържание се разделя на следните три вида компоненти: Absorb, Do и Connect. Absorb-Do-Connect е рамка за изграждане на учебни дейности, според която ученето не е просто усвояване на съдържание, но и правене, свързване и прилагане на съдържанието в живота извън учебния процес. Absorb-Do-Connect е разработен от Уилям Хортън, за да помогне за класифицирането на учебни преживявания, които „провокират точните умствени преживявания, които водят до учене“ [103].

Дейностите за придобиване на знания (Absorb Activity) са дейности, при които „обучаемият се чете, слуша и гледа“. Повечето онлайн курсове включват такива компоненти, защото са най-лесни за внедряване онлайн, не изискват сложно планиране и са лесни за изпълнение с помощта на повечето инструменти за разработване на онлайн курсове. В контекста на електронното обучение тази категория включва: Видео и аудио записи на учителя на камера, предварително подготвени презентации с или без аудио дублаж или конвенционално текстово съдържание, комбинирано с изображения. Всички тези ресурси практически не осигуряват взаимодействие на обучаемия с тях.

Дейностите „DO“ са дейности, „при които обучаемият активно упражнява, изследва и открива“. Най-често това са казуси, в които учителят представя ситуация, която изисква от обучаемите да черпят знания от курса, за да се справят със сложен проблем. Подобно на казусите, дейностите „DO“ също могат да бъдат игри, които позволяват на учащите да използват множество набори от знания и да правят фини разграничения. Игрите също могат да помогнат за стимулиране на любопитството на обучаемите. Технологично тези дейности се реализират като интерактивни игри и онлайн лабиринти, където развитието на учебното съдържание зависи от решенията на обучаемия по конкретни микрозадачи.

Свързващите дейности (Connect Activity) помагат на обучаемите да свържат текущото си обучение както с предишни учебни преживявания, така и с бъдещо обучение и опит в работна среда или конкретна житейска ситуация. Свързващите дейности помагат на учащите да преодолеят пропастта между ученето и останалата част от живота си. Те подготвят обучаемите да прилагат наученото в ситуации, които срещат на работа, в друго обучение или в личния си живот. Целта на тези дейности не е непременно да се научи нещо

ново, а по-скоро да се свърже нещо вече известно или да се предложи приложение на наученото.

Ето някои общи примери за дейности на Connect:

- *Дейности за мислене и анализиране* - Изисква от обучаемите да мислят задълбочено и широко по темата. Учащите могат да отговарят на реторични въпроси, да идентифицират примери, да оценяват примери, да обобщават наученото или да разсъждават върху идеи.
- *Анкетни дейности* - Възможност за обучаемите да попълнят пропуските в знанията, като задават въпроси на обучители, други експерти или състуденти.
- *Истории на обучаеми* – обучаемите свързват наученото съдържание със събития в собствения си живот.
- *Проучване* – Изисква се от учащите да намерят и използват свои собствени източници на информация.
- *Конкретни практически задачи* - Изисква от обучаемите да извършат реална работа и да я представят за обратна връзка и/или оценка. Често това са дългосрочни проекти.

Дейностите за свързване трудно могат да бъдат приложени в курсове за „самообучение“, тъй като изискват активна комуникация и даване и получаване на обратна връзка между участниците. Подпомогнати от съвременните методи за комуникация и обработка на данни в съвременните системи за електронно обучение, става все по-лесно да се изпълняват такива дейности.

### **2.1.1.3 Онлайн курсове според метода на представяне на учебното съдържание**

- **Видеоклипове на Talking Head (Говореща глава)**

Това е един от най-често срещаните видове курсове за обучение. Базира се на видеоклипове за обучение. При този тип видео обикновено има говорещ човек, обърнат към камерата, който предава съдържанието. Визуалните изображения са доста прости и приличат повече на университетска лекция/обяснителен видеоклип, отколкото на видео за корпоративно обучение. Обикновено се реализира само с една камера и не позволява динамика. Липсват събеседници и възможност за разиграване на ситуации. Доста често без използването на телепромпер е очевидно, че говорещият всъщност чете предварително написан текст.

Видеоклиповете Talking Head могат да служат за целта просто да обясняват съдържанието или да представят определена тема. Съотношението между изразходваните средства и полученото качество е доста добро, ако изпълнението е поверено на опитен изпълнител, а не импровизация на автора. Основното предимство на този тип видео обучение е лекотата на изпълнение. Може да се реализира дори с по-малко опитен оператор, добре осветена стая, високоговорител и малко постпродукция. Подходящо решение за ниски бюджети и кратки срокове. Добавянето на допълнителни графики, текст и визуални елементи може да привлече повече внимание, но в същото време може да увеличи цената на обучителния видеоклип, тъй като постпродукцията ще бъде по-сложна с комбинацията от реални кадри и графики. Съвременните инструменти позволяват, вместо да заснемат реални герои, да генерират видео изображения, базирани на изкуствен интелект, които симулират движението на устните на човек. Това, съчетано с възможността за все по-естествено генериране на глас от текст, на практика значително улеснява процеса на създаване на обучителни видео курсове.

- **Видео клипове с водещ**

Този тип видео е разновидност на типа говореща глава, но фокусът е върху представения текст. Записът е на учител, стоящ пред ясен фон (бял, син или зелен), след което слайдовете ще бъдат добавени по-късно в процеса на постпродукция. В сравнение с предишния тип, той се използва по-често в онлайн курсове поради начина, по който представя идеи. Това е лесен начин за трансформиране на съществуващи слайдове във видео за целите на дистанционното обучение. При този тип обучаемите могат да използват екранните снимки от видеоклипа като свои лични бележки. Презентиращите видеоклипове са удобни поради факта, че не е необходимо да се отделя твърде много време за планиране на сценария. Всичко е на екрана. Водещият е отговорен само за насочването на публиката през съдържанието. От друга страна, може да отнеме повече време от очакваното, тъй като синхронизирането на предварително записано лице и графики е трудоемка работа по време на постпродукцията.

- **Анимирани видеоклипове**

Алтернативен подход за запис на видео на реални хора е използването на анимация. Това е модерен начин да се избегне определен пол или раса и в повечето случаи се използва за обяснителни цели. Анимацията в сравнение с видеото не изисква ангажимента на учителя, но изисква много добър сценарий и подходящ софтуер. При реализацията от съществено значение са използваният софтуер и библиотеки от сцени и персонажи, на

базата на които да се разработи сценарият. Разработването на изцяло персонализирана анимация без използване на готови шаблони прави производствения процес изключително скъп.

За разлика от видеографията, анимацията позволява създаването на абстрактни (обикновено смятани за скучни) концепции. За разлика от типа говореща глава, който включва само човек, който изнася лекция/говори точка по точка, анимацията има повече предимства. Докато типът Presenter Videos също е интегриран с прости движения на визуалните елементи, той не може да бъде толкова ярък, колкото различните анимационни ефекти. Анимацията включва различни анимирани герои/елементи в стил на бяла дъска, рисуван на ръка или модерен графичен стил. В допълнение, цената на обучителното видео е почти същата като тази на говорещата глава и презентатора, ако се използват готови библиотеки от елементи или проста анимация на бяла дъска.

Ограничаващото в случая е, че този тип обучително съдържание е трудно за реализиране от самия учител и автор на съдържанието и в повечето случаи се налага избор на доставчик – фрилансър или студио. Въпреки това, те трябва да могат да разберат концепцията на автора, за да разработят ефективен сценарий и да нарисуват подходящи визуализации и герои.

- **VR/AR видеоклипове**

Виртуалната реалност и добавената реалност са в тенденция в момента и имат неограничени приложения. Могат да се прилагат както за обучение на служители в бизнес компания, така и като средство за забавление. Този вид видео би било полезно, ако е необходимо обучение за работа във високотехнологична среда или ако са необходими много демонстрации. Този тип се приема доста добре от обучаемите и повишава тяхната ангажираност към учебния процес. Недостатъкът е високата цена за разработване на по-дълги и свързани сцени, както и необходимостта от специализирано оборудване за всеки обучаем.

VR/AR изисква много време, от няколко месеца до дори година, за внедряването на едно видео. Настройването на устройствата и позволяването на обучаемите да ги използват са други предизвикателства, които трябва да бъдат взети предвид. В допълнение, цените на обучителното видео могат да варират значително, тъй като технологията за изпълнение е много специфична.

- **Образователен видео филм**

Създаването на цял филм с камери, режисьор, актьорски състав и множество филмови сцени не е идеалният начин да го направите ефективно и ефикасно. В сравнение с предишния тип анимация, това е доста ресурсоемък начин за създаване на обучителни видеоклипове. Докато анимацията може да улови почти всяка идея, която се появи, действието на живо изисква огромни усилия, за да се развие същата идея. Голямото предимство е, че изглежда много по-естествено.

- **Интерактивни курсове**

Интерактивните курсове могат да включват елементи от други видове курсове. Разликата е, че учебното съдържание се представя на малки порции от знания и обикновено информацията се представя от общото към частното. По този начин на обучаемия се дава възможност да се задълбочи в точно определена част, където има пропуски или неясноти. Съвременните инструменти за разработка на интерактивно съдържание позволяват на разработчиците на курсове да определят подробни изисквания за завършване, за да гарантират, че обучаемият е завършил всички ключови пасажки. Интерактивните курсове могат да се основават на обръщащи се карти (Flip Cards), зони за посочване (Hot Zones) или други интерактивни елементи, но могат да бъдат и цели интерактивни видеоклипове, за да се гарантира, че видеото, разработено от автора, се разбира от обучаемия. Интерактивните курсове, които не са базирани на видео, също позволяват много по-лесно актуализиране на съдържанието, както и осигуряване на многоезичност на курса на обучение. Интерактивните курсове са един от най-популярните начини за реализиране на корпоративно обучение.

- **Сериозни игри**

Сериозните игри са повече за решаване на проблеми, отколкото за забавление. Те използват същата среда като видеоигрите, насочени към развлекателна игра. Сериозните игри обаче могат да помогнат на учащите да придобият солидно разбиране по конкретна тема и да подпомогнат придобиването на сложни компетенции.

Сериозните игри (SG) придобиват все по-голям интерес в образованието и обучението. Използвайки най-новите технологии за симулация и визуализация, сериозните игри са в състояние да контекстуализират опита на играча в предизвикателни, реалистични среди, поддържайки ситуирано познание. Все още обаче липсват методи и инструменти за ефективно и задълбочено вливане на педагогиката и обучението в дигиталните игри [104].

Сериозните игри също могат да бъдат реализирани по-лесно и като взаимосвързани сцени, изградени по начина на вече обсъдените по-прости типове курсове. Ключът към тези видове обучение е добрият сценарий и правилното дефиниране на успешни и неуспешни изходи от лабиринта. Този тип интерактивно персонализирано учебно съдържание може да се комбинира и с обикновенни Absorb дейности. В повечето случаи тези лабиринти се използват в началото на обучението по принципа на „Flip Classroom“ [105].

- **Симулации и интерактивни упражнения**

Симулациите са комбинация от интерактивни курсове и сериозни игри. Основната задача е да се осигури натрупването на достатъчно рефлексии и опит в дадена ситуация за обучаемия. Те могат да се използват от тривиални симулации за работа с определен софтуер до сложни стимулиращи модели за управление на самолети или друго скъпо оборудване. Както при сериозните игри, симулациите изискват сериозен ресурс за разработка и в повечето случаи това е в комбинация със специфичен хардуер.

За ефективен процес на онлайн обучение хомогенната комбинация от дейности Absorb, Do и Connect е от ключово значение. В повечето случаи по-добри резултати и ангажираност на обучаемите могат да бъдат постигнати с по-благоприятна за бюджета технология, ако се отдели достатъчно време за проектиране на съдържанието и сценария на обучението.

Разработването на софтуерни решения развързва ръцете на все повече организации и дава възможност за непрекъснато намаляване на бюджетите за внедряване дори на сложни видове интерактивно обучение.

Осигуряването на ефективен и ефикасен учебен процес изисква много добра софтуерна инфраструктура – система за електронно обучение и комуникация, инструменти за разработване на интерактивно учебно съдържание и виртуални стаи за синхронно обучение.

Бъдещето на онлайн курсовете за обучение ще включва предоставянето на софтуер за автоматично генериране на видео, естествено прехвърляне на текст към глас, генератори на анимация, базирани на текстови команди и описание, софтуер за улесняване на създаването на сериозни видео игри и лабиринти, базирани на изкуствен интелект.

Образователните технологии са актуална тема за много инвеститори и динамиката на усъвършенстване на технологичните решения е доста голяма, но за устойчиво и качествено прехвърляне на присъственото обучение в електронно е необходима сериозна



експертиза в дизайна на обучението в дигитална среда на екипите, отговорни за внедряването на модерни обучителни процеси.

## **2.2 Метод за генериране на обучително съдържание чрез генеративен AI**

Създаването на ефективни и ангажиращи онлайн курсове изисква обмислен и структуриран подход. Използвайки силата на генеративния AI, преподавателите и проектантите на обучения могат да рационализират създаването на съдържание и да подобрят цялостното изживяване при учене [77]. В този раздел е представена цялостен метод за генериране на съдържание с помощта на генериращ AI. Тази методология включва четири важни стъпки:

- Генериране на съдържание, базирано на AI;
- Разделяне на съдържанието на малки, независими „хапки“ знания;
- Разделяне на малките части от знания в различни типове съдържание;
- Генериране на дизайна на екрани на курсове, включително взаимодействия и визуални активи.

- **Генериране на съдържание, базирано на AI**

Първоначалната стъпка в създаването на онлайн курс, задвижван от генериращ AI, е самото генериране на съдържание. Generative AI, подмножество от изкуствен интелект, използва усъвършенствани алгоритми и невронни мрежи за генериране на текст, изображения и мултимедийно съдържание. Тази технология е в състояние да произвежда образователни материали, които са едновременно информативни и ангажиращи [106].

Преподавателите и проектантите на обучения могат да използват генеративен AI за автоматично генериране на съдържание на курса. Това съдържание може да включва обяснения, примери, казуси и др. Чрез автоматизирането на този процес генерирането на образователно съдържание става по-ефективно и адаптивно към нуждите на обучаемите. Освен това генеративният AI може да помогне да се гарантира, че съдържанието е актуално, подходящо и последователно по време на курса.

- **Разделяне на съдържанието на малки, независими „хапки“ от знания**

Ефективното учене зависи от разделянето на сложни теми на по-малки, управляеми единици. Този подход, често наричан „микрообучение“, позволява на обучаемите да се съсредоточат върху конкретни теми, да ги разберат по-ефективно и да запазят информацията в дългосрочен план [107].

Генеративният AI играе централна роля в тази стъпка, като анализира предмета и го разделя на съгласувани и смислени модули. Тези модули, често наричани „хапки от знания“ [108], служат като градивни елементи на курса. Като гарантира, че всяка част от знанието е самостоятелна, генеративният AI помага на обучаемите да се ориентират безпроблемно в курса. Освен това, адаптивността на генеративния AI позволява на преподавателите да адаптират размера и сложността на частите от знания, за да съответстват на индивидуалните стилове и предпочитания на учене.

- **Разделяне на малките части от знания в различни типове съдържание**

Образователното съдържание е многостранно, включващо различни формати като заглавия, субтитри, цитати, надписи, абзаци, термини с дефиниции, основен текст, библиографии, водещи символи, подсказки и идеи. Разбирането как и кога да използвате тези типове съдържание е от първостепенно значение за ефективния дизайн на курса.

Generative AI не само сегментира съдържанието, но също така идентифицира най-подходящия тип съдържание за всяка част от знанието. Например, той разпознава кога една концепция е най-добре обяснена чрез цитат, илюстрирана с изображение или разработена в параграф. Това автоматизирано структуриране на съдържанието гарантира, че курсът остава ангажиращ и информативен. Чрез интегриране на различни типове съдържание, преподавателите могат да се погрижат за различни предпочитания за учене и да подобрят цялостното изживяване при учене [109].

- **Генериране на дизайн на екрани на курсове, включително взаимодействия и визуални активи**

Ангажиращият дизайн на курсове е крайъгълен камък на ефективното онлайн обучение. Той обхваща не само подреждането на съдържанието, но и интерактивни елементи и визуални активи. Generative AI извежда дизайна на курса на следващото ниво чрез автоматизиране на създаването на тези елементи.

Взаимодействия като изскачащи прозорци, акордеони, флаш карти и горещи точки са жизненоважни за ангажиране на обучаемите и насърчаване на активно участие [110]. Generative AI може да анализира съдържанието на курса и да идентифицира възможности за подобряване на обучението чрез тези взаимодействия. Например, може да предложи използването на флаш карти за укрепване на ключови концепции или използване на изскачащи прозорци за допълнителен контекст.

Освен това, визуалните елементи, включително изображения, икони и илюстрации, са от съществено значение за предаване на информация и правене на курса визуално привлекателен. Generative AI може автоматично да генерира тези визуални активи въз основа на съдържанието на курса, като гарантира последователност и уместност.

Като следват тази методология, преподавателите и проектантите на обучения могат да впрегнат силата на генеративния AI, за да създадат онлайн курсове, които са не само информативни, но и ангажиращи и визуално привлекателни. Този трансформиращ подход дава възможност на преподавателите да се погрижат за разнообразните обучителни потребности и поставя началото на по-интерактивна и ефективна среда за онлайн обучение.

Интегрирането на генериращ AI в създаването на съдържание представлява промяна на парадигмата в областта на онлайн образованието. Той позволява на преподавателите да предоставят на обучаемите съдържание, което е не само информативно, но и ангажиращо, структурирано и визуално привлекателно. Тъй като AI технологиите продължават да се развиват, потенциалът за персонализирани и ефективни онлайн учебни изживявания само ще се разширява, поставяйки началото на нова ера на образованието.

### **2.2.1 Разделяне на съдържанието на малки, самостоятелни части от знание**

Ефективното обучение зависи от способността да се разделят сложните концепции на управляеми, самостоятелни единици. В описания метод е основен акцент е концепцията за микрообучението. Микрообучението е педагогическа стратегия, която набляга на предоставянето на съдържание на малки, лесно смилаеми порции. Тези малки части от знания са внимателно изработени, за да бъдат самостоятелни, като гарантират, че обучаемите могат да разберат цялостно и да овладеят една концепция, преди да преминат към следващата.

- **Силата на микрообучението**

Възприемането на принципите на микрообучението в нашия подход предлага множество предимства [111]. На първо място сред тях е отчитането на обхвата на вниманието на съвременния обучаем, който често може да бъде ограничен в дигиталната среда. Като предоставяме съдържание на по-малки порции, смекчаваме риска от претоварване на обучаемите и улесняваме постоянната ангажираност.

- **Самостоятелно обучение**

Разделянето на съдържанието на малки, независими части от знания също дава възможност на учащите да поемат контрол върху своето образование. Обучаемите могат да навигират през тези самостоятелни единици със свое собствено темпо, привеждайки учебния си опит в съответствие с индивидуалните си нужди и предпочитания. Този подход на учене със самостоятелно темпо насърчава чувството за автономност и мотивация сред обучаемите [112].

- **Безпроблемен трансфер на знания**

Всяка част от знанието е щателно проектирана, за да предаде безпроблемно конкретна концепция или част от информацията. Тази организация улеснява ясната и кратка комуникация, като гарантира, че обучаемите могат лесно да усвоят материала. Докато обучаемите напредват в курса, те натрупват знания постепенно, подобрявайки способността си да свързват концепции и да изграждат солидна основа на разбиране.

- **Геймификация и ангажираност**

Микрообучението се поддава добре на стратегии за геймификация. Като разделяме съдържанието на по-малки единици, можем да въведем геймифицирани елементи като викторини, предизвикателства и награди за всяка хапка знания. Тази геймификация не само подобрява ангажираността, но също така предоставя незабавна обратна връзка на обучаемите.

### **2.2.2 Разделяне на малките хапки знание на различни типове съдържание**

След като съдържанието е сегментирано на малки, самостоятелни части от знания, следващата важна стъпка е да се диверсифицират типовете съдържание във всяка част от знанията. Ефективният дизайн на курса включва разбиране кога и как да се използват различни формати на съдържание за оптимизиране на учебния опит.

- **Избор на правилния тип съдържание**

Generative AI анализира съдържанието и определя най-подходящите типове съдържание за всяка част от информацията в рамките на знание. Например, той идентифицира възможности за ефективно използване на заглавия, заглавия, субтитри, цитати, надписи, абзаци, основен текст, библиографии, точки, подсказки и идеи.

- **Подобряване на ангажираността с разнообразни формати**

Разнообразяването на типове съдържание в рамките на част от знанието подобрява ангажираността на обучаемите. Например, сложна концепция може да бъде въведена с кратък цитат, последван от илюстративно изображение или диаграма и след това допълнително разработен в добре структуриран параграф. Този мултимодален подход се грижи за различни стилове на учене и гарантира, че обучаемите получават информация във формат, който резонира с тях.

- **Насърчаване на цялостно разбиране**

Използването на различни видове съдържание в рамките на част от знанието насърчава цялостното разбиране. Обучаемите могат да подхождат към дадена тема от различни ъгли, като постигат по-задълбочено разбиране. Например, историческо събитие може да бъде представено с подходящ цитат, визуална времева линия и подробно обяснение, което позволява на обучаемите да разберат концепцията от историческа, визуална и наративна гледна точка.

За да бъдат подсиgurени различните стилове за учене и да бъде оптимизирано разбирането, съдържанието е категоризирано в различни типове, всеки от които служи за специфична образователна цел.

- *Заглавие h1-h9: Структура и преглед* - „Заглавие 1-9“ служи като структурна основа на курса. Той въвежда основните раздели на курса, предоставяйки на обучаемите цялостен поглед върху архитектурата на съдържанието. Тази йерархична структура помага на обучаемите да се ориентират в рамките на курса и разберете как различните теми са взаимосвързани.

- *Заглавие и подзаглавие: Яснота и контекст* – Елементите „Заглавие“ и „Подзаглавие“ предлагат яснота и контекст на обучаемите. Заглавията предоставят ясни и кратки имена за конкретни теми или раздели, докато субтитрите предлагат допълнителен контекст или обяснения под заглавията. Заедно те водят обучаващите се през курса, като гарантират, че те разбират същността на всеки раздел, преди да навлязат по-дълбоко.

- *Цитат и надпис: Подсилване и контекстуализация* – Елементите „Цитат“ включват забележителни цитати, които подсилват ключови точки или предоставят алтернативни гледни точки. Това не само добавя дълбочина към съдържанието, но също така ангажира обучаемите чрез представяне на различни

гледни точки. Елементите на „надписи“ придружават изображения, графики или мултимедия, като предлагат основен контекст и подобряват разбирането чрез предоставяне на визуални знаци.

- *Абзац и основен текст: Задълбочено изследване* – Елементите „Абзац“ съдържат подробни обяснения и уточнения. Тези раздели предлагат изчерпателна представа за предмета, предоставяйки на обучаемите дълбочината на знанията, от които се нуждаят, за да овладеят съдържанието. Разделите „Основен текст“ представят основното съдържание на даден раздел, служейки като основен източник на информация.

- *Библиография и линкове към вградени или Интернет ресурси: Допълнително четене* – Разделът „Библиография“ изброява външни ресурси за допълнително четене. Това насърчава обучаемите да изследват темата извън материалите на курса, насърчавайки по-задълбочено разбиране и насърчавайки независими изследователски умения.

- *Водещи списъци, списъци, съвети и идеи: сбитост и ангажираност* – елементите „Bullet Point“ обобщават информацията в кратък, лесно смилаем формат. Те позволяват на обучаемите бързо да схванат ключови факти и концепции. „Съвети“ предоставят допълнителни насоки или съвети, подпомагайки учащите се при решаване на проблеми и критично мислене. „Идеите“ стимулират критичното мислене чрез поставяне на въпроси, подкани или отворени дискусии, като насърчават активното ангажиране с материала и насърчават по-задълбочено разбиране.

### **2.2.3 Генериране на дизайна на екраните на курса, включително взаимодействия и визуални активи**

Дизайнът на курса се простира отвъд структурирането на съдържанието и включва създаването на визуално привлекателни и интерактивни екрани за курсове. Generative AI играе основна роля в автоматизирането на процеса на проектиране, като гарантира, че взаимодействията и визуалните активи подобряват учебното изживяване.

- **Създаване на интерактивни среди за обучение**

Generative AI идентифицира възможности за интерактивни елементи като изскачащи прозорци, акордеони, флаш карти и горещи точки в съдържанието на курса. Тези интерактивни функции служат за активно ангажиране на обучаемите. Например, курс по

биология може да включва интерактивни флаш карти, за да помогне на учащите да запомнят научни термини, или урок по история може да използва изскачащи прозорци, за да предостави допълнителен контекст за значими събития.

- **Автоматизирано генериране на визуални активи**

Визуалните елементи, включително изображения, икони и илюстрации, са от съществено значение за предаване на информация и подобряване на естетиката на курса. Generative AI може автоматично да генерира тези визуални активи въз основа на съдържанието на курса. Това гарантира не само визуално привлекателен курс, но и последователност и хомогенност във визуалното представяне.

- **Подобряване на ангажираността чрез дизайн**

Екраните на курса, проектирани с взаимодействия и визуални активи, не само повишават ангажираността, но и улесняват трансфера на знания. Учениците са по-склонни да запазят информация, когато тя е представена по визуално стимулиращ и интерактивен начин. Освен това интерактивните елементи осигуряват незабавна обратна връзка, подсилвайки учебния процес.

Като следват тези стъпки, преподавателите и проектантите на обучения могат да използват възможностите на генеративния AI, за да създадат онлайн курсове, които са ангажиращи, добре структурирани и визуално привлекателни. Този подход дава възможност на учащите да имат достъп до информация във формат, който отговаря на техните предпочитания и стилове на учене, което води до по-ефективно и приятно учене.

В допълнение към текстовото съдържание, дизайнът на екраните на курса играе ключова роля за ангажирането и задържането на обучаемите. Представения AI модел разширява възможностите си за автоматизиране на създаването на визуално привлекателни и интерактивни елементи на курса. Този холистичен подход гарантира, че дизайнът безпроблемно допълва образователното съдържание.

- *Изскачащи прозорци: контекстуална информация* - „Изскачащи прозорци“ са интерактивни информационни прозорци, които се появяват при действие на потребителя. Те предоставят на обучаемите допълнителен контекст или обяснения, когато е необходимо, подобрявайки тяхното разбиране на конкретни теми или концепции. Тези изскачащи прозорци могат да бъдат стратегически поставени в рамките на курса, за да предложат помощ и разяснения при поискване.

○ *Акордеони: Йерархична организация* - „Акордеони“ са разширяеми секции, които позволяват йерархична организация на информацията. Обучаемите могат да кликнат върху тези секции, за да разкрият скрито съдържание, което им позволява да навлязат по-дълбоко в конкретни теми, които ги интересуват. Тази функция подобрява гъвкавостта на курса, позволявайки на обучаемите да изследват съдържанието на предпочитаното от тях ниво на дълбочина.

○ *Флашкарти: Active Recall* - „Flashcards“ са интерактивни карти, които показват основни факти или концепции. Те улесняват активното припомняне, мощна техника за учене, която помага за бързото запаметяване. Тези флаш карти могат да бъдат стратегически интегрирани в курса, за да подсилят ключови точки от знания и да помогнат на учащите да запишат информация в дългосрочната памет.

○ *Горещи точки: Визуална ангажираност* - „Горещи точки“ са интерактивни региони, насложени върху изображения или диаграми. Те разкриват допълнителна информация, когато се задържи над тях или се щракне, подобрявайки визуалното разбиране. Чрез интегриране на горещи точки в изображения и графики, пасивните визуални елементи се трансформират в динамични инструменти за обучение, насърчавайки ангажираността и по-дълбокото разбиране.

Освен това възможностите ни за AI се простират до генериране на изображения, икони и илюстрации, аудио и дори видео, които безпроблемно се интегрират със съдържанието на курса. Това гарантира визуално привлекателен дизайн на курса, който не само е в съответствие с педагогическите цели, но също така привлича вниманието на обучаващите се и подобрява цялостното им преживяване при учене.

Появата на онлайн образование постави началото на нова ера на обучение, правейки знанията достъпни за глобалната аудитория. Създаването на ефективни онлайн курсове обаче често е ресурсоемко и отнемащо време начинание. Разработеният модел е в отговор на тези предизвикателства, а решението е едно: използване на генеративен AI за автоматично генериране на интерактивни онлайн курсове.

Тази иновация представлява промяна на парадигмата в начина, по който се предоставя образованието, обединявайки силата на генериране на съдържание, управлявано от AI, микрообучение, разнообразни типове съдържание и интерактивни дизайнерски елементи.



Правейки това, той обещава да революционизира образователния среда по няколко важни начина:

- *Достъпност и приобщаване* - чрез автоматизиране на процеса на създаване на курсове, се демократизира образованието, правейки го по-достъпно за обучаеми по целия свят. Барьерите, свързани с географското местоположение, езика и физическите увреждания, са значително намалени, което позволява на по-широк и по-разнообразен кръг от обучаеми да имат достъп до висококачествено обучително съдържание.
- *Ефективност и мащабируемост* - Разработването на традиционни курсове може да бъде бавно и скъпо начинание. Модела рационализира този процес, като позволява на преподавателите и организациите да създават курсове по-ефективно. Освен това, тъй като AI технологиите продължават да напредват, скалируемостта се превръща в присъщо предимство, което позволява бързото създаване на курсове в огромен мащаб.
- *Подобрено изживяване при учене* - Разбиването на съдържанието на парчета знания с размер на хапки и използването на различни типове съдържание отговаря на различни предпочитания за учене. Обучаемите могат да се занимават с материала със свое собствено темпо, а интерактивните елементи ги поддържат активно включени в учебния процес. Този подход подобрява разбирането, задържането и цялостното удовлетворение от учебния опит.
- *Персонализиране и адаптивност* - "Generative AI позволява персонализиране на съдържанието, за да отговаря на индивидуалните нужди на обучаемия. Могат да бъдат създадени адаптивни пътеки за обучение, за да се отговори на различни нива на умения и учебни цели, като се гарантира, че всеки обучаем получава персонализирано образователно изживяване.
- *Сливането на човешкия опит и иновациите в ИИ* – Моделът олицетворява синергията между човешкия опит и иновациите, управлявани от ИИ. Преподаватели, експерти по предмети и проектантите на обучение продължават да играят решаваща роля в определянето на педагогически цели, утвърждаването на съдържанието и осигуряването на човешки контакт в образованието. AI, от друга страна, разширява техните възможности чрез

автоматизиране на повтарящи се задачи и подобряване на генерирането на съдържание.

- *Бъдещи възможности* – С развитието на AI технологиите се очакват още по-възбуждащи възможности за образование. Разбирането на естествения език, адаптивната обратна връзка и анализите в реално време са само няколко области, в които AI може допълнително да обогати онлайн обучението. Бъдещето е обещаващо за все по-персонализирани, ефективни и ангажиращи образователни пътувания.

## **2.3 Методика за оценка на функционални възможности на системи създаване и предоставяне на електронно обучение**

В тази част от дисертацията е представена методиката за оценка на функционалните възможности на системите за създаване и предоставяне на електронно обучение. Основната цел е да се разработи подход, който да осигури обективна и систематична оценка на ефективността на тези системи, като се вземат предвид специфичните им функционални изисквания. Разглеждат две ключови аспекта: класификация на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и управление на знанията, както и метод за тяхната оценка.

### **2.3.1 Класификация на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и управление на знанията**

В този раздел е анализирана ефективността и ефикасността на решения за дигитална трансформация на процесите на обучение и са анализирани ключовите функционалности за предоставяне на дейности за обучение и развитие в контекста на бизнес организациите. За всяка функционалност са разгледани ползите за организацията при нейното присъствие и потенциалните проблеми при нейното отсъствие.

Идентифицирани са следните 6 групи изисквания, които отразяват отделните етапи от технологичното осигуряване на учебния процес в електронна среда:

- Основни настройки, създаване на потребители и интеграции;
- Създаване и редактиране на обучително съдържание;
- Управление на достъпа;

- Провеждане на обучение и комуникация и уведомления;
- Отчетност и статистика;
- Развитие и поддръжка.

### 2.3.1.1 Основни настройки, създаване на потребители и интеграции

Възможността за детайлна настройка на системата, визуални настройки, опростяване и конфигуриране на изгледи и предоставяне на интерфейс за интеграция с други системи, основно за актуализиране на данни на обучаемите е от ключово значение за автоматизиране на процесите по предоставяне на актуална информация инфраструктурни данни като организационна структура и потребителски права за достъп.

Таблица 1. Основни настройки, създаване на потребители и интеграции

Функционални възможности	Полза за организацията	Потенциални проблеми, ако не са налични
Импортиране на потребители	Бързо въвличане на голям брой обучаеми.	Възможност за грешка при въвеждане и сериозен ресурс от време за създаване на нови потребители.
Създаване на организационна структура	Разпределението на обучаемите по отделни нива на структурата дава възможност за автоматизирано записване и премахване на обучения, особено когато системата се използва от няколко организации.	При липса на структурна принадлежност на обучаемите става практически невъзможно да се осигури актуалност на обучението за всяко лице, а при вътрешното движение на обучаемите съществува риск обучаемите или да имат обучения, от които не се нуждаят или да нямат записани задължителни за съответната нова длъжност.
Добавяне на параметри към профилите на обучаемите	Добавянето на основни потребителски данни като длъжност, тип договор, място в организационната структура и т.н. позволява автоматизирано записване на обучаеми и възможност за филтриране по всяка от характеристиките на обучаемия. Това е особено важно за оперативен контрол на успеваемостта и своевременно „подтикване“ на обучаемите.	Липсата на възможност за добавяне на характеристики лишава ръководителите от възможността да анализират представянето на отделни групи обучаеми, както по време на обучението, така и при изготвянето на обобщени отчети.

Назначаване на ръководители на част от структура	Разпределение на усилията за управление на завършването. Автоматична информация за ръководителите на структури за записалите се в обучението и статуса на всеки обучаем.	При липса на информация за ръководителите, цялото усилие за проследяване и осигуряване на завършване е фокусирано върху малък екип от организатори на обучителни процеси, което води до голямо натоварване и пропуски, особено в голяма организация с много обучаеми и голям брой обучения.
Локализация	Възможност за използване на различни езици.	

### Основни изводи:

Липсата на възможност за изграждане на организационна структура и автоматизираното включване на преки ръководители е съществен недостатък, който фокусира много задачи по управление и проследяване на процесите на обучение върху Организаторите на обучението, вместо да разпределя тези усилия в цялата организация. Добавянето на допълнителни данни към профилите на обучаемите и използването им като филтри в цялата система е друго голямо предимство, което помага при цялото управление на достъпа, анализ на ефективността и процеси за справка и докладване.

#### 2.3.1.2 Създаване и редактиране на обучително съдържание

Възможността за създаване на интерактивно обучително съдържание, вместо просто качване на цифрови ресурси, е крайъгълен камък за увеличаване на ангажираността на обучаемите и осигуряване на обучителни процес. Достъпът до съдържание от мобилни устройства на практика е задължително изискване на дигиталната трансформация на обучителните процеси.

Таблица 2. Създаване и редактиране на учебно съдържание

Функционални възможности	Полза за организацията	Потенциални проблеми, ако не са налични
Комбиниране на различни типове съдържание за обучение (аудио, видео, текст, изображения на една страница/слайд)	Специализиран инструмент от типа на Power Point, но със специфични функции за електронно обучение, отдавна е стандарт за предоставяне на интерактивни онлайн курсове. Осигуряването на процеса на създаване и доставяне на обучение в рамките на една цялостна инфраструктура позволява незабавни актуализации на съдържанието и много детайлно ниво на отчетност на	Разделените LMS и инструментът за създаване водят до тромаво актуализиране на съдържание, грешки при предаване на параметър за завършване и по-малка детайлност на отчитането на ефективността.

	представянето на обучаемия и анализ на обучителното съдържание.	
Импортиране от Powerpoint	По-бърз трансфер на вече създадени Power Point обучения.	Отнема време за първоначално изграждане.
Създаване на адаптивно съдържание за обучение	Възможността за изграждане на съдържание за обучение, което е възможно най-удобно под мобилно устройство, е от ключово значение за предоставяне на обучение в най-удобното време и може да се използва за предоставяне на съдържание, което е необходимо на място в оперативна среда.	Ограничава достъпа на учащите до обучение чрез настолен компютър или лаптоп, което затруднява достъпа до знания извън работното място и отнема от работното време на служителите, за да преминат през обучение.
Създаване на учебен път през съдържанието (задаване на изисквания за завършване и предпоставки за достъп до отделни части от обучението)	Конструирането на обучителна пътека, особено за обучение без помощ, изисква инструменти за организиране и ограничаване на преминаването в определен ред. Заклучването на достъп въз основа на изискванията за завършване може също да се използва за създаване на бизнес казуси, игри и лабиринти.	Липсата на способност за структуриране на учебния път води до липса на избор между трите основни архитектури за електронно обучение. В резултат на това се губи фокусът на обучаемите и проследяването на пътя им през обучението.
Създаване на тестове	Стандартна и изключително важна функционалност за всяка обучителна инфраструктура.	На практика не е възможно да се наблюдава процесът на обучение без подобен инструментариум.
Създаване на проекти /задания за обратна връзка	Извън автоматизираните тестове за обучение е изключително важно обучаемите да работят върху казуси и задачи, за да видят наистина дали са запознати с обучителното съдържание.	Липсата на такъв компонент може да доведе до нереалистични резултати и възможност за отгатване или предаване на правилните отговори от обучаем на обучаем.
Конфигурация за цялостна оценка	Генерирането на краен резултат с помощта на различни компоненти и генерирането на комплексна оценка от тестове, задачи и специфични слайдове може да осигури комплексно проследяване на знанията.	
Създаване и използване на собствени шаблони	Възможността за форматиране на съдържанието на обучението като шаблон има за цел бързо повторно използване на съдържанието на обучение в различни обучения, шаблоните в електронното обучение са изключително важни, тъй като всеки слайд съдържа освен самите елементи и много анимации, ефекти и настройки за свързване към скрити елементи или други слайдове.	Без възможност за използване на персонализирани шаблони процесът на повторно използване на съдържание се забавя значително.
Достъп до безплатни и платени шаблони	Възможността за използване на шаблони спестява време за разработване на съдържание.	Забавяне на процеса на създаване на интерактивни курсове.

Автоматично създаване на сертификати за курсове	Документирането чрез автоматични сертификати е полезно за регулаторни изисквания или вътрешни изисквания за поддържане на файл на обучаемия.	Липсата на автоматично създаване води до голяма административна тежест.
Описание на компетенциите в отделни части от съдържанието	Способността да се описва съдържание с компетенции е ключова за изграждането на профил на компетентност на обучаемите, идентифициране на дефицити на знания на микро ниво и бързо идентифициране на подходящо обучение за всеки отделен обучаем.	Липсата на описание на компетенциите не позволява постигане на детайлна картина на отделните микро единици знания, което е отправна точка за установяване на връзката придобити знания -> по-добра организация на работните процеси -> повишена ефективност и ефикасност.
Вградена база данни с компетенции	Започването от нулата с описването на компетенциите е трудна задача, което налага използването на база данни с вече установени такива на европейско ниво.	
Редактиране и добавяне на съдържание на курса	Актуализирането на съдържанието е цикличен процес, който става най-необходим при обратна връзка на обучаемите и проследяване на тяхната дейност и въпроси, което налага възможността за практически незабавна корекция.	Използването на отделен инструмент за създаване на съдържание усложнява процеса на актуализиране и значително увеличава потенциала за грешка при обучение на живо.
Ограничаване на броя на авторите, създаващи уроци	Възможността да се разпредели обучителната работа от организаторите на обучението към авторите на съдържание от различни части на организацията, които са истинските носители на експертен опит за 90% от процеса и продуктовото обучение в организацията, изисква много автори да работят с инструменти за създаване на съдържание.	При ограничаване на създаването до определен екип от организаторите на обучителния процес това натоваарва ресурсите и води до грешки при предаването на съдържанието между отделните участници.
Многоезично съдържание	Възможността да се променят само обучителните елементи, които поддържат локализацията, ускорява процеса на разпространение на съдържание до потребителите на различни езици и намалява размера на обученията.	Забавено създаване на локализиран материал. Актуализацията не може да бъде извършена централизирано и трябва да се извърши в няколко отделни пакета, което може да доведе до несъответствия в информацията за отделните езици.
Контрол на версиите	Възможността за автоматично архивиране и контрол на версиите осигурява спокойствие при работа и възможност за възстановяване на учебно съдържание от определена дата.	

### Основни изводи:

Основният недостатък на повечето системи е, че практически няма интегриран инструмент за създаване на интерактивно образователно съдържание. Поради тази причина е

необходимо използването на платени инструменти и от това произтичат няколко съществени недостатъка на този модел на работа:

- Лицензите за достъп до инструментите за разработка на съдържание са скъпи дори за един потребител и ако организацията иска да ангажира по-широк екип от автори на интерактивни курсове, цената става непосилна за почти всяка организация;
- Необходимостта от експортиране на обучението от инструмента във формат SCORM и последващото импортиране в LMS е бавен и сложен процес, който трябва да се следи за грешки при експортиране и специално внимание при повторно импортиране, причинено от актуализиране на съдържанието.

В системите с интегриран инструмент за разработване на съдържание, е изключително лесно да се създаде и да се осигури достъп до обучение. Актуализацията е практически мигновена, след запазване на промените от автора. Ако трябва да локализирате съдържанието на други езици в тези системи, тази задача е лесна за изпълнение, докато в повечето инструменти е необходимо да дублирате съдържанието за превод. Това означава, че при последваща актуализация на съдържанието, актуализацията трябва да се извърши на две места.

### 2.3.1.3 Управление на достъпа

Управлението на достъпа е един от ресурсоемките административни процеси, който натоварва екипите, отговорни за управлението на знанията в организацията. Управлението става особено сложно за организация с развита структура и различни видове служители.

Таблица 3. Управление на достъпа

Функционални възможности	Полза за организацията	Потенциални проблеми, ако не са налични
Филтриране по параметри на обучаемия при ръчно записване	При ръчен запис филтрирането по определени параметри е единственият начин да достигнете до целевата група и да я запишете.	Записването на обучението на практика не може да се управлява адекватно при ръчно записване без филтри.
Автоматизирано предоставяне на достъп на обучаемите	Разпределението на обучаемите според отделните нива на структурата и допълнителни данни за тях позволява автоматизирано записване и отписване на обучение по предварително зададени правила. Автоматизацията гарантира, че всеки има правилното обучение според позицията си.	Без автоматизация ръчният процес на записване може да бъде осигурен до известна степен, но промяната на позициите и мястото на обучаемия в структурата на практика правят процеса на отписване на старо обучение и записване на ново изключително труден. Може да настъпи хаос.

### 2.3.1.4 Провеждане на обучение, комуникация и обявления

Средата за провеждане на обучение и възможността за различни канали и видове комуникация е от съществено значение за изграждането на дигитална социална среда и повишаване на ангажираността на обучаемите към този процес. Възможността за автоматично известяване, без да натоварва потребителите, е от ключово значение за спазване на сроковете и цялостно осигуряване на взаимодействие между отделните потребители.

Таблица 4. Провеждане на обучение, комуникация и уведомяване

Функционални възможности	Полза за организацията	Потенциални проблеми, ако не са налични
Адаптивен дизайн на системата	Достъпът, в допълнение към обученията, но и обслужването на курсове, трябва да бъде удобен на телефон и таблет.	Демотивиране на всички групи потребители и забавяне на услугата поради липса на моментална реакция от мобилно устройство.
Автоматично информирание на потребителя за метода на завършване	Необходимо е да се даде възможност на всеки обучаем да знае какви са изискванията за завършване, за да има ясна визия какво се очаква от него.	При липса на такава информация много често обучаемите се блокират в определени моменти от обучението или при използване на пакети в LMS, изградени с външен инструмент, информацията се губи от пакета към LMS и потребителят не успява да завърши обучението без това да е по негова вина.
Задаване на въпроси от обучаемите към учителите и отговаряне на тях	Асинхронната комуникация е изключително важна за осигуряване на комуникация в удобно за обучаемите и обучаващия време и за намаляване на натоварването на виртуалната класна стая	Трудност при комуникацията и намаляване на интензивността на влизанията в системата от обучаемите, поради липсата на обратна връзка извън виртуалните стаи.
Подаване на проекти /задачи от обучаемите и обратна връзка от учителите	Извън автоматизираните тестове за извличане на знания е изключително важно обучаемите да могат да работят върху казуси и задачи, за да видят наистина дали са запознати и разбират учебното съдържание.	Липсата на такъв компонент може да доведе до нереалистични резултати и възможност за отгатване или предаване на правилните отговори от обучаем на обучаем.
Вградена виртуална класна стая	Интегрираната стая позволява прехвърляне на права от LMS и обучаемите не могат да поемат контрол върху презентацията без разрешението на учителя. С интегрирана стая процесът на уведомяване на обучаемите също е автоматизиран.	Липса на мониторинг на присъстващите и времето, прекарано във виртуална стая.
Автоматични известия в системата и по имейл	Информирането за отделните събития в курса както в системата, така и по имейл е от съществено значение за успешното завършване на обученията и осигуряване на изпълнението на ангажиментите на мениджърите и учителите.	Автоматичното известяване е важно, за да държи участниците в течение какво се случва в системата. Липсата на уведомяване би довела до пропуснатата комуникация и крайни срокове.



### 2.3.1.5 Отчетност и статистика

Проследяването на напредъка на обучаемите и постигнатите резултати е етап от осигуряване на обучителния процес, който е от голямо значение. Наличието на мощни инструменти за анализ на резултатите, както на ниво завършване на обучение и отделни компоненти за оценка, така и на по-ниско ниво на анализ на поведението на отделните потребители, отделянето на време за запознаване и преминаване през отделните компоненти осигурява на мениджърите на процеса на обучение възможност за информираност и данни, чрез които непрекъснато да се подобрява качеството на съдържанието и комуникацията между обучаеми и обучаващи.

Таблица 5. Отчетност и статистика

Функционални възможности	Ползи за организацията	Потенциални проблеми, ако не са налични
Индивидуално обучително досие за всеки обучаван	Потребителска история на едно място с обобщена статистика за ефективността.	Липса на проследяване на напредъка. Хаос в обучителния процес.
Портфолио от придобити компетенции от завършени курсове	Документиране на придобити компетенции от индивидуални обучения.	Липсата на проследяване на придобитите компетенции лишава организацията от възможността да направят адекватен анализ на нуждите от обучение, базиран на стратегически модел на компетентност.
Индивидуални табла за управление за отделни роли	Всяка роля в системата се нуждае от различна фокусирана информация.	Забавяне на процеса за достигане до ключова и важна функционалност.
Доклади за резултати от обучаеми	Задължителна функционалност.	При липса на практика целият процес на управление на натрупването и съхранението на знания в организацията е почти безсмислен.
Справки за обучение	Подробно специфично за курса проследяване и анализ на ефективността.	Невъзможност за анализ на представянето на участниците на ниско ниво
Справки за резултати от тестове в реално време	Анализирането на данни, различни от нивото на резултатите, може да доведе до проблеми с улавянето на лошо предадено учебно съдържание.	Невъзможност за анализ на представянето на участниците на ниско ниво.

Справки за представяне на обучители	Обобщената информация за ефективността, различна от обучаемите и обучаващите, може да предотврати дълги периоди без обратна връзка от тях към обучаемите или може да се идентифицира прекомерно натоварване.	Поддръжка с лошо качество от автори и ментори.
Филтриране на отделните отчети по данни на обучаемия и организационна структура	Бързина на обработка и постигане на детайлност на запитванията.	Без възможност за филтриране по всички атрибути на обучаемия и организационна структура, способността за бърз анализ на резултатите в реално време се губи.
Достъп до справки и отчети на ръководители на части от структурата	Осигуряването на достъп до представянето на вашите обучаеми е важно за повишаване на осведомеността за общите пропуски в знанията и за подкрепа на екипите по човешки ресурси.	Без разпространение на информация, основният екип от организатори ще бъде натоварен с излишни административни дейности.
Подробна история на дейността на обучаемия в системата	Задължителна функционалност	Липса на възможност за анализ на посещаемостта и проследяване на дейността.
Инструмент за създаване на нестандартни справки	Една от най-важните опции в LMS след създаването на интерактивно съдържание, тя има за цел да постави в ръцете на аналитични екипи способността да извличат практически всички данни за завършване и потребителски данни и да създават сложни отчети в реално време.	Алтернатива на този инструмент е допълнителна обработка в EXCEL, но при актуализиране на данните е необходима повторна обработка.
Запазване на филтрираните заявки за по-късна употреба	За да се спести време, добър вариант е да съхраняваме всяка справка, която е трябвало да създадем и може да се наложи да извикаме отново за по-късна употреба.	

### Основни изводи:

В голяма част от системите за е-обучение липсват отчети за времето и отчети за ефективността на виртуалната класна стая. Анализът на представянето с помощта на филтри по различни параметри на профила на обучаемия е доста ограничен и на практика прави анализа на представянето доста труден. Когато пакетите SCORM се използват на практика, пакетът за обучение предава доста ограничени данни за ефективността (резултат

и статус) и това не позволява анализиране на представянето на обучаемия по време на определени части от обучението.

### 2.3.1.6 *Разработка и поддръжка*

В допълнение към функционалните възможности на инфраструктурата за електронно обучение, дейността по разработване на системата и особено степента на ангажираност на създателите към потребителите също е от съществено значение. Предоставянето на различни комуникационни канали и възможността за съдействие по телефона или чрез споделяне на екрана значително увеличават скоростта на развитие на дигиталната трансформация на организациите, прилагащи решения за електронно обучение.

Таблица 6. *Разработка и поддръжка*

Функционални възможности	Ползи за организацията	Потенциални проблеми, ако не са налични
Актуализация на софтуера	Динамиката в технологиите и бързото развитие в сектора изискват компанията, която предоставя инфраструктурата за обучение, да е фокусирана върху технологиите за обучение и да осигурява редовни актуализации на системата.	Липса на съответствие с най-новите тенденции и разработки в технологиите, операционните системи и браузърите.
Поддръжка по телефона	Помощта по телефона в много случаи спестява много време за комуникация, особено при по-сложни случаи.	Трудна и забавена ориентация в софтуера.
Поддръжка, чрез система за поддръжка	Стандартна функционалност.	Липса на проследимост на заявките и бързина на отговор.
Видео ръководство	Кратки видео ръководства, които се предоставят както централизирано по модул, така и достъпни в контекста на отделни части на системата.	
Актуализация на софтуера	Динамиката в технологиите и бързото развитие в сектора изискват компанията, която предоставя инфраструктурата за обучение, да е фокусирана върху технологиите за обучение и да осигурява редовни актуализации на системата.	

На практика поддръжката на системите с отворен код е ангажимент на екипа по внедряването и много често не е възможно да се актуализира ядрото поради остарели плъгини. Тази задача не е лесна и изисква опитни екипи. Тъй като е софтуер с отворен код, на практика няма специални екипи, които да поддържат потребителите на софтуера. За

повечето SaaS системи поддръжката е чрез система за тикети, без достъп до оператор, който да поддържа екипите на организацията.

### 2.3.2 Методика за оценка на системи за електронно обучение

Повечето от методиките, разработени за оценка на системите за електронно обучение, групират основните критерии за оценка на категорията и всяка оценявана система след това се описва дали отговаря на изискванията на съответния критерий или не [113]. Разбивката на критериите за оценка се основава главно на различните видове функционални и технически възможности, като се добавят критериите за финансова оценка. Основните категории за оценка са комуникационни инструменти, инструменти за производителност, инструменти за ангажиране на обучаемите, административни инструменти, инструменти за създаване и управление на учебно съдържание, хардуерни и софтуерни изисквания и ценообразуване и лицензионни права [114]. Основните недостатъци на методиките, описани по-горе, са следните:

- недостатъчна детайлност на оценката, базирана единствено на наличието или липсата на специфична функционалност;
- липса на коефициент на тежест, отразяващ степента на влияние на оценявания критерий върху всички останали критерии;
- неотчитане на специфичните изисквания и нужди на организациите, преминаващи към системи за управление на обучението.

Разработената в тази част от дисертацията методика предлага алгоритъм за оценка на системи за управление на обучението, базиран на специфичните нужди на различните типове организации, отразяващ съответната степен на въздействие на отделните критерии и последваща оценка на разглежданата система въз основа на степента на съответствие.

Разработени са категории оценени критерии и съответни критерии, за да се увеличи максимално възможността за получаване на цялостна оценка на възможностите на разглежданата система. Всички финансови параметри остават извън оценяваните компоненти, тъй като получаването на реална цялостна оценка, включваща финансови данни, изисква информация за цената на предложената система, евентуално цената на отделните модули, както и периода, за който ще се използва за абонамент и разходите за внедряване и услуги за интегриране на системи с отворен код. От друга страна, реалната оценка на нормата на възвръщаемост на инвестицията трябва също да включва информация за броя на потребителите, които ще използват системата, цената на курсовете, ако тя ще се използва за услуги за обучение на трети страни или увеличението на ръст на

продажбите, поради повишената квалификация на служителите, използващи системата за управление на обучението за вътрешнокорпоративно обучение. Финансовата ефективност на системите за управление на обучението е отделно направление в оценката на LMS и сама по себе си е обект на задълбочени научни изследвания и следователно излиза извън обхвата на разработената методика и трябва да се разглежда и оценява независимо от техническите и функционални възможности на управлението на обучението системи.

### **2.3.2.1 Критерии за оценка**

Определянето на изчерпателен и пълен списък от критерии за оценка на система за електронно обучение е сложна задача по отношение на хилядите функционалности на системата, от една страна, и различните профили и специфичните изисквания на организациите, извършващи оценката преди внедряването. Въпреки това оценката на системите за електронно обучение трябва да вземе предвид ключови категории критерии и за целите на тази методика са разработени 10 категории критерии. За да осигури ефективна последваща оценка, организацията, прилагаща системата за електронно обучение, трябва да допълни критериите с тези, които са силно специфични за нея. Моделът е отворен и позволява добавяне на неограничен брой критерии.

- **Сигурност, контрол на достъпа и оптимизиране на скоростта** - гарантиране сигурността на личните данни, предоставяне на достъп на различни типове потребители, дефиниране на права за достъп и др.:
  - Възможност за управление на потребителски типове/роли;
  - Автоматичен достъп до обучения по различни критерии;
  - Различен потребителски достъп с възможност за запис на история;
  - Функциониране във VPN на организацията, която внедрява системата;
  - Сигурност на личните данни на потребителите;
  - Защита от неоторизиран достъп/хакерски атаки;
  - Сигурност на поверителна информация;
  - LDAP удостоверяване;
  - Поддръжка на SSL;
  - Kerberos удостоверяване;
  - Достъп въз основа на плащане, чрез електронна търговия;
  - Множество слоеве за сигурност и удостоверяване на потребителя;

- Пълна сигурност на приложението, включително прилагане на защита при всяко влизане и заявка за страница;
  - Възможност на учащите да се регистрират сами от списък с налични курсове;
  - Създаване и управление на група;
  - Достъпност 24/7;
  - Видео въз основа на потребителска скорост (адаптивно изтегляне);
  - Кеш инструменти (Memcache, Redis и др.).
- **Комуникация** - инструменти за общуване и сътрудничество между потребителите, симулиращи в максимална степен учебния процес в настоящата форма:
    - Вградена система за съобщения;
    - Имейл интеграция;
    - Чат в реално време;
    - Дискусионни форуми;
    - Синхронизирана аудио свързаност между потребителите;
    - Синхронизирана видео връзка между потребителите;
    - Виртуална бяла дъска;
    - Споделяне на работния плот;
    - Обмен на файлове;
    - Коментиране на курса;
- **Разработване и организиране на учебно съдържание (курсове, модули, теми)** - инструменти за изграждане на учебно съдържание, мултимедийни и интерактивни ресурси, взаимодействащи в максимална степен с обучавания:
    - WYSWYG редактор;
    - Създайте един елемент за обучение, който може да се показва на множество езици;
    - Мултимедиен редактор/плъгини;
    - Интегриран инструмент за създаване;
    - Създаване на интерактивно видео;
    - Възможност за създаване на анкети;
    - Инструменти за сътрудничество между създателите на съдържание

(добавяне на коментари и управление на задачи);

- Безплатна библиотека с елементи за електронно обучение (изрязани хора, анимационни герои, прозрачни елементи, аудио);
- Интеграция с платена банка за изображения и кадри;
- Предварително дефинирани шаблони за съдържание (слайд или цял курс);
- Управление на взаимодействие въз основа на потребителски събития/тригери;
- Създаване на индивидуална пътека за обучение;
- Описване на съдържание въз основа на компетенции;
- H5P интеграция (<https://h5p.org/>);
- Смесено съдържание (аудио, видео, текстови изображения в една страница/слайд).

• **Оценяване и сертифициране** - тестов комплекс, който осигурява оценка на знанията, уменията и компетенциите на обучаемите, предоставя им обратна връзка и предоставя на администраторите инструменти за анализ и обработка на резултатите:

- Модул за управление на тестове;
- Стандартни типове въпроси (затворени въпроси, с множествен избор, попълване на пропуските, съвпадение и т.н.);
- Разширени типове въпроси (плъзгане и пускане, зони за посочване и др.);
- Въпроси за импортиране/експортиране (въз основа на стандарти);
- Управление на банка с въпроси;
- Индивидуални или групови задачи
- Модул за управление на сертификати за завършване (шаблони, персонализиране, автоматично издаване, управление);
- Оценка на курса (анкета/викторина);
- Модул за управление на оценката;
- Управление на портфолио.

• **Информирание и известия** - виртуална среда за получаване на известия и информирание на потребителите за предстоящи събития, изтичащи срокове и др.:

- Автоматични известия по имейл относно задания (въведение, чакащи и просрочени);

- Автоматични известия по имейл относно събития в курса (записване, предстоящ краен срок, закъснение);
  - Персонализируеми известия;
  - Имейл известия;
  - SMS известия;
  - Интеграция с календари (Outlook, Gmail и др.).
- **Справки и статистики** - инструменти за отчитане и анализиране на посещаемостта, напредъка и успеваемостта на обучаемите за всеки от курсовете за обучение и за системата като цяло:
    - Табло за отчитане в реално време;
    - Доклади за курсове (завършване на курсове, записвания на курсове и т.н.);
    - Доклади за тестове (базирани на стандарти и персонализирани);
    - Потребителски отчети (активни потребители, завършване на сертифициране, завършване на съответствие, активност при влизане на потребители);
    - Персонализиран инструмент за отчети, дефиниран от потребителя;
    - Отчети за електронна търговия (закупени курсове, плащане на курс по начин на плащане и т.н.);
    - Доклади от проучване на курса (удовлетворение от курса);
    - Отчети за експортиране и изтегляне;
    - Възможност за качване на външни записи от присъствени обучения.
    - Автоматизирано създаване на отчети;
  - **Потребителско изживяване, дизайн и мултиплатформеност** - системен дизайн и използваемост, адаптивен дизайн с достъпност от различни платформи и размери на устройства, приложения за мобилен достъп и др.:
    - Формуляра за влизане (ако не се използва Single sign-on);
    - Интуитивна навигация;
    - Интуитивно търсене;
    - Ангажиращ и визуално привлекателен интерфейс;
    - Адаптивен дизайн;
    - Доставка на мобилно обучение;



- Приложения за iOS и Android;
  - Възможност за достъп до зададени курсове;
  - Ясна видимост на напредъка в обучението (лента на напредък);
  - Персонализирано брандиране;
  - Многоезичност (Локализация);
  - Офлайн достъп на курсове през апликация;
  - Поддръжка на много браузъри.
- **Интеграция** - инструменти за изграждане на интеграция с други системи, поддръжка на SCORM, интеграция със системи за управление на човешки ресурси и системи за автентификация и др.:
    - SCORM 1.2- & 2004 или AICC - съвместими курсове;
    - SSO;
    - API;
    - Интеграция със системи за управление на документи;
    - Интеграция със системите за човешки ресурси;
    - MS AD интеграция.
- **Персонализирано/адаптивно обучение и игровизация** - инструменти за изграждане и предоставяне на персонализирано учебно съдържание, персонализиран потребителски път на обучение:
    - Управление на зависимостите между курсовете (въз основа на статус или резултат);
    - Управление на зависимостите между различни части от съдържание (ресурси или слайдове);
    - Разпространение на съдържание въз основа на анализи на потребителските компетенции и взаимодействие с потребителите;
    - Точки за активност;
    - Значки;
    - Награди;
    - Класации;
    - Потребителски профили и табла за управление.

- **Поддръжка** (Особено за базирани на софтуер като услуга LMS платформи) – допълнителни услуги, които гарантират устойчиво развитие и качество:

- Поддръжка по имейл;
- Поддръжка по телефона;
- Представител на поддръжката;
- Включено системно обучение (на живо, онлайн, документация);
- Продуктови видео уроци;
- Текуща технологична поддръжка;
- Текущи технологични подобрения и надстройки;
- Постоянно архивиране на данни и сигурност;
- Обучение, свързано с нови подобрения на функциите

За целите на демонстрирането на методиката са оценени подробно 18-те индивидуални критерия за първите две категории.

### 2.3.2.2 Методика за оценка на LMS

За оценка на степента на въздействие на отделните критерии за оценка, дефинирани в предишния раздел, беше разработена 11-степенна скала. Тоя има за цел да оцени степента на съответствие на оценяваната функционалност спрямо специфичните нужди на организацията.

Таблица 7. Скала за оценка на степента на въздействие на отделните критерии за оценка.

Степен	Влияние върху организацията
0	Критерият (оценена функционалност) засяга ограничен брой потребители (по-малко от 20%) и не засяга процеса на обучение в никаква степен.
1	Критерият (оценена функционалност) засяга ограничен брой потребители (по-малко от 20%) и употребата се изисква много рядко.
2	Критерият (оценена функционалност) засяга ограничен брой потребители (по-малко от 20%), но се изисква често използване.
3	Критерият (оценена функционалност) засяга голям брой потребители (над 20%) от системата, но използването рядко се изисква.

Степен	Влияние върху организацията
4	Критерият (оценена функционалност) засяга голям брой потребители (над 20%), но не е от първостепенно значение за осигуряване на учебния процес.
5	Критерият (оценена функционалност) засяга голям брой потребители (над 20%) и често се изисква употреба.
6	Критерият (оценена функционалност) засяга всички потребители на системата, но не е критичен за осигуряване на учебния процес.
7	Критерият (оценена функционалност) не засяга потребителите, но е от първостепенно значение за организацията.
8	Критерият (оценена функционалност) засяга ограничен брой потребители (по-малко от 20%), но е от първостепенно значение за осигуряване на учебния процес.
9	Критерият (оценена функционалност) засяга голям брой потребители (над 20%) и е от първостепенно значение за осигуряване на учебния процес.
10	Критерият (оценявана функционалност) засяга всички потребители на системата и е от първостепенно значение за осигуряване на учебния процес.

Разработена е система за трансформиране на степента на въздействие в нормализиран коефициент на тежест (0 до 100), който след това се използва за получаване на числена стойност на оценяваната система въз основа на степента на съответствие. Моделът позволява добавяне на неограничен брой категории и критерии за оценка, съобразно спецификата на потребителската организация. Коефициентът на тежест ( $K_{inf}$ ) за всеки критерий с определена (определена от организацията) степен на влияние се изчислява по следната формула:

$$(1) K_{inf} = \frac{100}{\left(\sum_{k=1}^n D_{inf}\right)} \times D_{inf}, \text{ където:}$$

$K_{inf}$  – коефициентът на тежест за всеки критерий;

$D_{inf}$  – степента на влияние на отделния критерий;

$n$  – броят на всички критерии за оценка.

Определянето на коефициента на тежест по горната формула е илюстрирано в следващата таблица, за две примерни организации: бизнес организация и университет/колеж, за които предварително е определена степента на влияние на отделните критерии.

Таблица 8. Скала за оценка на степента на въздействие на отделните критерии за оценка.

Тип организация:		Организация 1 Пример – Бизнес организация (вътрешнокорпоративен)		Организация п университет / колеж	
№	Критерии	Степен на влияние	Коефициент на тежест	Степен на влияние	Коефициент на тежест
<b>1</b>	<b>Сигурност, контрол на достъпа и оптимизиране на скоростта</b>		<b>63,64</b>		<b>45,71</b>
1.1	Възможност за управление на потребителски типове / роли	10	9.09	10	9.52
1.2	Автоматичен достъп до обучение по различни критерии	10	9.09	10	9.52
1.3	Различен потребителски достъп с възможност за запис на резултати	2	1.82	0	0,00
1.4	Функциониране във VPN на организация	7	6.36	0	0,00
1.5	Сигурност на личните данни на потребителите	10	9.09	10	9.52
1.6	Защита от неоторизиран достъп/хакерски атаки	10	9.09	10	9.52
1.7	Сигурност на поверителна информация	7	6.36	4	3.81
1.8	LDAP удостоверяване	7	6.36	0	0,00
1.9	Поддръжка на SSL	7	6.36	4	3.81
<b>2</b>	<b>Комуникация</b>		<b>36,36</b>		<b>54,29</b>
2.1	Вградена система за съобщения	4	3.64	5	4.76
2.2	Имейл интеграция	10	9.09	10	9.52
2.3	Чат в реално време	4	3.64	4	3.81
2.4	Дискусионни форуми	5	4.55	5	4.76
2.5	Синхронизирана аудио свързаност между потребителите	4	3.64	9	8.57
2.6	Синхронизирана видео връзка между потребителите	4	3.64	9	8.57
2.7	Виртуална бяла дъска	3	2.73	6	5.71
2.8	Споделяне на работния плот	3	2.73	6	5.71
2.9	Обмен на файлове	3	2.73	3	2,86

Както може да се види от таблицата, степента на въздействие върху един и същи индикатор може да варира както в зависимост от вида на организацията, така и в зависимост от специфичните нужди и цели на организацията. Например „1.4 VPN функциониране на

организацията“, който за бизнес организациите „*Не засяга потребителите, но е особено важен за организацията*“, има съответната степен на влияние – 7 (*седем*) университет или колеж „*Влияния върху ограничен брой потребители (под 20%) и изобщо не влияе на учебния процес*“ и има съответна степен на влияние – 0 (*нула*). Съответните коефициенти на тежест в контекста на всички оценявани критерии са както следва: 6,36 - за бизнес организации и 0,00 за университет или колеж.

За да се оцени конкретна система за управление на съдържанието, е необходимо да се извърши подробно тестване и анализ на нейните функционалности, отговарящи на оценявания критерий. Съответствието на системата с изискванията на дефинираните критерии за оценявания критерий в много случаи не може да бъде недвусмислено потвърдено или отхвърлено и следователно трябва да се използва по-подробна скала, за да се отрази степента на съответствие за всеки критерий. За целите на модела е разработена 6-степенна скала за оценка на съответствието.

Таблица 9. Скала за оценка на съответствието на LMS за отделните критерии за оценка.

Степен	Ниво на съответствие
0	Изобщо не отговаря на критерия
1	Отговаря на изискванията в много малка степен
2	Отговаря частично на зададения критерий, като липсващата функционалност не може да бъде компенсирана
3	Частично отговаря на зададения критерий, като липсващата функционалност може да бъде компенсирана (чрез използване на допълнителни добавки/модули)
4	Отговаря почти напълно на зададения критерий, като липсващата функционалност не е съществена
5	Напълно отговаря на зададения критерий

За да се определи нормализираният резултат за всеки критерий за оценка, е необходимо да се вземе предвид степента на въздействие на оценявания критерий върху конкретната организация и степента на съответствие на оценявания компонент на LMS спрямо изискванията. За целта се извежда следната формула:

$$(2) G_{ec} = K_{inf} \times \frac{G_{res}}{G_{max}}, \text{ където:}$$

$G_{es}$  – резултатът от оценката на LMS за отделния критерий;

$K_{inf}$  – коефициентът на тежест за отделния критерий;

$G_{res}$  – степента на съответствие на оценяваната LMS по отделните критерии;

$G_{max}$  – най-високата степен от скалата за съответствие на LMS, използвана за отделните критерии за оценка ( $G_{max}$  за конкретната скала е 5 (пет)).

Общият резултат от оценяваната система може да се определи по следната формула:

$$(3) G_{lms} = (\sum_{k=1}^n G_{ec}), \text{ където:}$$

$G_{lms}$  – крайният резултат от комплексната LMS оценка;

$n$  – броят на всички критерии за оценка;

$G_{es}$  – резултатът от оценката на LMS за отделния критерий.

Формулата за определяне на крайния резултат от комплексната оценка на LMS е приложена в таблица 4, като се приоритизира оценената тежест на оценяваната LMS за отделните критерии. За целите на демонстрирането на методиката беше извършена оценка на системата за управление на обучението с отворен код Moodle, като се оцени степента на съответствие на системата за всеки от горните критерии за сигурност, контрол на достъпа и оптимизиране на скоростта и категориите за комуникация.

Таблица 10. Оценка на LMS Moodle за нуждите на бизнес организация  
(вътрешнокорпоративна) и университет/колеж.

Оценявана система:						Moodle		
Тип организация:		Бизнес организация		Университет/ Колеж		Оценявана система - степен на съвместимост с критериите	Резултат Бизнес организация	Резултат Университет / колеж
№	Критерии	Степен на влияние	Коефициент на тежест	Степен на влияние	Коефициент на тежест			
<b>1</b>	<b>Сигурност, контрол на достъпа и оптимизиране на скоростта</b>		<b>63,64</b>		<b>45,71</b>		<b>60,00</b>	<b>43,81</b>
1.1	Възможност за управление на типове потребители	10	9.09	10	9.52	5	9.09	9.52
1.2	Автоматичен достъп до обучение	10	9.09	10	9.52	4	7.27	7.62
1.3	Различни права на достъп за един потребител с възможност за запис на резултати	2	1.82	0	0,00	0	0,00	0,00
1.4	Функциониране във VPN на организация	7	6.36	0	0,00	5	6.36	0,00
1.5	Сигурност на личните данни на потребителите	10	9.09	10	9.52	5	9.09	9.52
1.6	Защита от неоторизиран достъп/хакерски атаки	10	9.09	10	9.52	5	9.09	9.52
1.7	Сигурност на поверителна информация	7	6.36	4	3.81	5	6.36	3.81
1.8	LDAP удостоверяване	7	6.36	0	0,00	5	6.36	0,00
1.9	Поддръжка на SSL	7	6.36	4	3.81	5	6.36	3.81
<b>2</b>	<b>Комуникация</b>		<b>36,36</b>		<b>54,29</b>		<b>33,82</b>	<b>48,57</b>
2.1	Вградена система за съобщения	4	3.64	5	4.76	5	3.64	4.76
2.2	Имейл интеграция	10	9.09	10	9.52	5	9.09	9.52
2.3	Чат в реално време	4	3.64	4	3.81	5	3.64	3.81
2.4	Дискусионни форуми	5	4.55	5	4.76	5	4.55	4.76
2.5	Синхронизирана аудио свързаност между потребителите	4	3.64	9	8.57	4	2.91	6.86
2.6	Синхронизирана видео връзка между потребителите	4	3.64	9	8.57	4	2.91	6.86
2.7	Виртуална бяла дъска	3	2.73	6	5.71	4	2.18	4.57
2.8	Споделяне на работния плот	3	2.73	6	5.71	4	2.18	4.57
2.9	Обмен на файлове	3	2.73	3	2,86	5	2.73	2,86
<b>Общ резултат:</b>							<b>93,82</b>	<b>92,38</b>

На практика, в зависимост от различния профил на организацията, въздействието само на един компонент от оценяваната система може да доведе до значителна разлика в крайния резултат на оценяваната система.

Оценяването на системите за електронно обучение е сложна задача, която зависи от много фактори. За да се направи максимално ефективна и реалистична оценка на LMS, е необходимо да се разграничи функционалната оценка от финансовата. Въз основа на представената методика, оценката трябва да се извършва на базата на предварително зададени критерии, разбити по категории, като оценителят трябва да вземе предвид специфичните нужди на организацията и целите, за които ще се използва системата. Анализът на специфичните нужди на организацията е необходим и на следващия етап, където се оценява степента на въздействие на всеки от оценяваните критерии.

Съгласно разработената методика, за да се получи нормализирана тежест на всеки критерий е необходимо степента на въздействие на отделния критерий да се трансформира в коефициент на тежест. Въз основа на така изготвената оценка на инфраструктурата може да се премине към тестове и анализ на отделните системи за управление на обучението, като за всеки отделен критерий и за всяка система се определя степента на съответствие. Резултатът от анализа на съответствието заедно с коефициента на тежест на оценявания критерий определя крайната оценка за съответния критерий. Комплексният краен измерим резултат от разработената методика е сбор от оценките за всеки от критериите.

## **2.4 Подход за разработка съдържание за електронни обучителни курсове**

Персонализираното електронно обучение, базирано на анализ на предишните знания на обучаемите, е от ключово значение за повишаване на мотивацията на онлайн обучаемите и ефективността на електронното обучение.

Разработването на персонализирано учебно съдържание е процес, при който курсът за електронно обучение е изграден от модул, анализиращ предишните знания на обучаемите, и модул, който предоставя учебно съдържание с уникален обхват за всеки обучаем, въз основа на резултатите от модула за анализ .

Ефективността на съдържанието за електронно обучение зависи не само от качеството и развитието на технологиите. От съществено значение е предварителният анализ на



ситуацията и обучаваните, правилното определяне на целите на обучението, изборът на стратегии и средства за осигуряване, както и оценката на резултатите от обучението.

Основополагащи за качеството на електронното обучение и времето за разработка са дейностите от първия етап от ADDIE модела – Анализ, като основната цел е да се събере първоначална информация от автора, както и да се запознае със спецификата на изготвяне на учебно съдържание, необходимо за изграждане на онлайн обучения.

Необходим е анализ, за да се определи съдържанието на курса [115]:

- Анализът на задачите идентифицира съдържанието, което обучаемите трябва да научат или подобрят, както и знанията и уменията, които трябва да бъдат развити или консолидирани. Този тип анализ се използва главно в курсове, предназначени за изграждане на специфични умения, свързани с работата;
- Анализът на темата се извършва, за да се идентифицира и класифицира съдържанието на курса. Това е типично за онези курсове, които са предназначени основно за предоставяне на информация.

Ефективното преминаване през отделните етапи изисква освен отличното структуриране на учебното съдържание, използвано в традиционното обучение и подготовката на допълнителни компоненти, да се елиминира липсата на пряк контакт с преподавателя.

#### **2.4.1 Изисквания към предоставените от авторите материали**

От съществено значение за изграждането на интерактивни онлайн курсове, които ангажират обучаемите в максимизиране на онлайн обучението, е процесът на трансформиране на стандартно учебно съдържание в такова, което е подходящо за провеждане на онлайн курсове за самостоятелно обучение.

Основната цел на описаните изисквания е да изведат всички компоненти на онлайн курс, чрез който съдържанието на обучението да бъде представено по начин, който е възможно най-близък до традиционното обучение.

В основата на изискванията е предоставянето на онлайн курс при предположението, че обучаемият и авторът на курса нямат никаква възможност за комуникация, което изисква всички въпроси, които биха възникнали в обучаемия, да бъдат предвидени и комуникирани.

В допълнение към детайлните изисквания са описани възможните начини за предоставяне на допълнителна информация, комуникация и обратна връзка на обучаемите.

Част от информацията служи само за по-добра ориентация на целия екип по създаване на съдържание и за изясняване на очаквания краен резултат.

#### **2.4.2 Основна информация, приложима за целия курс на обучение**

- **Информация за съдържанието на обучението** - включва основни компоненти на курса, които имат за цел да информират и мотивират обучаемия да завърши курса. В тази част, по аналогия с присъственото обучение, трябва да бъде представена цялата информация, която учителят представя на първата присъствена лекция, заедно с административната информация, получена по време на присъственото обучение.

- **Име на обучението** - Изчистено и стегнато. 1-2 прости изречения, които максимално насочват темата на курса.

- **Област на знанието** - определяне на конкретен сектор на знанието, така че контекстът на другите компоненти, предоставени от автора, да е ясен от самото начало

- **Кратко описание на обучението** – кратко представяне в рамките на 2-3 параграфа. Основната цел е да се формира проекто-обхватът на курса за обучаемите.

- **Подробно описание на обучението** - Представяне на обучението/Въведение в 1-2 страници, последвано от тематичен план, за да се разкрие по-подробно структурата на курса и включеното ключово съдържание. Трябва да има комбинация от конкретно описание на съдържанието, съчетано с ползата за обучаемия от завършването на този курс.

- **Учебни цели** - Изброени цели, които служат както за формиране на ясна визия за целта на курса за екипа от дизайнери и разработчици на онлайн курса, така и до голяма степен формират ясни очаквания за крайния резултат след завършване на обучението.

- **Потребности** - потребности, на които обучението отговаря. Разликата с целите е, че тук е необходимо да се представи контекстът на курса в наративен стил и да се разбере защо изобщо е разработен и каква би била ползата за обучаемите.

- **Методика на преподаване** - От решаващо значение за проектирането на архитектурата на курса е да се определи как се изгражда съдържанието. Стандартната версия редува пасажии от обучително съдържание и компоненти за оценка за незабавна проверка, като алтернатива може да използва метода на обърната

класна стая, който изправя обучаемите пред конкретна ситуация, която обучаемият не успява да разреши, след което се представя съдържанието на обучението, последвано от компоненти за оценка. Друга възможност е активно да се интегрират компоненти, за да се приложи наученото, за да се осигури най-мотивиращото и базирано на знания обучение. Подходът, използван от преподавателя, трябва да бъде идентифициран на възможно най-ранен етап, тъй като има вероятност наличните учебни материали да бъдат подготвени по този модел. Необходимо е да се определи нивото на готовност, способност и мотивация на специалиста по предмета да разработи необходимото съдържание за по-сложните елементи на курса.

- **Име на всички теми на обучението** - Тематичен план на курса, възможно най-подробна структура. Подробната информация няма да бъде илюстрирана в съдържанието на курса, но има за цел да ориентира в детайли дизайнера и разработчиците на обучението.

- **Предварителни знания и умения, изисквани от обучаемите** - Важно е да се определи какво е необходимото натрупване на предварителни знания от обучаемите, което заедно с дефинирането на целевата група (ако има яснота), трябва да се изясни дали съдържанието на обучението не се нуждае да се обогатят с повече теми или да се разширят някои теми, за да се гарантира, че покриват по-голяма аудитория.

- **Термини с дефиниции, необходими за започване на обучението** - както предварителни знания и умения, така и всички термини и техните дефиниции, трябва да бъдат съобщени на обучаемите, ако е необходимо.

- **Практически приложения** - ползи за обучаемите след завършване на онлайн курса или как обучението се очаква да повлияе на отделния обучаем.

- **Автор/и** - кратка информация за авторите, ако тяхната биография би допринесла за атрактивността на курса.

- **Административна поддръжка** - може да бъде включена в курса, ако е проектиран и разработен за конкретна институция. При липса на яснота относно това дали курсът ще се използва в по-широк кръг от институции, информацията за контакт не трябва да бъде включена в учебния пакет, а трябва да бъде съобщена в системата за електронно обучение, в която ще бъде поставена.

- **Начин на провеждане, продължителност и изпълнение:**

- **Форма на обучение** – Решаващо е да се определи дали онлайн курсът на обучение ще бъде за самообучение, поддържан от асинхронна и синхронна комуникация през системата за електронно обучение, или ще има и присъствени модули. Формата на обучение определя количеството допълнително съдържание за обучение извън стандартните слайдове, подкрепено с дублиране на аудио или подробно изясняване на текст.
- **Завършване** - определяне на образователния път на стажанта. Ще има ли заключени секции, които ще бъдат достъпни след покриване на конкретен резултат от тест или други слайдове, или цялото обучение ще бъде достъпно от първия момент, в който обучаемият влезе в курса.
- **Продължителност на обучението** – Опитът от представянето на такава информация в присъственото обучение трябва да бъде описан тук като отправна точка за очакваната продължителност на онлайн курса.
- **Изисквания за успешно завършване на обучението** - необходимо е да се определи как е се очаква да бъде завършен онлайн курсът (как статусът "завършен" се предава на системата eLearning) и дали ще се използват външни компоненти в курса, разпространяван в системата eLearning (задачи/казуси, участие във виртуални консултации и др.), независимо дали оказват или не влияние върху оценката.
- **Информация за създаване и конфигуриране на финален тест**
  - Тестова банка за завършване на обучението;
  - Брой въпроси за всеки тест;
  - Брой въпроси от всеки раздел;
  - Точки за всеки въпрос;
  - Резултат за успешно завършване;
  - Време за решаване на целия тест;
  - Време за разрешаване на всеки въпрос.

Ако обучението се поддържа и оценява от преподавател (т.е. курсът не е за самоподготовка), крайната оценка може да включва предложено решение на дадена задача.

### **2.4.3 Основна информация, приложима за отделните теми**

- **Заглавие на темата**

- **Обобщение на темата** – в рамките на 3-4 параграфа се представят основните ключови моменти от темата, с цел обучаемият да получи груба структура на предстоящото съдържание.
- **Полза за учащите след завършване на темата** - Практическо приложение на прегледаното съдържание. Обикновено тази част е подкрепена с игрови ситуации, микроказуси и дейности, базирани на знания.
- **Цели на темата** - организирани в списък.
- **Въведение** - За разлика от резюмето, целта тук е да се свърже с вече преминалите теми, за да се осигури най-плавен преход между различните части на учебното съдържание.
- **Съдържание на темата** - структура на темата (точки, подточки и т.н.)
- **Презентация по темата** - един от основните елементи при изграждането на онлайн курс. Представя авторското виждане за отделните екрани на бъдещия онлайн курс. Задължително е да добавите подробно обяснение от автора за това какво се случва на слайда или на практика това е всичко, което авторът би казал на аудиторията на този слайд, ако обучението беше налице. Впоследствие този текст служи за ориентация на дизайнери и разработчици при конструирането на ефекти, анимации и аудиозаписи. Сложните диаграми, таблици и графики трябва да бъдат основното внимание при представяне на обяснения.
- **Разширение на темата** – може да се добави допълнително съдържание, което би представлявало интерес и обогатило курса, както в рамките на темата, така и в допълнение към всеки от слайдовете, описани в презентацията.
- **Поддържаща история** – за да се повиши мотивацията и да се илюстрират сложни казуси и по-абстрактни знания, препоръчително е да се използва история, която ангажира обучаемите и значително подобрява разбирането и следователно мотивацията за завършване на обучението.
- **Пример** – Ситуация, която илюстрира приложението на теорията и всъщност може да се развие като лабиринт (книга игра). За по-сложно изпълнение е необходимо да се разработи подробен сценарий за пътя на обучавания и възможните избори и изходи.

- **Съдържание, което обикновено затруднява обучаемите** - Създателите на съдържание трябва да вземат ключови точки от курса, така че обучаващите дизайнери и разработчици да могат да се съсредоточат върху подходящи визуални техники.
- **Сложно за представяне съдържание** – съдържание, което е трудно за илюстриране и изисква специфични подходи към илюстрациите и анимациите.
- **Термини с дефиниции, използвани в темата** - списък на новите термини, използвани в темата с най-подробна дефиниция.
- **Ключови знания, които трябва да се придобият след завършване на темата** – Списък на области на знания.
- **Ключови умения, които трябва да се придобият след завършване на темата** – Списък с умения.
- **Компетенции** – Ако знанията и уменията са представени в едно изречение, компетенциите се представят под формата на тагове/етикети (1-3 думи).
- **Въпроси за оценка на знанията** - въпроси, които са необходими за отделяне на отделните екрани на курса и имат за цел да поддържат фокуса на обучаемия. Добра идея е въпросите да са възможно най-интерактивни (съпоставяне с плъзгане, гореща точка, плъзгане с подредба и т.н.), необходимо е всеки въпрос да представя решение и да определя какво е развитието на курса в случай на правилно и грешен отговор.
- **Казуси и задачи** - В самостоятелен курс те могат да бъдат представени като микропроект, като обучаемият впоследствие преглежда решението. При обучение, подпомогнато от система за електронно обучение, която предоставя възможност за прехвърляне и оценка на задания/проекти към обучаемите, се представят само казуси, а впоследствие се оценяват представените от тях решения.
- **Вградени видео/аудио файлове** – те трябва да бъдат поставени в презентацията или, ако са предоставени отвън, да се посочи точно за кой слайд се отнасят, или ако е необходимо да се уточни моментът на развитие на слайда, в който е необходимо да бъде налични.

- **Допълнителни файлове за изтегляне** – всички необходими файлове, които се използват за обогатяване на съдържанието на слайдовете. Необходимо е да се посочи към кой слайд се отнасят.
- **Полезни връзки/допълнителна литература** - Допълнителни източници на информация. Необходимо е да се посочи към кой слайд да се прикачи.
- **Резюме** - завършване на темата, обобщаване на ключовите аспекти на темата. Може да се подкрепи с по-голям тест след края на темата.

Не всички от тези компоненти са задължителни, но колкото по-обогатено е съдържанието с елементи, взаимодействащи с обучаемия, толкова по-висока ще бъде степента на овладяване на компетенциите в курса.

Добра практика при работа с автори на съдържание, които нямат опит в изготвянето на онлайн курсове, е да им бъдат предоставят илюстративни примери от други вече създадени курсове, за да илюстрират по-ясно значението на отделните компоненти на онлайн курса.

Практиката показва, че разработването на онлайн курсове обикновено отнема няколко итеративни цикъла, докато авторите, заедно с екипа от разработчици, разберат същността на задачите на всеки от членовете на екипа.

Създаването на онлайн курсове не е лесен процес и мотивацията на екипа трябва да бъде ползата, че курсът ще достигне до много по-голяма група обучаеми, отколкото обучението лице в лице.

## 2.5 Изводи

Разработването на електронни курсове за обучение не е лесен процес и правилният избор на метод на провеждане, подходящи дейности и форма на представяне на учебното съдържание е сложна задача. Анализът на целевата аудитория е от съществено значение за правилния избор на технологии и методи. Разработването на обучение за голяма група обучаеми предполага по-високи бюджети и по-добро качество на изпълнение. От друга страна е изключително трудно да се постигне персонализиране на учебното съдържание и висока степен на индивидуалност за курсове, предназначени за по-голяма и съответно по-широка аудитория.

Автоматичното създаване на интерактивни онлайн курсове чрез генеративен AI представлява трансформиращо решение на предизвикателствата, пред които са изправени преподавателите и дизайнерите на обучение. Той предефинира границите на

образованието, като го прави по-достъпно, ефективно, ангажиращо и персонализирано. Възприемането на тези технологии не е просто еволюция, а революция в света на обучението.

За оптимизиране на процеса на изграждане на онлайн курсове е необходимо да се детайлизират структурата и изискванията към авторите на учебното съдържание. Предоставянето на специфични изисквания, съчетано с разяснения за важността на отделните елементи в процеса на дистанционно обучение, целят значително намаляване на броя на итеративните цикли на предоставяне и редактиране на обучителното съдържание.

Пълното и финализирано предоставяне на материали от авторите на съдържание значително намалява процеса на технологично изграждане на онлайн курсове, тъй като дизайнерите на електронно обучение и разработчиците на онлайн курсове разполагат с по-голямата част от съдържанието от самото начало. По този начин значително се намалява броят на ревизиите на разработения курс, повишава се ефективността на производствения процес и по-лесно се постигат целите, за които е предназначен курсът.

Оценяването на системите за електронно обучение е комплексна задача, която зависи от множество фактори. За извършването на максимално реална и ефективна оценка на LMS на първо място е необходимо диференцирането на функционалната оценка от финансовата такава. На база на представената методика, оценяването следва да бъде извършено на база предварително дефинирани критерии разпределени по категории, като извършващия оценката трябва да се съобрази с конкретните нужди на организацията и целите, за които ще използва системата. Анализът на специфичните потребности на организацията е необходим и на следващия етап, на който се извършва оценка на степента на влияние на всеки от оценяваните критерии.

**Съдържанието на тази глава е отразено в:**

**Blagoev, I., Vassileva, G., Monov, V.. From Data to Learning: The Scientific Approach to AI-Enhanced Online Course Design.** Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Big Data, Knowledge, and Control Systems Engineering – BdKCSE'2023, 02 -03 November 2023 Sofia, Bulgaria, IEEE Xplore, 2023, DOI:10.1109/BdKCSE59280.2023.10339693, 1-5

**Blagoev, I, Monov, V. Criteria and Methodology for the Evaluation of e-Learning Management Systems based on the Specific Needs of the Organization.** International Journal of Education and Information Technologies, 12, North Atlantic University Union (NAUN), 2018, ISSN:2074-1316, 134-141.



**I. Blagoev, G. Vassileva and V. Monov, "Methodology for content preparation of online courses" 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311364**

## **ГЛАВА 3 - АРХИТЕКТУРА НА СИСТЕМА ЗА РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ**

### **3.1 Проектиране на архитектурата на уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно обучително съдържание.**

Предоставянето на процеси в областта на модерното електронно обучение изисква участниците в този процес, включително експерти по даден предмет, проектантите на онлайн обучения, разработчици на електронно обучение, обучители и администрация и управление на организацията реализираща обучителния процес, да притежават, в допълнение към компетенциите в областта на дизайна на обучението, разнообразие от умения за използване на много различни сложни инструменти за подготовка на модерен интерактивен онлайн курс. Разработчиците на учебни програми и екипите по човешки ресурси трябва да станат графични дизайнери, видео редактори и дори уеб дизайнери и разработчици, за да могат да създават мултимедийно интерактивно обучение, достъпно от различни устройства, браузъри и операционни системи.

Създаването и предоставянето на ефективно и ангажиращо потребителско учебно съдържание изисква използването на няколко ключови инструмента:

- **Инструменти за създаване** - За да създадете подходящ курс за електронно обучение, има нужда от инструмент за създаване, който да улесни тази работа. Определението за инструмент за създаване е програма, която помага да пишете хипертекст или мултимедийни приложения и позволява да бъдат създадено окончателно приложение чрез свързване на обекти, като абзац от текст, илюстрация аудио или видео. Чрез дефиниране на взаимоотношенията на обектите един с друг и чрез тяхното подреждане в подходящ ред, разработчиците (тези, които използват инструменти за авторство) могат да създават привлекателни и полезни графични приложения [16].
- **Системи за управление на обучението (LMS)** - По време на процеса на дистанционно обучение, системите за управление на обучението (LMS), известни също като виртуални среди за обучение (VLE) или платформи за обучение, имат важна роля. LMS може да се дефинира като: „софтуерно приложение или уеб-базирана технология, използвана за планиране, прилагане и оценка на конкретен процес на обучение“ [116]. LMS са специализирани системи за обучение, базирани

на съвременни интернет и уеб технологии [11] От друга страна се смята, че LMS възникват поради необходимостта от осигуряване на организационни, административни и образователни елементи, както и включването на различни технологични компоненти [39].

- **Виртуални класни стаи** - Виртуалната класна стая не само предоставя учебни материали на обучаемите, но също така осигурява жива, контекстуална и интерактивна среда за тях. Освен това преподавателите могат да контролират процеса на обучение и преподаване, както го правят в традиционната класна стая [15].
- **Сайтове за готови елементи за изграждане на интерактивни електронни обучения** – Специализирани сайтове, които позволяват на авторите да използват както видео, така и аудио елементи, изображения, цели шаблони на курсове, индивидуални електронни курсове и готово за използване съдържание.

Интегрирането на всички тези компоненти в единна интегрирана система за управление на знанието не е лесна задача, която изисква подробен анализ на всички необходими функционалности на различните видове потребители, участващи в процеса на обучение. Допълнително предизвикателство е да се проектира модел, който да гарантира интегритет между модулите/подсистемите, като в същото време го прави лесен за използване.

Методологията, която използваме, за да разработим иновативна, многокомпонентна, уеб-базирана платформа за разработване, използване и разпространение на интерактивно съдържание за електронно обучение и управление на знания, се основава на подробен анализ на необходимите функционалности за осигуряване на различните етапи на обучение. На базата на детайлизираните функционалности се оценява степента на съответствие на предложеното софтуерно решение с изискванията, дефинирани в предходния етап. След анализиране на липсващите компоненти на вече разработените продукти е разработена многокомпонентна, уеб-базирана платформа за разработване, използване и разпространение на интерактивно съдържание за електронно обучение и управление на знания, за да включва и предоставя всички ключови функционалности на едно място.

### 3.1.1 Структуриране на процесите на създаване и предоставяне на електронно учебно съдържание

Като първа стъпка в изграждането на модел на комплексна инфраструктура за подготовка, създаване, доставка, комуникация и отчитане на онлайн знания е извършен анализ на процесите и специфичните дейности, свързани със създаването и предоставянето на съдържание за електронно обучение. навън. Въз основа на този анализ са представени и основните изисквания към функционалните възможности на различните видове инструменти, като функционалните изисквания са групирани според етапа на реализиране на електронното обучение. Идентифицирани са четири основни етапа, които последователно представляват целия процес на предоставяне на електронно обучение.

- **Етап 1 – Създаване на учебно и оценъчно съдържание** – основата за качество и ефективност е процесът на създаване на съдържание за електронно обучение. В този момент инструментите за обучение, библиотеките със съдържание и инструментите за сътрудничество между участниците в процеса на подготовка на електронни курсове (автори на съдържание, дизайнери на обучение, разработчици на електронно обучение, обучители и т.н.) са от решаващо значение.
  - **F1 - Разработване и организиране на учебно съдържание (курсове, модули, теми)** - инструменти за изграждане на учебно съдържание, мултимедийни и интерактивни ресурси, взаимодействащи в максимална степен с обучавания.
  - **F2 - Персонализирано/адаптивно обучение и геймификации** - инструменти за изграждане и предоставяне на персонализирано учебно съдържание, персонализиран потребителски учебен път.
  - **F3 – Библиотеки с шаблони, елементи или готово за използване съдържание** – онлайн магазини, предлагащи както интерактивни шаблони за обучение, така и готово за използване съдържание за електронно обучение.
- **Етап 2 – Управление на достъпа и интеграция** – За разпространението на електронно обучение се използват системи за управление на обучението, като един от най-важните процеси е управлението на достъпа. От голямо значение за целия обучителен процес е автоматизирането на достъпа по различни фактори (данни от потребителския профил, платени курсове, резултати от други курсове и др.), гъвкавото управление на потребителските права и сигурността на достъпа.

- **F4 – Сигурност, контрол на достъпа и оптимизиране на скоростта** – гарантиране сигурността на личните данни, предоставяне на достъп на различни типове потребители, дефиниране на права за достъп и др.
  - **F5 - Интеграции** - инструменти за изграждане на интеграция с други системи, поддръжка на SCORM, модули за таксуване, интеграция със системи за управление на човешки ресурси и системи за автентикация и др.
- **Етап 3 - Провеждане на обучение** - реален процес на предоставяне на знания, освен разпространение на разработеното съдържание от Етап 1, е и осигуряване на възможност за комуникация между отделните участници в учебния процес. Важни са също автоматичните известия и известията, базирани на AI с изкуствен интелект. Основните задачи на системите за електронно обучение и средствата за виртуална комуникация в тях са свързани с възможността за ефективно представяне на комуникационните процеси от конвенционалното присъствено обучение към електронното.
    - **F6 - Комуникация** - инструменти за комуникация и сътрудничество между потребителите, симулиращи в максимална степен обучителния процес в настоящата форма.
    - **F7 - Информирание и уведомяване** - виртуална среда за получаване на известия и информирание на потребителите за предстоящи събития, изтичащи срокове и др.
  - **Етап 4 – Мониторинг и завършване на обучението** – процесът на оценяване (както текущ, така и окончателен) е от решаващо значение при провеждането на електронно обучение. Възможностите за използване на алтернативни интерактивни компоненти за оценка и мощни инструменти за конфигуриране на компоненти за оценка и тяхното тегло в комбинация с инструменти за наблюдение на ефективността (статистика за посещаемост и ефективност и т.н.) и инструменти за генериране на персонализирани и автоматизирани отчети са ключови за измерване на ефективността и ефикасността на електронното обучение.
    - **F8 - Оценяване и сертифициране** - тестов комплекс, който осигурява оценка на знанията, уменията и компетенциите на обучаемите, осигурява им обратна връзка и предоставя на администраторите инструменти за анализ и обработка на резултатите.

- **F9 - Справки и статистики** - инструменти за отчитане и анализиране на посещаемостта, напредъка и успеваемостта на обучаемите за всеки от курсовете за обучение и за системата като цяло.
- **F10 – Управление на портфолио** – инструменти за натрупване на илюстративен материал от представянето на обучаемия, като курсова работа, проекти, групови задания, резултати от компоненти за оценка и натрупани елементи от процеса на обучение.

### 3.1.2 Анализ на популярни софтуерни решения

За всяка от отделните групи инструменти е извършен анализ на най-популярните и използвани софтуерни решения (платени или с отворен код), като е отчетена степента на съответствие с функционалните изисквания за всеки от етапите, дефинирани в предходния раздел.

Анализът включва популярни решения, които предлагат различни части от процеса на електронно обучение. Решенията са групирани в три основни групи:

**За инструменти за създаване:** Adobe Captivate, Articulate Storyline, iSpring

**За системи за електронно обучение:** Moodle, Docebo, Adobe Captivate Prime, TalentLMS, iSpring Learn, Blackboard, SAP Litmos

**За банки със специализирани обучителни елементи и шаблони:** eLearning Brothers, eLearningArt, Adobe Stock

При извършването на анализа методологията, използвана за оценка на системите за управление на електронното обучение, се основава на специфичните нужди на организацията и в 2.3.2Методика за оценка на системи за електронно обучение [117], като за целите на този анализ всички критерии за оценка са дефинирани с еднаква степен на влияние. *Таблица 11* по-долу показва само общите резултати от оценката на отделните функционални групи. За обективна оценка всяка от функционалните групи се оценява по редица ключови атрибути.

*Таблица 11. Резултати от сравнителен анализ на комплексни решения за електронно обучение*

Софтуерно решение	Етап 1			Етап 2		Етап 3		Етап 4			Общо (Максимум 100)
	F1 Разработка на съдържание	F2 Персонализирано	F3 Пазар на съдържание	F4 Сигурност, контрол на	F5 Целостта	F6 Комуникация	F7 Информирани и известия	F8 Оценка и сертифициране	F9 Справки и статистики	F10 Управление на портфолио	
Moodle	9.11	9,87	0,00	9,87	6.08	9.37	5.06	10.38	8.61	1.52	<b>69,87</b>
Доцебо	9,87	9.62	1.27	10,89	7.59	9.37	6.33	10,89	10.13	2.53	<b>78,48</b>
TalentLMS	6.84	8.35	1.27	10.38	6.08	9.37	5.32	11.14	9.11	1.01	<b>68,86</b>
BalckBoard	5.82	7,85	0,76	9.62	4.81	8.10	4.30	10.13	7,85	1.52	<b>60,76</b>
SAP Litmos	6.58	7,85	0,00	10.38	5.32	9.11	5.32	10.38	8,86	2.03	<b>65,82</b>
Adobe Captivate + Captivate Prime	9,87	9.62	2.28	10.38	7.09	11.39	5.57	10,89	10.13	3.29	<b>80,51</b>
iSpring + learn	9.11	7.59	2.78	8.35	4.56	8.61	4.81	10.38	8.10	1.01	<b>65,32</b>
Articulate Storyline	10,89	2.28	6.33	0,00	1.27	0,00	0,00	5.57	0,00	0,00	<b>26,33</b>
eLearning Brothers	0,00	0,00	8,86	0,00	1.27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>10,13</b>
eLearningArt	0,00	0,00	7.59	0,00	1.27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>8,86</b>

Резултатите от анализа показват, че не съществува единно интегрирано софтуерно решение, което да предлага всички инструменти, необходими на отделните участници в процеса на създаване, предоставяне, получаване и сертифициране на натрупани знания чрез онлайн обучение.

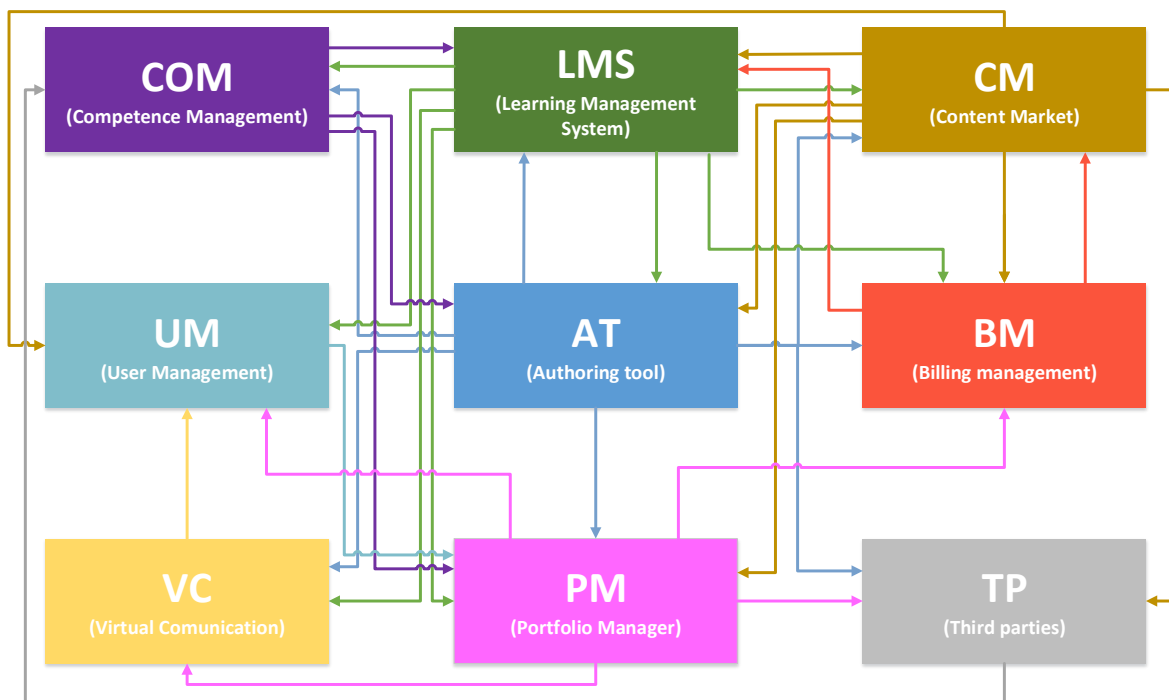
Индивидуалните софтуерни решения са специализирани и претъпкани с много почти неизползваеми функции, които силно объркват потребителите. Понастоящем няма унифицирано приложение, което да предоставя процеса на подготовка, създаване, предлагане, предоставяне, комуникация и докладване на знания.

### 3.1.3 Резултати

В резултат на проведените анализи е разработен модел на иновативна многокомпонентна веб базирана платформа за разработване, използване и разпространение на интерактивно управление на съдържанието за електронно обучение за управление на знания. Основната цел на модела е да разработи структура на платформа, която да позволи създаването и разпространението на специфично, персонализирано и мотивиращо учебно съдържание, водещо до подобряване на точно определени компетенции или умения на обучаемия, което да бъде създадено, доставено, консумирано и възприето във възможно най-спестяващият време начин за всички замесени в процеса. Моделът включва модули за: Създаване на учебно съдържание, Управление на обучение, Модул за продажби и поръчки на учебно съдържание, Модул за управление на компетенции, Модул за управление на плащания, Модул за виртуална комуникация, Модул за управление на потребителски профили и

Модул за управление на портфолио. Чрез внедряването на многокомпонентната уеб-базирана платформа, целият процес на електронно обучение може да се реализира на едно място, което значително ще улесни всички участници в процеса.

Разработена е схема на взаимодействие и поток на информация между отделните модули на интегрирания платформен модел, както и основните функции на всеки от модулите.



Фигура 15. Диаграма на модулите на комплексна система за е-обучение

**AT – Authoring Tool** – Модул за създаване на учебно съдържание – Целта на този модул е да предостави набор от инструменти, които позволяват създаването на интерактивно, мотивиращо учебно съдържание, водещо до подобряване на точно определени компетенции или умения на обучавания. Осигурява средство за комуникация между различни видове участници в учебния процес. Модулът трябва да позволява използването на разработено съдържание, както в LMS на платформата, така и във вече използвани от потребителите различни системи за е-обучение.

**Ключови характеристики:** Създаване на интерактивно мултимедийно съдържание за обучение, свързване на компетенции с учебен обект, създаване на компоненти за проверка и валидиране на компетенции.



### **Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** LMS – Незабавно създаване на съдържание, CM – Приема закупено съдържание за допълнително редактиране, COM – Приема компетенции за описване на съдържание за обучение.

**КЪМ:** LMS - Изпращане на съдържание към LMS за собствени цели, CM - Изпраща съдържание за продажба, PM - Изпраща цялото съдържание или демонстрация, Автоматична актуализация на портфолиото, VC - Изпраща съобщение чрез VC за съществени промени, BM - Изпраща съдържание за ценообразуване, TP - Изпраща съдържание към външни системи.

**LMS - Система за управление на обучението** - Целта на този модул е да предостави учебно съдържание на обучаемите и да даде на учителите контрол върху процеса на обучение. LMS служи за управление на учебния процес, за улесняване на комуникацията между потребителите и за събиране на данни за оценка, докладване, статистика и предоставяне на персонализирано обучение. Чрез каталога на курсовете на LMS (CC) се създава едно място, където всички автори на съдържание могат да предложат своето обучение. Част от данните се трансформират в обучителен файл и се прехвърлят към PM - Portfolio Manager.

**Основни характеристики:** Организация и управление на учебните единици, управление на достъпа и видимостта, комуникация, конфигуриране на курса за обучение, управление на оценка/завършване, сертифициране, статистика и наблюдение на дейността, контрол, анализ и сравнение на постиженията и предоставяне на персонализиран процес на обучение.

### **Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** AT - Приема съдържание в LMS за собствени цели, CM - Приема съдържание за изграждане на курсове, COM - Извлича компетенции за описание в когнитивния куб на курса, BM - Известие за платен курс.

**КЪМ:** AT - Извикване на инструмент за незабавно създаване на съдържание, CM - Преглед на разработено съдържание от CM, COM - Прехвърляне на компетенции, използвани в когнитивния куб на курса, UM - Изпращане на информация до UM за достъп до курс. VC - Автоматизирано отразяване на събитието на курса във VC, PM - Изпраща предлагани курсове/записани курсове, Изпраща придобити

компетенции/результати от обучението, ВМ - Цена на курса, Цена на LMS пакети за достъп.

**СМ - Content Market** - Пазар на учебно съдържание - Целта на този модул е да създаде пазар за предлагане и поръчка на учебно съдържание. В него различните заинтересовани страни могат да извършват представяне, отдаване под наем, наемане, продажба и покупка на учебно съдържание, както и възможността да поръчват и разработват учебно съдържание при поискване. Модулът трябва да позволява използването на закупено съдържание както в LMS, така и в външни потребителски системи.

**Основни характеристики:** Продажба на вече разработено съдържание, Продажба на конфигуриран курс в LMS, Поръчване на ново съдържание, Продажба на шаблони, Продажба на интерактивни елементи, Предоставяне на безплатни ресурси.

**Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** LMS – Предоставяне на съдържание за преглед, АТ – Изпраща съдържание за продажба и повторна употреба, ВМ – Приема платено съдържание за продажба.

**КЪМ:** LMS - Изпращане на съдържание за изграждане на курс, АТ - Изпраща закупено съдържание за допълнително редактиране, РМ - Изпраща цялото съдържание или демонстрация, УМ - Изпраща потребителя да плати за избрано/поръчано съдържание, ТР - Изпраща закупено съдържание или демонстрация във външен LMS, ВМ - Изпраща потребителя да плати за избрано/поръчано съдържание.

**ВМ - Billing management** - Целта на този модул е да предостави възможност за управление на финансови взаимоотношения както между потребителите и собственика на системата, така и между самите потребители. Ключов вариант е предоставянето на платежна инфраструктура и инструменти за онлайн плащане.

**Основни характеристики:** Плащане за съдържание и достъп, Получаване на приходи от продажби, Конфигуриране на комисионни, Автоматични плащания, Таксуване.

**Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** LMS – цена/и на курса, цена на пакета за достъп до LMS, АТ – приема съдържание за ценообразуване, СМ – приема поръчки за плащане за избрано/поръчано съдържание.

**КЪМ:** LMS - Уведомява LMS за платен курс, СМ - Изпраща платено съдържание за продажба.

**VC – Виртуална комуникация** – Целта на този модул е да осигури аудио и видео свързаност между потребителите, както и допълнителни инструменти като бяла дъска и споделяне на екрана. Този модул предоставя възможност за бързо извличане на съдържание както от библиотеката на курса, така и незабавна покупка от обмена на съдържание. Този модул също помага на потребителите при работа със системата.

**Основни характеристики:** Предоставяне на комуникационен панел на таблото за управление на LMS, управление на съобщения, управление на известия, управление на календари, предоставяне на комуникационни възможности в LMS, предоставяне на комуникационни възможности в АТ, предоставяне на комуникационни възможности в СМ.

**Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** LMS - Автоматизирано отразяване на събитието на курса, АТ - Получаване на VC съобщение за промени в материала, РМ - Приемане на последващи уведомителни данни за потребителите.

**КЪМ:** UM - Изпраща съобщения и известия до таблото за управление на потребителя (създадени във VC или получени от други модули).

**UM - Управление на потребителите** - Управление на профили на клиенти - Този модул има за цел да централизира личната информация за потребителите. Достъпът до всички системни модули се осъществява от един акаунт в зависимост от действията на потребителя и правата за достъп, предоставени от системния администратор или трети страни (съществуващи потребители). Един потребител може да изпълнява повече от една роля в различните модули на системата или в отделни части на системата.

**Основни характеристики:** Управление на правата за достъп, Табло за управление, Статистика.

**Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** LMS - приема информация за достъп до курса, СМ - изпраща на потребителя за избрано / поръчано съдържание, VC - получава съобщения и известия до таблото за управление на потребителя, РМ - изпраща статистика.

**КЪМ** : РМ – Изпраща данни от профила.

**РМ - Портфолио мениджър** - Управление на портфолио - Този модул има за цел да бъде витрина за потребителите. Служи за демонстрация и доказателство за наличните знания и умения. Предоставя различни видове портфолио. Те могат да бъдат генерирани ръчно или автоматично от различни потребителски дейности в други модули, освен ако те изрично не го забранят.

**Основни характеристики:** Автоматично създаване и управление на портфолио, Ръчно създаване и управление на портфолио, Експорт на портфолио.

**Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** АТ - Приема цялото съдържание или демонстрация, Автоматична актуализация на портфолио, LMS - Приема предлагани курсове/записани курсове, Приема придобити компетенции/резултати от обучението, СОМ - Приема персонализирани потребителски компетенции, УМ - Приема цялото съдържание или демонстрация.

**КЪМ:** ВС - Изпраща данни за последващо известяване на потребителя, ВМ - Изпраща информация за приходи от реклами и платени услуги, ТР - Изпраща индексирани на съдържанието до търсачките, УМ - Изпраща статистика.

**СОМ - Управление на компетенциите** - Този модул предоставя възможност управление и използване на компетенциите за различни професии. Терминът „Компетенция” се използва като обединяващо понятие за знания, компетенции, умения, способности и мотивация. Кубовете за компетентност се извличат както автоматично от стандартизирани: O\*net Online (САЩ), ESCO (ЕС), така и се изграждат от потребителите за онези дейности от реалния живот, които не могат да бъдат класифицирани или разработени твърде динамично, за да бъдат стандартизирани. Модулът също така позволява надграждане на стандартизирани компетентностни профили, с ясно разграничение на вида на всяка компетентност. Единиците за крайна компетентност се използват за описание на резултатите от обучението при планиране на курса в курсове за обучение на LMS и, от друга страна, за описание на съдържанието на обучението в АТ (натрупване на съдържание и съдържание за компетентност). По този начин можете да визуализирате съдържанието на покритието на всеки курс на обучение и доколко то обхваща/допълва компетентностния куб за професията.

**Основни характеристики:** Импортиране на компетенции от трети страни, Актуализиране на компетенции, Създаване на нови кубове от компетенции, Създаване на компетенции.

**Взаимодействие с други модули:**

**ОТ:** LMS – Получаване на компетенции, използвани в куба за компетенции на курса, АТ – Получаване на компетенции, използвани за описване на съдържание.

**КЪМ:** LMS – Извличане на компетенции за описание в куба на компетенциите на курса, АТ – Изпраща компетенции за описание на съдържанието на обучението, РМ – Изпраща данни за придобитите компетенции на потребителите.

**ТР – Трети страни** – Извънплатформени системи, които взаимодействат с отделните модули, в контекста на разработения модел това са: Бази данни за компетентности, Други системи за електронно обучение, модули за антиплагиатство и др.

Предложената в модела структура на сложна уеб-базирана софтуерна платформа като услуга (SaaS) осигурява среда за взаимодействие между обучаващи и обучаеми. Платформата се състои от мощен интернет-базиран инструмент за изграждане на интерактивно мултимедийно учебно съдържание (АТ), който е интегриран с модула за продажба и поръчка на компоненти за обучение (СМ).

Готовите за използване обучения могат да бъдат доставени на обучаемите чрез система за управление на електронно обучение (LMS), която осигурява учебна среда за предоставяне на учебно съдържание и виртуална комуникационна среда (VC). Платформата за електронно обучение (LMS) може да се използва както за вътрешно обучение, така и за широка гама от електронни курсове чрез интегрирания публичен каталог на курсовете (CC), модула за управление на потребителите (UM) и интегрираните методи на плащане (BM), където обучаващите могат без усилие предлагат обучението си за продажба.

Въз основа на анализа по-горе са очертани основните функционални изисквания на различните видове инструменти. Индивидуалните инструменти, включително инструменти за създаване, системи за управление на обучението, библиотеки от шаблони, компоненти или готово за използване съдържание и ресурси за виртуална комуникация, са групирани в зависимост от етапа на предоставяне на електронно обучение.

За всяка от различните групи инструменти е извършен анализ на най-популярните и използвани софтуерни решения (платени или с отворен код), като е отчетена степента на съответствие с функционалните изисквания, дефинирани в предходната стъпка.

### **3.2 Модел за персонализирано електронно обучение базирано на компетентностния профил на обучаемия**

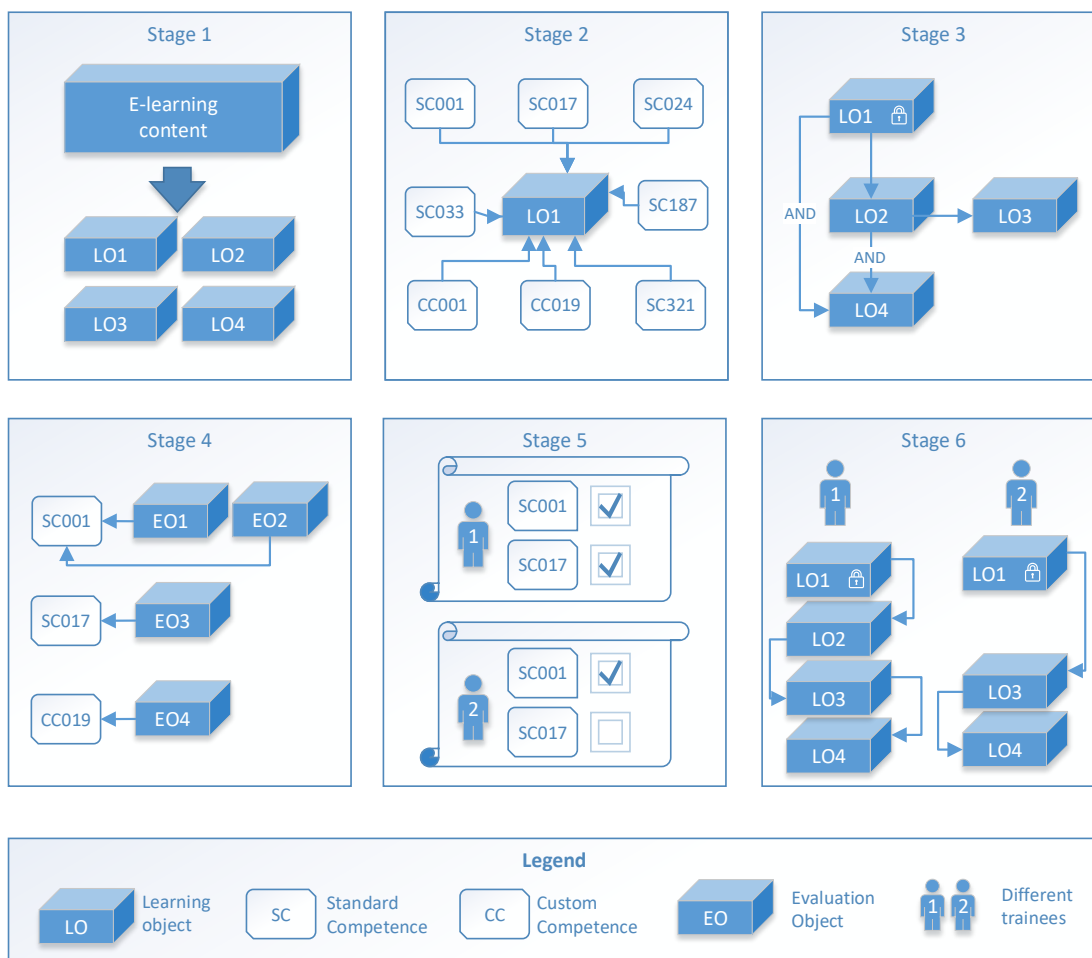
При разработването на модела е възприета методика, базирана на следната концепцията за адаптивност базирана на предварителните знания на обучаемите.

Постигането на ефективна персонализация зависи от предварителните познания на потребителя и целесъобразността на данните, съхранявани в потребителския профил.

Предишните знания влияят на бъдещото разбиране. Чрез записване на представянето на обучаемите на набор от параметри може да бъде съпоставен и използван при формиращи или обобщаващи оценки. Предишен опит в дадена област може да бъде оценен с помощта на бързи тестове за знания, за да се разпределят обучаемите към подходящи етапи на обучение.

Представеният в този раздел персонализиран модел на електронно обучение, който отчита натрупаните компетенции на всеки обучаем, е разработен на базата на модела на предварителни знания и включва няколко ключови етапа, показани на Фигура 16.

- Етап 1 - Разлагане на учебното съдържание на малки учебни обекти ;
- Етап 2 - Описване на учебните обекти с компетентност;
- Етап 3 - Свързване на учебните обекти;
- Етап 4 - Създаване на оценъчни/анализиращи компоненти;
- Етап 5 - Разработване на компетентен профил;
- Етап 6 - Осигуряване на достъп на отделните обучаеми до учебното съдържание въз основа на профила на компетентност.



Фигура 16. Етапи в разработването и предоставянето на персонализирано електронно обучение

По-долу е описан всеки от етапите модела за персонализирано електронно обучение базирано компетентностния профил на обучаемия:

### 3.2.1 Декомпозиране и описание на учебното съдържание

Образователното съдържание е разделено на малки структурни единици, наречени Learning Objects. Има широко разбиране сред експертите в областта на е-обучението относно функционалните изисквания, които трябва да има LO [118]:

- **Достъпност:** LO трябва да бъде маркирано с метаданни, така че да може да се съхранява и да се използва в база данни.
- **Възможност за повторна употреба:** веднъж обработен, LO може да се използва в различни контексти на обучение.
- **Оперативна съвместимост:** LO трябва да бъде независим както от медиите за доставка, така и от системите за управление на обучението.

За целите на модела учебните обекти се използват като малки структури от учебно съдържание (обикновено един слайд), които им позволяват да бъдат описани в рамките на няколко етикета за това какви компетенции предоставят. Използването на описанието на компетентността не е задължително, но предоставянето на адаптивно електронно обучение изисква параметризация на учебните обекти, въз основа на които се определят текущите знания на обучаемите и според тези резултати им се предоставя учебно съдържание възможно най-близо до специфичните им потребности.

За да се улесни използването на модела, е необходимо потребителят, описващ курса на обучение, учебното съдържание или инструмента за оценка, да бъде улеснен при избора на компетентност. В идеалния случай проектирането на софтуерно решение за предоставяне на персонализирано обучение въз основа на потребителски компетенции трябва да анализира текстовата част и на тази основа да предостави предложения за компетентност.

Описването на учебните обекти с етикети на компетентности е ресурсоемък процес и следователно на автора на електронното обучение трябва да бъдат предложени предварително описани и структурирани компетентности, които са обозначени като стандартни компетентности в модела. За целта са анализирани възможностите за използване на отворени бази данни с компетенции за различни професии. В световен мащаб възможностите са:

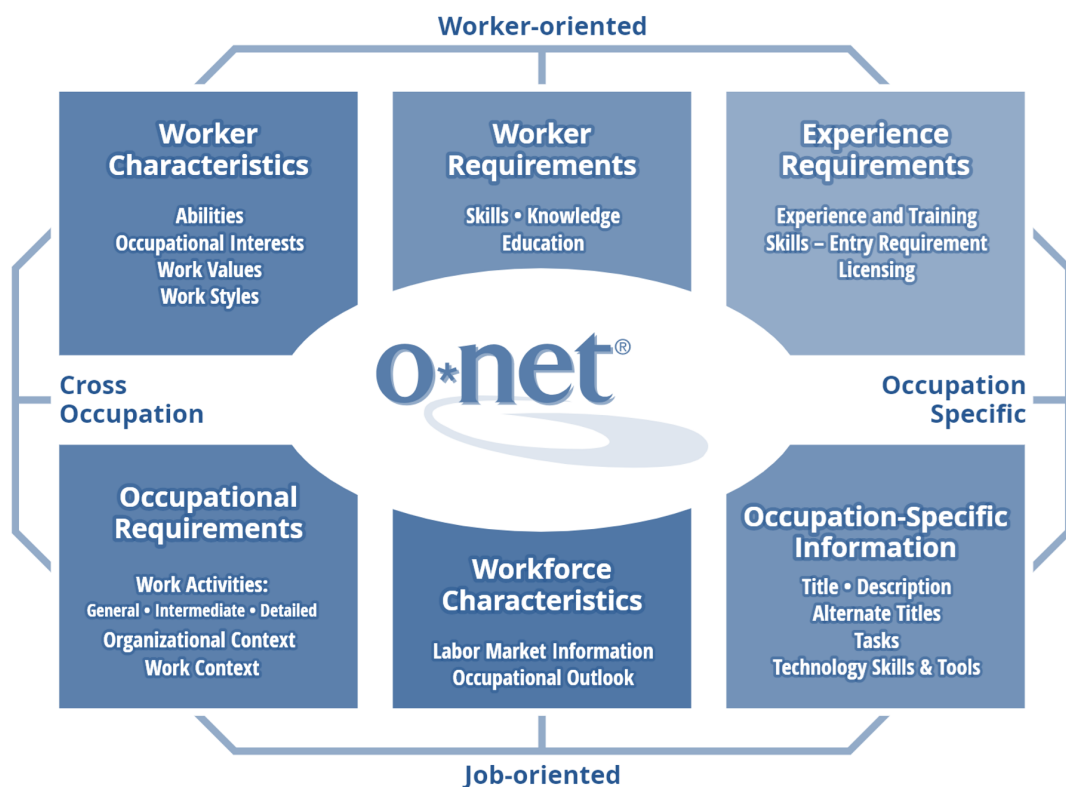
**Професионална информационна мрежа (O\*NET) [119]** - Централна част от проекта е базата данни O\*NET, съдържаща стотици стандартизирани и специфични за професията описания на почти 1000 професии, покриващи цялата икономика на САЩ. Базата данни, която е достъпна за обществеността безплатно, се актуализира непрекъснато от информация от широк кръг работници във всяка професия.

Моделът на съдържанието е концептуалната основа на O\*NET. Моделът на съдържанието предоставя рамка, която идентифицира най-важните видове информация за работата и ги интегрира в теоретично и емпирично стабилна система.

Моделът на съдържанието е разработен с помощта на изследване на работата и организационния анализ. Той възплъщава възглед, който отразява характера на професиите (чрез описания, ориентирани към работата) и хората (чрез описания, ориентирани към работниците). Моделът на съдържанието също така позволява професионалната информация да бъде прилагана в работни места, сектори или индустрии (крос-



професионални описания) и в рамките на професии (професионално-специфични описания). Тези описания са организирани в шест основни области, които позволяват на потребителя да се съсредоточи върху области от информация, които уточняват ключовите атрибути и характеристики на работниците и професиите.



Фигура 17 O\*NET модел на съдържание

От всички структурирани данни в O\*NET за целите на описанието на учебен обект се използват следните:

- **Задачи** - специфични за професията задачи;
- **Технологични умения** - умения за информационни технологии и софтуер, които са от съществено значение за функциите на професионалната роля;
- **Знания** - Организирани набори от принципи и факти, приложими в общи области;
- **Умения** - Развити способности, които улесняват ученето или по-бързото придобиване на знания;
- **Способности** - Трайни качества на индивида, които влияят на представянето;

- **Работни дейности** - Работни дейности, които са общи за много голям брой професии. Те се изпълняват в почти всички работни „семейства“ и индустрии;
- **Подробни работни дейности** - Специфични работни дейности, които се извършват в рамките на малък до умерен брой професии в рамките на едно работно „семейство“;
- **Стилове на работа** - лични характеристики, които могат да повлияят на това колко добре някой изпълнява дадена работа.

Всеки от записите в базата данни от тези осем категории може да се използва като етикет за описание на учебно съдържание.

**ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations)** [120] - Европейска многоезична класификация на умения, компетенции, квалификации и професии.

ESCO работи като речник, като описва, идентифицира и класифицира професионални професии, умения и квалификации, които са от значение за пазара на труда и образованието и обучението в ЕС. Тези понятия и връзките между тях могат да бъдат разбрани от електронните системи, което позволява на различни онлайн платформи да използват ESCO за услуги като намиране на съответствие между търсещи работа и работни места въз основа на техните умения, предлагане на обучения на хора, които искат да преквалифицират или повишат уменията си и т.н.

ESCO предоставя описания на 3039 професии и 13939 умения, свързани с тези професии, преведени на 28 езика (всички официални езици на ЕС плюс исландски, норвежки и арабски). С течение на времето ще показва и квалификациите, присъдени в системите за образование и обучение от държавите-членки, както и квалификациите, издадени от частни присъждащи органи.

Всяка компетентност или умение се представя от: Описание, Дефиниция, Бележки за обхвата, Алтернативен етикет, Тип умение, Ниво на повторно използване на умение, По-широки умения/компетентности, По-тесни умения/компетентности, Основни умения и компетентности, Основни знания, Незадължителни умения и компетентности, Незадължителни знания, Основни умения/компетентности за, По избор умение/компетентност на.

За целите на разработения модел и двете бази данни представят доста изчерпателен и структуриран набор от компетенции и могат да бъдат използвани. Ползите от ESCO са, че

голяма част от базата данни е преведена на 27 езика, а уменията, компетенциите, квалификациите и професиите са представени и описани по по-уместен начин, за да се използват при описване на учебно съдържание.

Когато описват учебни обекти, в допълнение към стандартните компетенции, авторите на съдържание могат да използват и персонализирани компетенции, за да позволят описанието на области на знанието, които са силно специфични или подробни.

### **3.2.2 Взаимодействие между учебните обекти**

След като учебните обекти са описани с необходимите компетенции, е необходимо да се определи зависимостта на всеки учебен обект от другите учебни обекти. Това определя базовата линия на учебното съдържание, както и възможните алтернативи. С по-сложни варианти на модела е възможно да се изградят различни LO, които да се представят на различни обучаеми на различни нива на знания на съответните компетенции, свързани с обекта на обучение.

Авторите на съдържанието определят и кои от учебните обекти са задължителни за преминаване, независимо от резултатите от преминаването на обучаемите през комплекса за анализ.

Установяването на взаимовръзки и дефинирането на задължителни учебни обекти има за цел да направи процеса на персонализирано електронно обучение и представяне на информация по-структуриран и базиран на методологията на преподаване.

### **3.2.3 Изграждане на аналитичен комплекс**

Изграждането на аналитичен комплекс представлява създаване и последователно свързване на обекти за оценка (ЕО). Има различни типове обекти за оценка, всеки от които има различна степен на валидност при валидиране на данни и следователно изисква различно време за разработка. Основните видове са показани в Таблица 12. Видове компоненти за оценка

Таблица 12. Видове компоненти за оценка

Тип на обекта за оценка	Описание	Степен на валидност	Сложност на разработката	Автоматична проверка	Мотивация на обучаемия
Въпрос от затворен тест	Само един въпрос (с един или няколко възможни избора).	ниско	ниско	да	ниско
Отворен тестов въпрос	Въпрос, на който потребителят да отговори с изпращане на текст.	високо	ниско	не	ниско
Интерактивни тестови въпроси	Drag&Drop, Matching, Fill in the Blank.	Средно	Средно	да	Средно
Тест със затворени въпроси	Комбинация от много различни тестови въпроси. Този ЕО може да се използва за проверка на повече компетенции с едно преминаване.	Средно	Средно	да	ниско
Микро казус	Вариант на отворен тестов въпрос, но поставя потребителя в определена ситуация, в която той трябва да вземе собствено решение. Този ЕО може да се използва за проверка на повече компетенции с едно преминаване.	високо	Средно	не	Средно
Книга-игра (лабиринт)	Поредица от ситуации, които изискват отговор от обучаемия, след което се разкрива нова ситуация на базата на взетите решения, като на базата на всеки от резултатите се определя различно ниво на обхват на компетентност. Този ЕО може да се използва за проверка на повече компетенции с едно преминаване.	Средно	високо	да	високо

От съществено значение за постигане на високо ниво на ефективност на аналитичния комплекс и прилагане на персонализиран модел на електронно обучение, базиран на обучителни компетенции, е мотивацията на обучаемите. Ако комплексът за анализ е игрови (лабиринт), това силно би мотивирало обучаемите да преминават през проверката на знанията. При използване на често срещани тестови въпроси е вероятно учащите да се откаже и да премине директно към учебното съдържание.

Всеки ЕО описва компетентностите, които проверява, като по този начин валидира връзката компетентност – обекти на обучение, т.е. в комплексите за комплексен анализ е възможно една компетентност да бъде проверена от повече от един компонент, което налага при определяне на общата валидност на компетентността да се определи процентно тегло за всеки ЕО. Степента на валидност на съответния тип компонент се взема предвид при определяне на теглото на всеки учебен обект. При комплексно изследване на една компетентност с повече компоненти за оценяване е необходимо да се определи минималната оценка, с която тя да бъде оценена като постигната от обучаемия.

При изграждането на анализиращия комплекс е необходимо да се оценят всички включени компетенции и да се опише съдържанието на обучението на етап 2.

#### **3.2.4 Разработване на профил на компетентност на обучаемия**

В резултат на завършването на комплекса за анализ на обучаемия се дава профил на компетентност, който отразява степента на познаване на всяка от компетенциите, включени в обучението. На тази основа и като се вземат предвид взаимовръзките между отделните учебни обекти, дефинирани в етап 3, се изгражда индивидуален път през образователното съдържание за обучаемия.

Разработването на индивидуален компетентностен профил на обучаемия позволява, след преминаване на обучението, сравнение на компетенциите на обучаемия преди и след обучението, като по този начин се анализира качеството и ефективността на електронното обучение. Първоначалното създаване на профил на обучаем може да помогне за по-добър анализ на целевата група и по-добро планиране и структуриране на обучението за всяка следваща повторна употреба.

Прилагането на модела изисква изключително мощен и същевременно лесен за използване инструмент за създаване на съдържание, който да улесни значително авторите. Изграждането на комплекс за анализ, който е привлекателен и мотивиращ за обучаемите, е сложен, отнемащ време процес, който предполага използването му при създаване на учебни курсове, предназначени за голяма аудитория.

Персонализираното електронно обучение, базирано на анализ на предварителната квалификация на обучаемия, е от ключово значение за повишаване на мотивацията на онлайн обучаемите и повишаване на ефективността на електронното обучение.

Разработването на модела се основава на необходимостта от декомпозиране на учебното съдържание на малки учебни обекти, които да бъдат параметризирани с описателни данни още на етапа на създаване на електронно обучение. За тази цел е избрана методология за описване на декомпозирани знания със специфични етикети, които са обединени под общия термин „компетенции“. За да се осигури база данни с компетенции за валидиране на знанията в статията, се анализират бази данни с отворени компетенции, включително специфични знания, умения, способности и задачи, приложими към възможно най-широк кръг от професии.

### **3.3 Архитектура на инструмент за създаване на персонализирано електронно обучително съдържание**

В този раздел е разработен модел за създаване на персонализирано съдържание за електронно обучение, включително неговите основни компоненти и инструменти.

Изграждането на адаптивен онлайн курс в повечето случаи изисква използването на отворени компоненти за оценка, т.е. компоненти, които изискват намесата на обучители.

В този случай е изключително важно да има пълна интеграция между инструмента за изграждане на адаптивно учебно съдържание и системата, чрез която то се предоставя на обучаемите. Към момента няма широко използвани интегрирани и комплексни решения, които да обединяват целия процес на създаване, описване, свързване и предоставяне на адаптивни онлайн курсове, което е основната мотивация за извършване на тази изследователска работа .

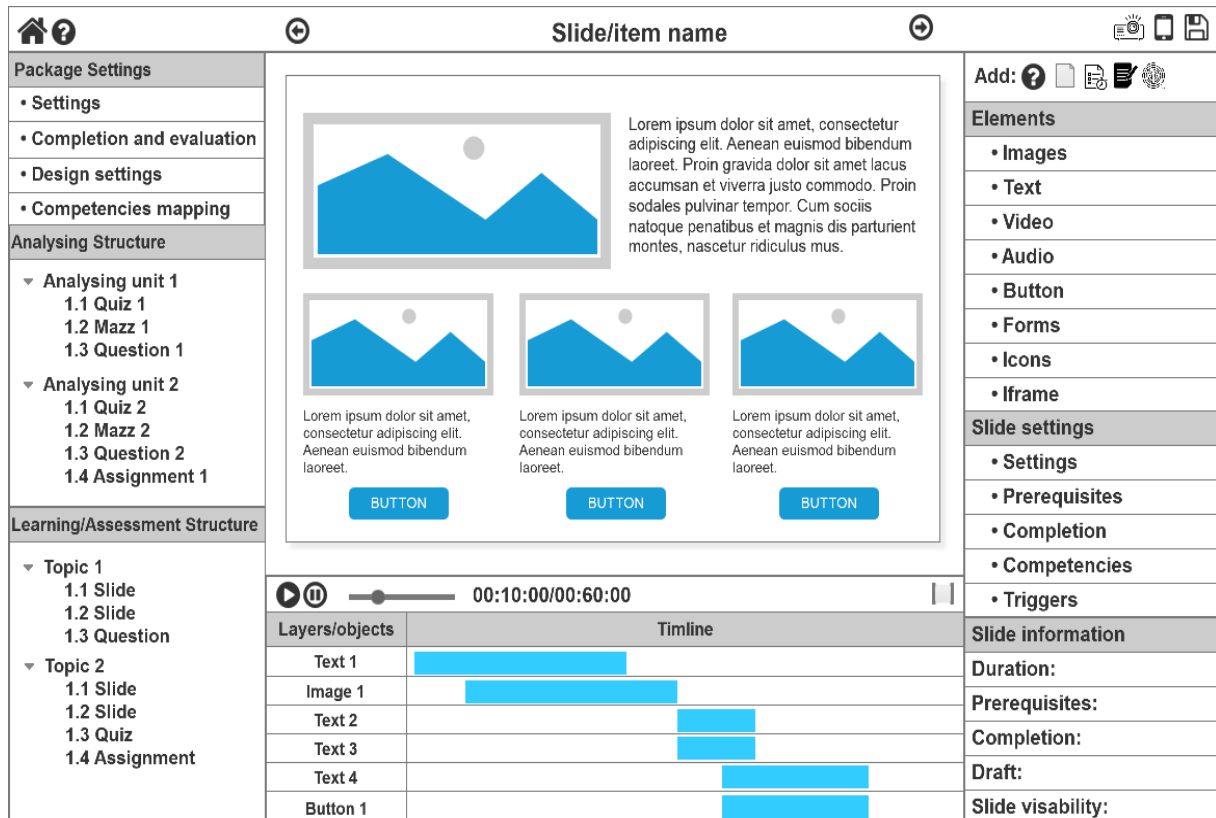
#### **3.3.1 Описание на архитектурата**

Архитектурата е предназначена да приложи на практика стъпка по стъпка процес на създаване и предоставяне на персонализирани знания. Чрез разработването на макети на екрани е създаден концептуална архитектура на инструмент за създаване на персонализирано учебно съдържание, чрез който могат да се реализират шестте етапа, разгледани подробно в раздел 3.2.

Основните инструменти на модела са илюстрирани чрез екрани, които основно служат за създаване на анализиращи компоненти, необходими за изграждане на профил на компетенции и конфигуриране на връзката между трите основни етапа, през които обучаемият впоследствие ще премине - анализ на предварителни знания, преход през оптимизирано обучение съдържание, базирано на демонстрираните компетенции и възможен факултативен етап на крайна оценка.

### 3.3.2 Основен екран на инструмента за създаване

Основният екран на пакета за обучение, илюстриран на Фигура 18. Главен екран АТ, осигурява достъп до необходимите инструменти за създаване на интерактивно съдържание и осигурява достъп до всички съпътстващи менюта за настройка и изграждане на персонализирано съдържание за обучение.



Фигура 18. Главен екран АТ

Основните компоненти на този екран са следните:

- **Сцена** - Визуално платно, в което са разположени и конфигурирани елементите на всеки слайд;
- **Времева линия** - Представяне на отделните елементи на сцената и тяхното разпределение във времето с опции за създаване на ефекти на показване, скриване и създаване на анимации
- **Настройки на пакета** - Най-важното меню на инструмента, където задавате както ключови параметри, като избор на шаблон, адаптивност, многоезичие, настройки на дизайна, така и специфични за завършване и оценка, картографиране на компетенции, разгледани подробно по-долу в раздела.

- **Анализираща структура** - Структура на съдържанието на анализиращата част от обучителния пакет. Може да се отвори в отделен екран и където съдържа подробна информация за описаните компетенции за отделните компоненти, както и необходимия резултат за валидиране на компетентността;
- **Структура на обучението/оценката** - Структура на действителното съдържание (предоставяне на персонализирано съдържание и компоненти за оценка) на обучителния пакет. Може да се отвори в отделен екран и където съдържа подробна информация за описаните компетенции, предварителните изисквания и пълнотата на всеки компонент, както и задължителното съдържание;
- **Меню за бързо добавяне** - Меню за добавяне: Въпроси, тестове, обучителни слайдове, лабиринти и задачи;
- **Меню за избор на елементи за добавяне към сцената** – списък с елементи и техните вариации, които авторът може да избере и постави на сцената;
- **Настройки на слайда** - Ключово меню за управление на слайда, където се задават компетенциите на слайда и предпоставките и начина на завършване на слайда, като чрез настройка на тригери се конфигурира кои действия на обучаемия в каква посока да поеме съдържанието на обучението;
- **Информация за слайда** - блок с обобщена информация за параметрите на слайда

### 3.3.3 Добавяне на компетентност към слайд или компонент за оценка

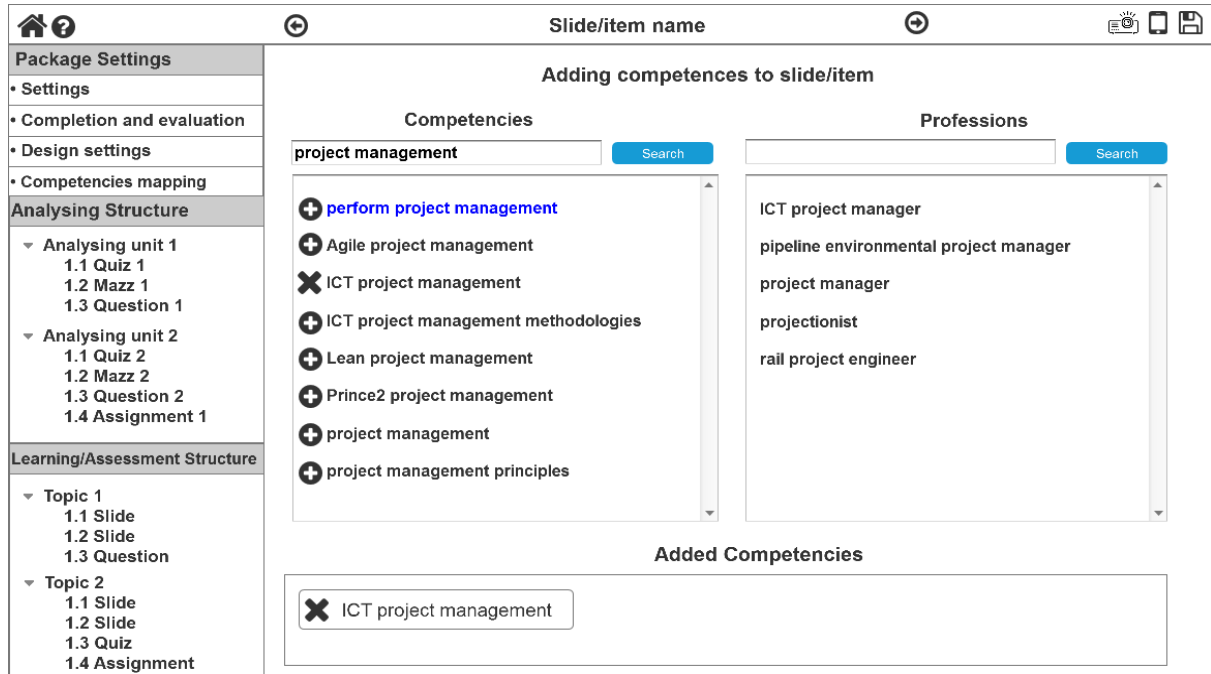
За улеснение на авторите на съдържанието и разработчиците на електронно обучение е необходимо екипите да разполагат с интегрирана база данни с компетенции, като на европейско ниво най-подходяща е ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) - европейска многоезична класификация на Умения, компетенции, квалификации и професии [120].

Чрез описване на учебни обекти с компетенции се изгражда връзка между аналитичен комплекс и учебно съдържание и тази база създава възможност за персонализация.

Добавянето на компетенции може да се използва както за съдържанието на обучението, така и за елементи от анализиращия комплекс или крайната оценка. Фигура 19 илюстрира процеса на добавяне на компетенции, като за улеснение на авторите е предвидено търсене както по компетентност, така и по професия. Описаната връзка между компетенциите в ESCO базата данни дава възможност да бъде избрана компетенция в десния списък, за да



заредите всички професии, за които е приложима. Обратно, когато се избере върху професия, системата показва пълен списък с компетенции, които са въведени в базата данни и са необходими за конкретната професия.



Фигура 19. Добавете компетентност към слайд

След като авторът на обучението достигне желаната компетентност, той може да го използва и да го добави към обучителната единица, анализиращ компонент или компонент за оценка. При липса на подходяща компетентност от ESCO базата данни, потребителят може да добави своята компетентност.

### 3.3.3.1 Определяне на необходимия процент за всяка проверявана компетентност и оценяване на опцията като задължителна независимо от резултата

Package Settings		Determination of the percentage required for each tested competence				
• Settings		Competencies	Percentage to pass	Slide	Required slide	Visible on Request
• Completion and evaluation		Competence 1	90%	Slide 1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Design settings		Competence 2	80%	Slide 2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Competencies mapping		Competence 3	95%	Slide 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				Slide 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Competence 4	92%	Slide 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Competence 3	75%	Slide 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Competence 5	80%	Slide 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[SAVE](#)

Фигура 20. Определяне на необходимия процент за всяка тествана компетентност

Чрез функционалността, предоставена на Фигура 20, авторът на обучението определя необходимия процент, събран от анализаторите като средноаритметична стойност на всички аналитични елементи, определени като оценка на тази компетентност. Авторът може да избере да маркира даден слайд като задължителен и да го покаже на потребителя независимо от постигнатия резултат. С последната опция авторът може да избере слайд, който да бъде видим за обучаемия, тъй като няма да се показва на обучаемия при директно преминаване и няма да бъде част от персонализираната учебна пътека, но може да бъде достъпен от обучаемия при поискване.

### 3.3.3.2 Екран за преследване на пропуски във връзката на компетенциите между Аналитичен комплекс, Съдържание на обучението и компонентите на крайната оценка

Основната цел на този екран е да даде възможност на автора на един екран да проследи дали има слайдове със съдържание, за които не са въведени аналитични компоненти или компоненти за финална оценка, както и дали няма обучително съдържание за определена компетентност.

Package Settings		Competence mapping monitoring			
• Settings		Analytical component	Competencies	Slide	Required slide
• Completion and evaluation		Quiz 1	Competence 1	Slide 1	Quiz 3
• Design settings		Question 1	Competence 2		Assignment 2
• Competencies mapping		Quiz 2	Competence 3	Slide 3	Quiz 4
Analysing Structure		Labyrinth	Competence 4	Slide 4	Question 2
▼ Analysing unit 1 1.1 Quiz 1 1.2 Mazz 1 1.3 Question 1		Assignment 1	Competence 3	Slide 6	Quiz 5
Learning/Assessment Structure			Competence 5	Slide 7	
▼ Topic 1 1.1 Slide 1.2 Slide 1.3 Question					

Фигура 21. Мониторинг на картографиране на компетенциите

### 3.3.3.3 Екран с резултата от преминаването през анализиращия комплекс

Екранът, илюстриран на Фигура 22, показва резултата на потребителя, преди да премине към действителното съдържание на обучението. Това е системен екран, който не се визуализира от автора, тъй като на практика преходът през обучителния пакет става в LMS и не може да се акумулира в Authoring tool, но показва какъв е профила на компетентност, въз основа на който обучаемият получава персонализиран обучителен пакет.

Package Settings		Result of passing through the analyzing complex			
• Settings		Competencies	Percentage to pass	User score	Passed
• Completion and evaluation		Competence 1	90%	95.80 %	<input checked="" type="checkbox"/>
• Design settings		Competence 2	80%	70.00 %	<input type="checkbox"/>
• Competencies mapping		Competence 3	95%	85.00 %	<input type="checkbox"/>
Analysing Structure		Competence 4	92%	95.00 %	<input checked="" type="checkbox"/>
▼ Analysing unit 1 1.1 Quiz 1 1.2 Mazz 1 1.3 Question 1		Competence 3	75%	25.00 %	<input type="checkbox"/>
Learning/Assessment Structure		Competence 5	80%	45.00 %	<input type="checkbox"/>
▼ Topic 1 1.1 Slide 1.2 Slide 1.3 Question					

Фигура 22 Резултат от преминаване през анализиращия комплекс

### **3.3.4 Прехвърлете данни от инструмента за създаване към LMS**

Създаването на единен профил на компетентност на обучаемия, както за събиране на данни от множество обучения, така и за проследяване на други дейности, изисква инструментът за разработка на съдържание и LMS да бъдат дълбоко интегрирани един с друг. Като алтернатива може да се използва стандарт за споделяне на данни от учебно съдържание. За да се създадат „динамични“ пътеки на обучение в съответствие с предишни действия и цялостния напредък на обучаемите, е разработена спецификацията xAPI (Experience API) [121], чрез която действията на обучаемите могат да бъдат извлечени, записани и обработени в разпределена среда, използвайки на различни образователни материали, извършващи образователни и/или други дейности – игри, симулации и др. Целта е да се подпомогне адаптивността на учебното съдържание и да се изградят профили на обучаемите, независимо от използваната платформа. Спецификацията xAPI се финансира и поддържа от Advanced Distributed Learning (ADL) [121].

Въз основа на тези стандарти е възможно да се изгради компетентен профил на обучаемия, който в допълнение към предаването на данни от анализиращия комплекс към реалния обучителен пакет, може да служи за създаване на външен компетентностен профил в LMS, който ще бъде обогатен от други цифрови и дори физически дейности на обучаемите.

### **3.4 Изводи**

Резултатите от анализа показват, че няма налично единно интегрирано софтуерно решение, което да включва всички инструменти, необходими на различните участници в процеса на създаване, предоставяне, получаване и удостоверяване на получените знания чрез онлайн обучение.

Като се вземат предвид анализите, е разработен модел за иновативна, многокомпонентна, веб-базирана платформа за разработване, използване и разпространение на интерактивно управление на съдържанието за електронно обучение.

Основната цел на модела е да разработи платформа, която позволява създаване и разпространение на специфично, персонализирано и мотивиращо учебно съдържание, водещо до повишаване на точно определени компетенции или умения на обучаемия. Съдържанието трябва да бъде създадено, доставено, консумирано и възприето от отделните потребители по възможно най-спестяващ време начин.

Представена е схема на взаимодействие и информационен поток между модулите на модела на интегрираната платформа.

Чрез внедряването на модела на многокомпонентната уеб-базирана платформа, целият процес на предоставяне на електронно обучение може да се осъществи на едно място, което значително ще улесни всички участници в процеса.

Разработен е модел, който чрез комплекс от анализи, базирани на казус и проблем, поставя обучаемия в ситуации, които са описани по-рано, какви компетенции и степента на надеждност валидират. Въз основа на предоставените решения/отговори/резултати, на всеки обучаем се присвоява профил на компетентност.

Разработеният в тази глава модел за създаване и предоставяне на персонализирано електронно обучение, за да се гарантира учене през целия живот, осигурява ефективен начин за преминаване през действителното учебно съдържание въз основа на придобития профил на компетентност на обучаемия, предварително програмираната логика на взаимовръзка и степента на значението на отделните сегменти на курса за електронно обучение.

Извършен е анализ на съществуващите инструменти за разработване на електронно учебно съдържание и е оценена тяхната пригодност за създаване на персонализирано учебно съдържание, отразяващо предишните компетенции на обучаемите. В резултат на изследването е предложен концептуален модел и архитектура, включващи инструменти за създаване на интерактивни ресурси и оценка на натрупаните предварителни знания от обучаемите. Моделът и архитектурата са предназначени за създаване и предоставяне на персонализирано електронно обучение на базата на интегриране на аналитичен комплекс, включващ инструменти за оценка, база данни с необходимите компетенции, съдържанието на обучението и предварителните знания и умения на обучаемите. По този начин на обучаемия се дава ефективен начин да премине през целия процес на обучение и да придобие желанния профил на компетентност. Бъдещата работа ще бъде съсредоточена върху включването на предложения модел в интерактивна софтуерна система, способна да изгражда и предоставя съдържание за електронно обучение в съответствие със специфичните нужди и предварителни знания на обучаемите.

И накрая, трябва да се отбележи, че преходът към персонализирано обучение, базирано на предварителни знания на обучаемите, е процес, който определено ще бъде бъдещето на електронното обучение. В момента, поради сложни технологични и нетехнологични

фактори, този процес е сложен и неефективен. С разработването на ефективни решения в тази област, подкрепени от модерни технологии като изкуствен интелект (AI) и анализ на големи данни, новите постижения постепенно ще премахнат технологичните предизвикателства и като функция от тях ще намалят разходите и ще повишат мотивацията и на създатели на персонализирано учебно съдържание и на самите обучаеми.

**Съдържанието на тази глава е отразено в:**

**Blagoev, I. A model for innovative, multi-component, web-based platform for development, exploitation and distribution of interactive e-learning content and knowledge management.** EDULEARN19 Proceedings, IATED, 2019, ISBN:978-84-09-12031-4, ISSN:2340-1117, DOI:10.21125/edulearn.2019.0955, 3651-3658

Vassileva, G, Monov, V, **Blagoev, I. E-learning model for personalised online education based on data analysis and competence profile.** EDULEARN19 Proceedings, IATED, 2019, ISBN:978-84-09-12031-4, ISSN:2340-1117, DOI:10.21125/edulearn.2019.0967, 3726-3732

**Blagoev, I., Vassileva, G., Monov, V.. A Model for e-Learning Based on the Knowledge of Learners.** Cybernetics and Information Technologies, 21, 2, Institute of Information and Communication Technologies of Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISSN:1311-9702, DOI:<https://doi.org/10.2478/cait-2021-0023>, 121-135. **SJR (Scopus):0.42**

## **Глава 4 – ПРОТОТИП НА СИСТЕМА ЗА РАЗРАБОТКА И ПРЕДОСТАВЯНЕ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ЕЛЕКТРОННО ОБУЧИТЕЛНО СЪДЪРЖАНИЕ**

Представения в тази глава прототип на система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно обучително съдържание е създадена с идеята да пести времето на екипите управляващи обучителните процеси в организациите, като същевременно им дава мощни инструменти за вътрешно създаване на ангажиращи персонализирани интерактивни онлайн курсове, вградена виртуална зала, администриране на присъствени обучения и детайлни справки и отчети в реално време. Основните модули на системата са:

**Contipso LMS** - Система за електронно обучение, проектирана и разработена, за да направи обучителния процес онлайн максимално близък до присъственото обучение. Системата предлага широк набор от интуитивни инструменти за управление на достъпа, комуникация, мониторинг и отчитане на представянето на отделните потребители.

**Contipso Author** - Инструмент за изграждане на интерактивно мултимедийно обучително съдържание, който в максимална степен да улеснява авторите и разработчиците на онлайн курсове. Чрез Contipso Author авторите сами изготвят интерактивно мултимедийно обучително съдържание, което си взаимодейства с обучаемия.

**Contipso Catalog** - Място, в което се срещат хората, които желаят да предоставят своите знания, с тези, които искат да се развиват непрекъснато в контекста на ученето през целия живот.

**Contipso Market** - Специализиран магазин за елементи, шаблони и обучителни ресурси за бързо и атрактивно изграждане на онлайн курсове.

Тези модули образуват цялостно решение за управление на знанията и обучението в организациите, предоставяйки гъвкавост, интерактивност и възможност за персонализация на образователния процес.



Фигура 23 Схема на основните модули на прототипа

#### 4.1 Система за електронно обучение

Система за управление на обучителния процес от следващо поколение, която осигурява качествено потребителско преживяване на всички участници в обучителния процес, независимо от устройството което използват.

Системата предлага широк набор от интуитивни инструменти за управление на достъпа, комуникация, мониторинг и отчитане на представянето на отделните потребители.

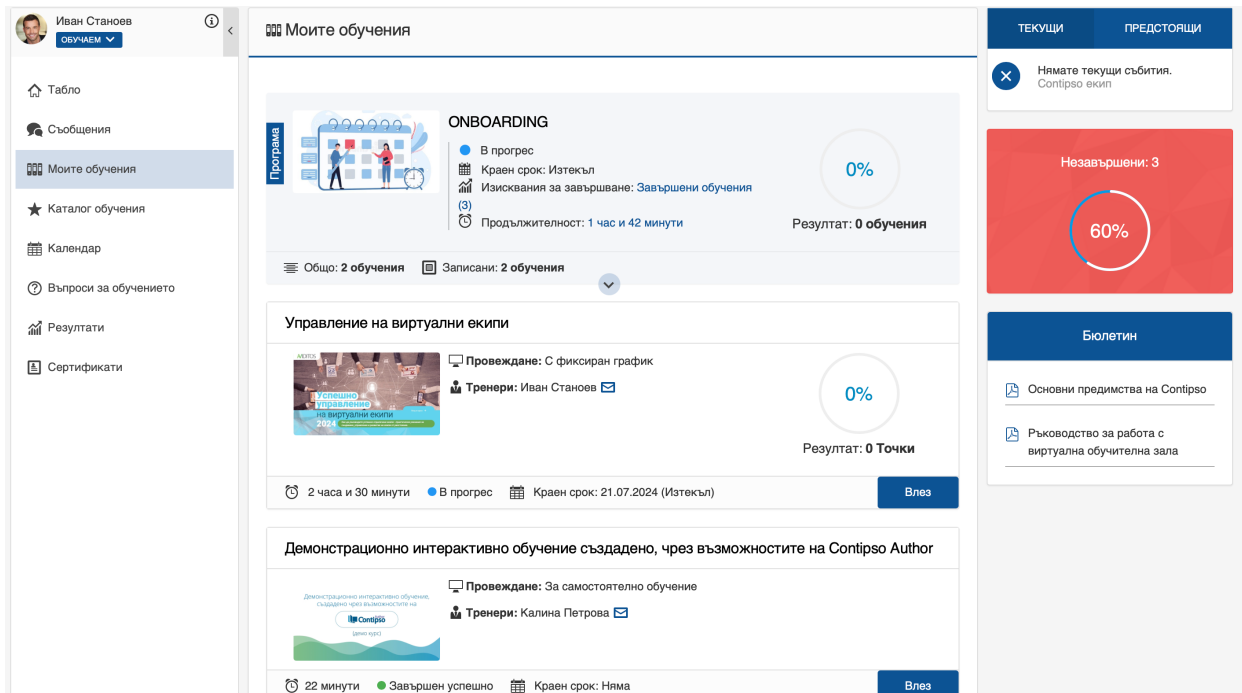
Обучителния процес се провежда, чрез използването на интерактивен плеър на обучително съдържание, който осигурява адаптивно представяне на обучителното съдържание за максимален комфорт под всяко устройство.

Системата е проектирана на принципа на разделение на ролите, като се предвидени следните роли:

- Обучаем;
- Преподавател
- Редактор на съдържание
- Ръководител на структура
- Организатор обучение
- Администратор



За всяка от ролите е проектирано отделно табло след вход, което дава специфична информация според ролята. Всеки един потребител на системата може да бъде с една или няколко роли. На Фигура 24 е илюстрирано табло на обучаеми с основен фокус върху записаните обучения и програми, като за всяко от тях се визуализират краен срок за преминаване, резултат, текущ статус, както и процент на напредъка.



Фигура 24 Основно табло на обучаемия

Всяко отделно обучение се визуализира под формата на интерактивен плейър (Фигура 25), в който са поместени както обучителни слайдове, комбиниращи аудио, видео, анимации и интерактивности, така и оценъчни компоненти като тестове, казуси и самостоятелни работи, въпросници и цели обучителни лабиринти, които да осигурят елемента на персонализирано преминаване през обучителното съдържание.

Благодарение на дълбоката интеграция с инструмента за разработка на обучително съдържание, системата може да проследява напредъка на обучаемия през всеки от отделните екрани на обучението, за които в Contipso Author е настроено изискване за завършване. Във всеки един момент обучаемия има информация за актуалните изисквания за завършване (Фигура 26) и постигнатия резултат и статус на отделните обучителни оценъчни компоненти (Фигура 27).

На база на настроените изисквания за завършване на всеки отелен екран от обучението, системата предлага възможност за конфигуриране на обучителния път на обучаемия, което

дава възможност да бъдат определени изисквания за достъп до определено съдържание. Пример за такова изискване може да бъде теста след дадената тема да бъде достъпен само след като обучаемия е преминал през обучителното съдържание.

Системата осигурява възможност както за предоставяне на обучения за самопреминаване, така и обучения с активна роля на преподавателя, както и добавяне на компоненти от присъствени обучения или други дейности извън системата за да се осигури единно място за съхранение и анализиране на резултатите от различните форми на хибридният модел на обучение. За тази цел е осигурена възможност за асинхронна комуникация в контекста на конкретен екран от обучението, като обучаемите могат да задават въпроси, както към преподавателя, така и към своите колеги. Срещу всеки отделен екран се визуализира икона, че на този екран има въпроси. Отделно от това на преподавателя се визуализират броя въпроси по всеки екран, като по този начин в последствие може да се анализира коя част от съдържанието не е добре разбрана или не е добре представен. За да бъде мониториран този процес, организаторите на обучителния процес разполагат с екрани с информация за това дали преподавателите обслужват тези въпроси и какво е времето им за реакция.

За целите на обучения с фиксиран график е проектирана и реализирана възможността за фиксирани във времето обучения, при които всяка тема от обучението или оценъчен компонент може да се отключва и заключва точно в определен времеви отрязък. Това е илюстрирано на Фигура 28, на която също така може да се види как срещу всеки елемент от обучителното съдържание има връзка за незабавна редакция на съдържанието директно във вградения инструмент за разработка на обучение.

Ефикасни търговски умения
Навигация

### Формулата на търговската сила

За да мога да ви обясня, нека ви покажа тази формула. Наричаме я формула за търговска сила. Тази формула обяснява защо някои търговци се справят по-добре от други - защо някои се провалят, а други постигат успех. Тя също показва елементите, които се свързват и изграждат търговската сила. Когато говорим за "търговска сила", аз имам предвид нетния резултат, крайната сума, която получаваме, това, което реализираме.

Познания за продуктите  
Виж повече

+

Търговско познание  
Виж повече

+

Способност да влияеш и убеждаваш  
Виж повече

) X

Мотивация за успех  
Виж повече

=

Търговска сила

Сега спрете за момент и прочетете формулата отново, лесно ще откриете общата съставка, която всички успешни търговци имат, нещото, което повече от всичко гарантира успех при продажбите.

Да проверете дали можете да изолирате фактора за успех при продажбите! Главната черта, която е обща за всички търговци, които постигат успех.

Сега нека да разгледаме по-подробно всеки компонент на формулата.

**28.57%**

ЗАВЪРШЕН

Информация

Провеждане: С подпомагане от тренер

Последно обновен: 31.10.2024 13:25

Подпомагане до: -

Оставащо време: -

Статус: НЕАКТИВЕН

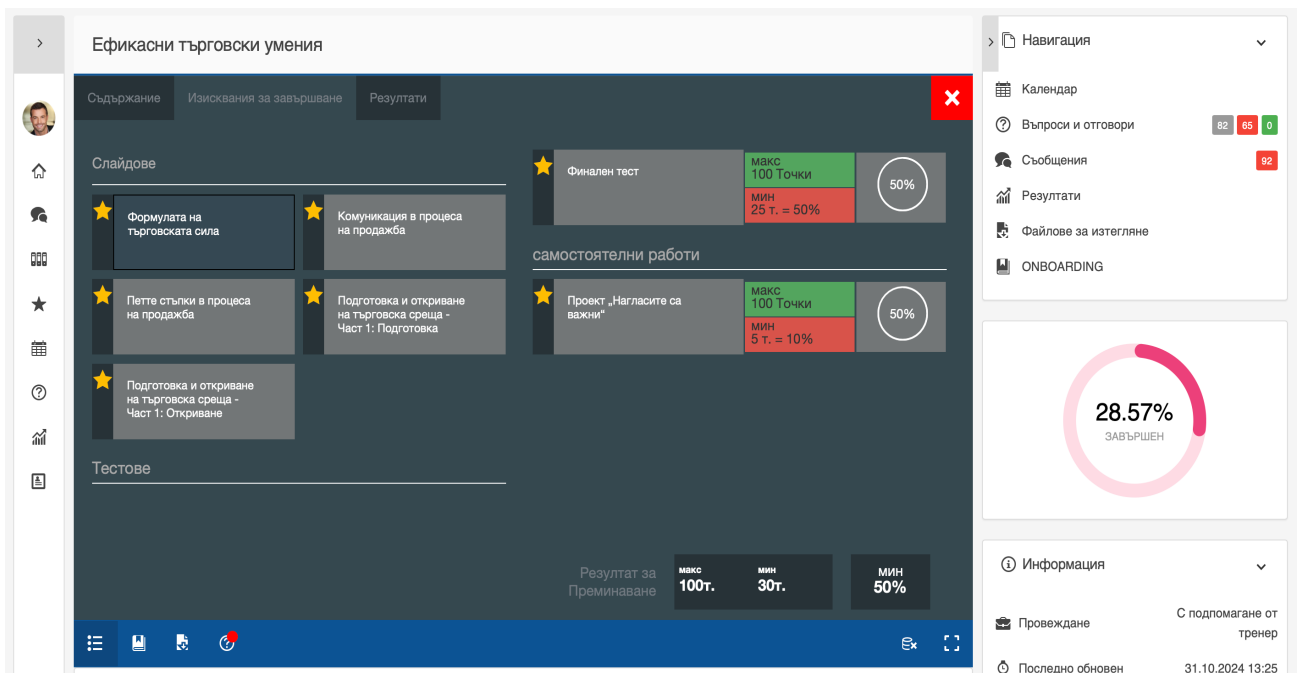
Тренир:

Краен срок: Няма

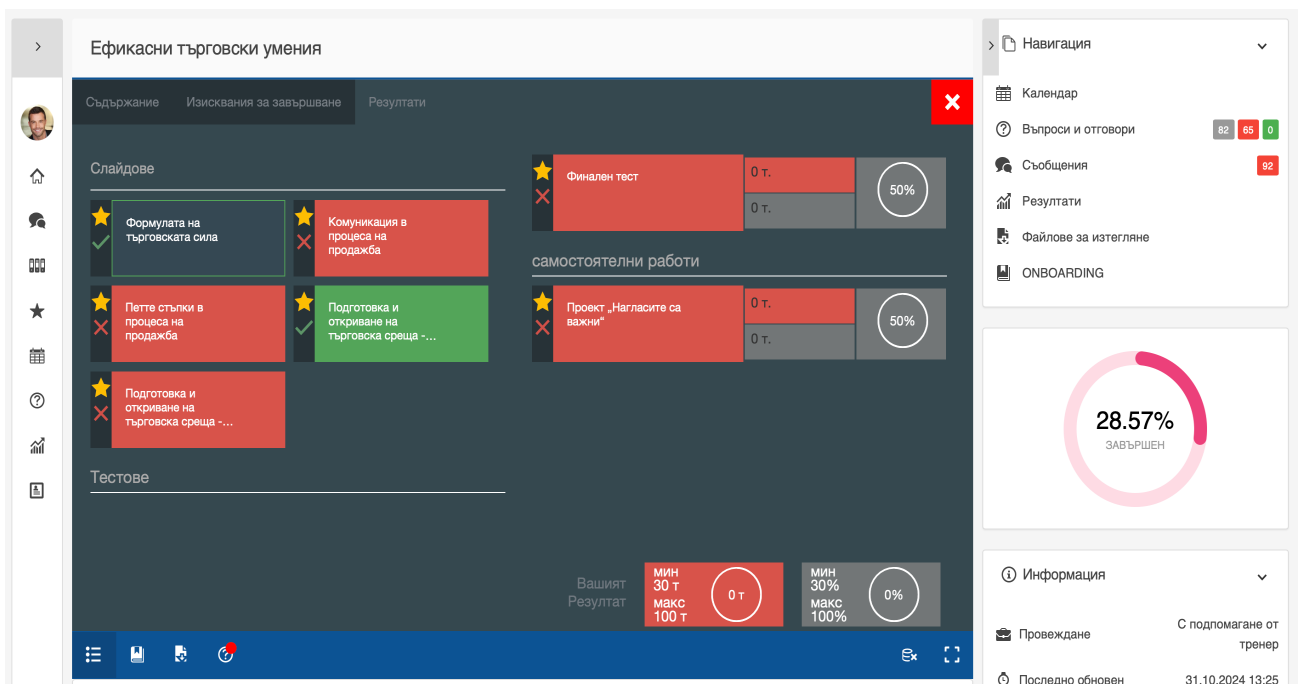
Изисквания за преминаване

1	Въведение				
1	Вход в курса				
2	Начало				
3	Цели на обучението				ПРЕМИНАТ УСПЕШНО
4	Какво ще знаете и можете след това обучение				НЕЗАЛОЧНАТ
5	Защо търговците са важни?				НЕЗАЛОЧНАТ
6	Основни задължения на търговците				НЕЗАЛОЧНАТ
2	Клиентът преди всичко				>
3	Работеща система за успешни продажби				>
2	Полизи от системата за продажби				НЕЗАЛОЧНАТ
3	Врагът, който пречи на 90% от търговските представители да успяват				НЕЗАЛОЧНАТ
4	Защо някои хора успяват, а други не?				НЕЗАЛОЧНАТ
5	Необходима база, за да бъдете печеливши търговци				НЕЗАЛОЧНАТ
6	Формулата на търговската сила				ПРЕМИНАТ УСПЕШНО
4	Успешна комуникация в търговските преговори лице в лице				>
5	Особености на дистанционна комуникация с клиенти				>
6	Стъпки в процеса на продажба				>
1	Петте стъпки в процеса на продажба				НЕЗАЛОЧНАТ
2	Подготовка и откриване на търговска среща - Част 1: Подготовка				ПРЕМИНАТ УСПЕШНО
3	Подготовка и откриване на търговска среща - Част 1: Откриване				НЕЗАЛОЧНАТ
4	Проучване на клиентските потребности				НЕЗАЛОЧНАТ
5	Генериране на търговски предложения				НЕЗАЛОЧНАТ
6	Обораване на клиентски възражения по време на преговорите				НЕЗАЛОЧНАТ
7	Успешно приключване на търговските преговори				НЕЗАЛОЧНАТ
7	Оценъчни компоненти				>

Фигура 25 Екран на обучение с интерактивен плейър и проследяване на напредъка



Фигура 26 Информация в плеъра за начина на завършване на обучението



Фигура 27 Информация в плеъра за постигнатите резултати

**LMS Contipso** Иван Станоев

Начало Authoring tool

## Управление на виртуални екипи

### Видове отдалечени екипи

Има различни видове отдалечени екипи и управлението им може да се различава малко.

Глобален екип

Екип, създаден за едноразовен проект, който може да включва различни членове на съществуващи екипи и да бъде разформиран след приключване на проекта.

Постоянен екип

Мрежови екипи

Производствени екипи

Сервизни екипи

Когато се захванете с управление на екип от разстояние, бързо ще разберете, че това значително се различава от управлението на традиционните екипи. Основната разлика се заключава в това, че хората от отдалечените екипи имат значително ниво на автономност, свобода на вземане на решения и правомощия, за които членовете на традиционните екипи могат само да мечтаят.

Явно и тези свободи „отварят очите“ и вършат работа. Скорошно проучване установи, че виртуалните екипи могат да извършат 30% повече работа и то за по-кратко време. И не само това - 8 от 10 души, мениджъри и служители, съобщават за по-ниски нива на стрес.

За да се постигнат тези резултати, трябва да има добре развити виртуални екипи, а не просто група от хора, които работят за постигането на една задача, всеки от своя дом.

**Обслужване**

- Исквания за завършване
- Календар
- Записани + 1 21
- Въпроси и отговори 0 0
- Съобщения 7
- Предадени самостоятелни работи 0
- Резултати от тестове
- Резултати
- Резултати за въпросници
- Офлайн дейности

**Управление**

Вход като обучаем

**Информация**

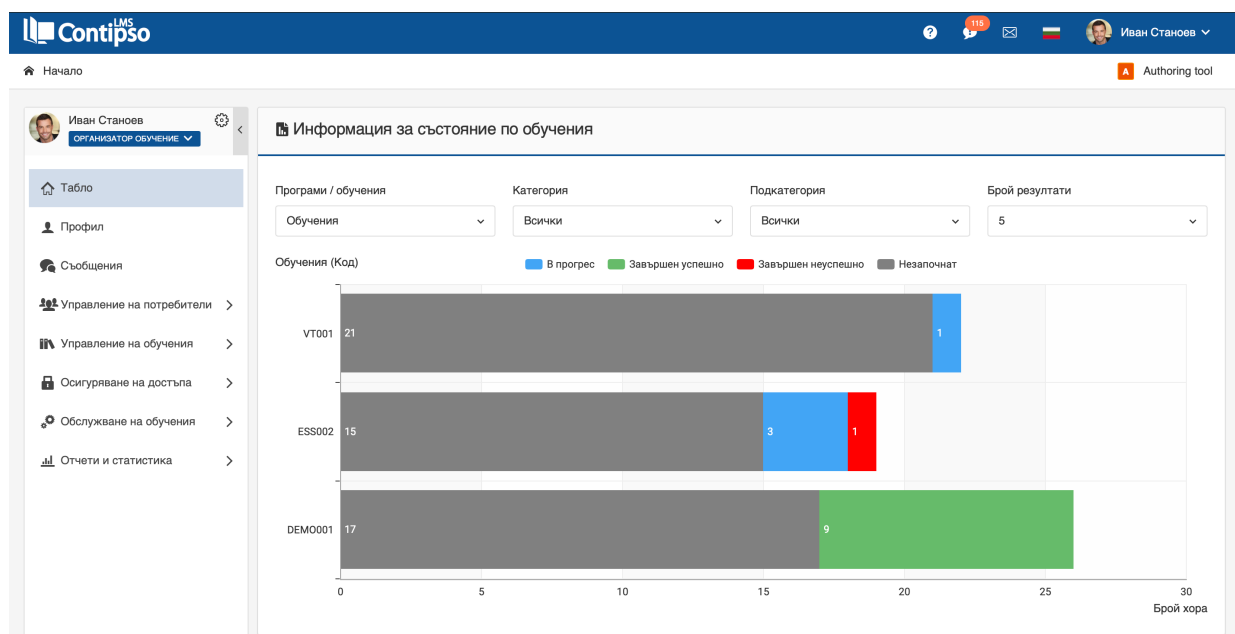
- Провеждане: С фиксиран график
- Продължителност: 2 часа
- Статус: ПУБЛИКУВАН
- Език: Български
- Обучаеми: 22
- Потребители: 23
- Начална дата: 02.06.2024
- Крайна дата: 21.07.2024

Исквания за преминаване Редакция на структурата

№	Заглавие	Дата	Статус
1	Какво представляват виртуалните екипи	02.06.2024   06.06.2024	✓
1	Заглавен слайд		✎
2	Лиценз за ползване на учебния пакет		✎
3	Въведение		✎
4	Какво представляват виртуалните екипи (въведение)		✎
5	Видове отдалечени екипи		✎
6	Основни предизвикателства при работата във виртуални екипи		✎
7	Разлика между екип и група		✎
8	Виртуална консултация		✎
2	На входа на виртуалните екипи	09.06.2024   13.05.2024	✓
1	На входа на виртуалните екипи (въведение)		✎
2	Култура на екипа		✎
3	Седемте принципа на екипната култура		✎
4	Дизайн на екипа - определяне и развитие на ролите		✎
5	Дизайн на екипа - какво да избягваме		✎
6	Въвеждане и адаптиране на нови членове в отдалечените екипи		✎
7	Обучение на виртуалните екипи в контекста на пандемията		✎
8	Провеждане на дистанционно обучение стъпка по стъпка		✎
9	Съвети за по-ефективно организиране на обучение на хора във виртуални екипи		✎

Фигура 28 Изглед на обучението с ролята на организатор на обучение

Таблото за ролята на Организатор обучение (Фигура 29) дава възможност за бързо проследяване на напредъка и информация за състоянието на всяко от обученията от гледна точка на статусите на отделните обучаеми в него (Незапочнат, В процес, Завършен успешно, Завършен неуспешно)



Фигура 29 Екран за бърз мониторинг на статусите на обученията в системата

Системата също така осигурява много детайлно ниво на аналитичност на представянето на обучаемите във всеки курс. На Фигура 30 е илюстриран екран, от който преподавателя и организатора обучения могат да видят детайлна справка за представянето на отделните обучаеми за всички компоненти включени в обучението.

Още по детайлно могат да бъдат разгледани отделните компоненти за оценяване като тестове на пример. На Фигура 31 е показан екран с резултатите от конкретен тест и може да бъде видян резултата за всеки един обучаем за всички въпроси от теста. Конкретния отговор на въпрос и получената обратна връзка за даден обучаем е показана на Фигура 32.

Обобщена информация за представянето на всеки обучаем може да бъде видяна в неговото досие/портфолио (Фигура 33), където се съхранява информация за актуалните и преминали курсове, както и придобитите компетенции.

Чрез вградения модул за справки и отчет могат да се генерира статистика, която може да бъде филтрирана по редица показатели (Фигура 33). Всяка справка може да бъде експортирана в XLS или PDF, но по важно е че може да бъде съхранена и извикана в бъдеще с актуални данни.

Потребители	3.6	4.1	6.1	6.2	6.3	7.1 - 50.00 %	7.2 - 50.00 %	краен резултат
Elitsa Kostova	-	-	-	-	-	-	-	-
IVAYLO BLAGOEV	-	-	-	-	-	-	-	-
Test 2 Test 2	-	-	-	-	-	-	-	-
Анатоли Коцев	-	-	-	-	-	-	-	-
Борис Стайков	-	-	-	-	-	-	-	-
Валентин Асенов	-	-	-	-	-	-	-	-
Данаил Зарков	-	-	-	-	-	-	-	-
Иван Георгиев	-	-	-	-	-	-	-	-
Иван Станоев	✓	-	-	✓	-	-	-	-
Ивана Аргирова	-	-	-	-	-	-	-	-

Показване на резултати от 1 до 10 от общо 18

← 1 2 →

Фигура 30 Преглед на завършените компоненти за отделните обучаеми в курса

ID	Обучаем	Q1	Q2	Q3	Q4	KP 87.50	Индивидуален срок	Изтрий
iblagoev@contipso.com	IVAYLO BLAGOEV	-	-	-	-	Няма		
C012D	Анатоли Коцев	-	-	-	-	Няма		
C016D	Данаил Зарков	-	-	-	-	Няма		
C017D	Иван Георгиев	-	-	-	-	Няма		
C006D	Ивана Аргирова	-	-	-	-	Няма		
C013D	Ивона Илиева 28.03.2023 09:51	✓	✓	✓	✓	87.50		☰
C004D	Красимир Марков	-	-	-	-	Няма		
C018D	Кремена Георгиева	-	-	-	-	Няма		
C019D	Кристина Иванова	-	-	-	-	Няма		
C015D	Кристина Йорданова	-	-	-	-	Няма		

Фигура 31 Детайлен преглед на резултатите от един от оценъчните компоненти в курса

Преглед на решение на тест - Ивона Илиева

Excel Брой: 10

Финален тест 87.5/100

Въпрос 4 от 4 12.5/25

3. Моля маркирайте отговорите, които се вписват в категорията - емоционален "шум" като бариера в процеса на комуникация

Въпроси 1 2 3 4

✓ Страх. +12.5 т.

✗ Главоболие 0 т.

✓ Тревожност.

Глад

ПРЕДИШЕН

Краен резултат

C019D	Кристина Иванова	-	-	-	-	Няма
C015D	Кристина Йорданова	-	-	-	-	Няма

Показване на резултати от 1 до 10 от общо 18

Фигура 32 Преглед на конкретен отговор на въпрос от един обучаем

Иван Станоев  
ОРГАНИЗАТОР ОБУЧЕНИЕ

Табло  
Профил  
Съобщения  
Управление на потребители  
Управление на обучения  
Осигуряване на достъпа  
Обслужване на обучения  
Отчети и статистика

Иван Благоев Станоев  
Идентификационен номер: Cont100  
E-мейл: lmsdemo@contipso.com  
Пряк ръководител: C009D Тодор Петров

Информация Активни обучения История на обучения Компетенции 2024

Активни обучения

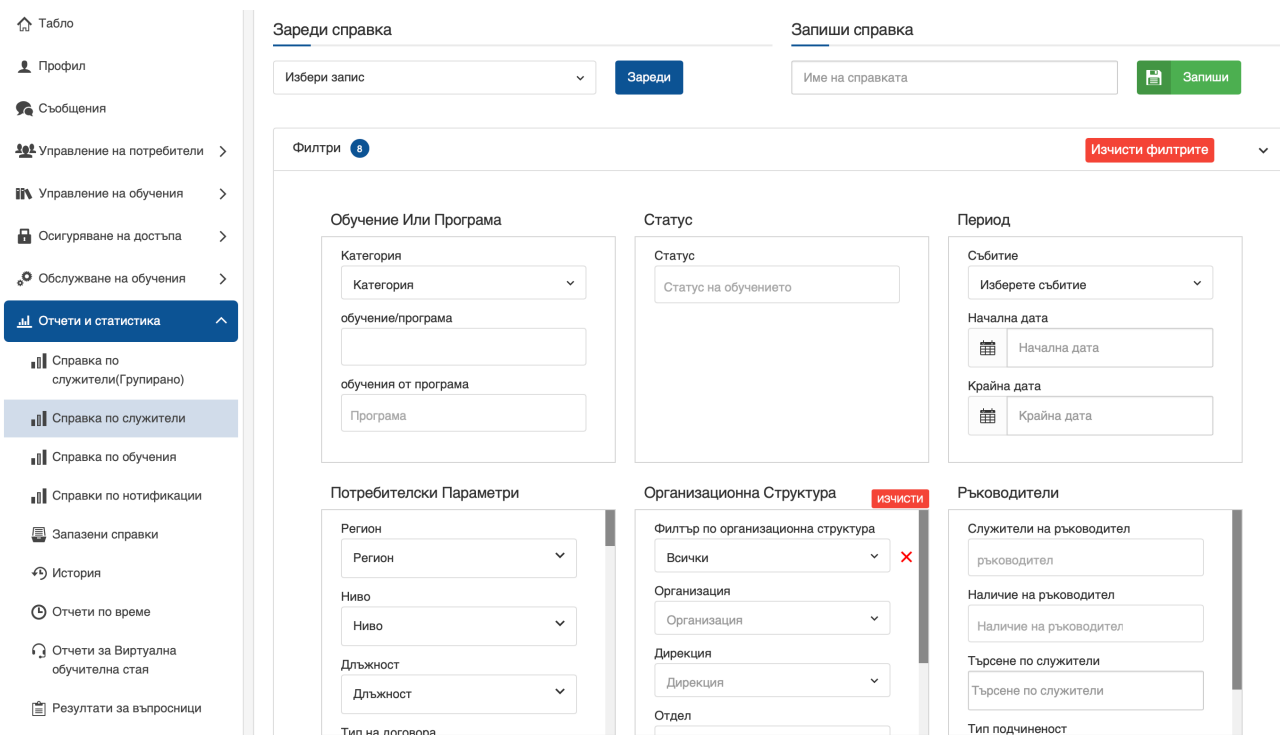
Филтриране... Брой: 10

Име на обучения	Категория	Дата на назначаване	Дата на стартиране	Дата на последен достъп
Управление на виртуални екипи	Социални умения	02.06.2024	03.06.2024	31.10.2024 13:44
Обучение за работа с Contipso Authori...		14.03.2024	-	-
Ефикасни търговски умения		09.05.2023	09.05.2023	31.10.2024 13:48
ONBOARDING		09.05.2023	-	-
Представяне на нов продукт		-	02.03.2023	02.03.2023 14:01

Показване на резултати от 1 до 5 от общо 5

Фигура 33 Досие на обучаемия





Фигура 34 Инструмент за генериране и съхранение на справки и отчети

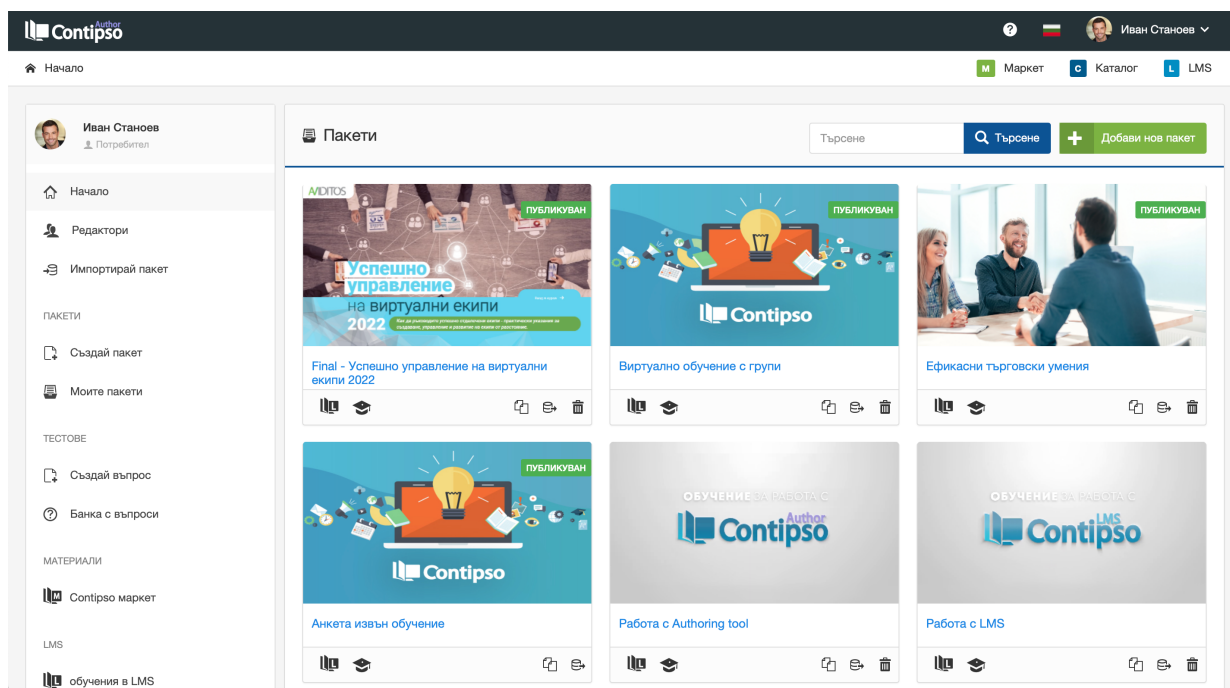
## 4.2 Инструмент за разработка на интерактивно обучение

Сърцето на разработения прототип Contipso Author е интернет базиран инструмент за изготвяне на мултимедийно обучително съдържание, което си взаимодейства в максимална степен с обучаемия.

Лесно и бързо създаване на интерактивни слайдове на база на множество предварително подготвени шаблони, управление на обучителния път, интерактивни въпроси и тестове, лесно и мощно конфигуриране на завършване и оценяване, готови компоненти, които пестят вашето време.

Пълна интеграция с Contipso LMS за организиране и управление на обучителния процес, с Contipso Market за достъп до множество безплатни и платени обучителни ресурси.

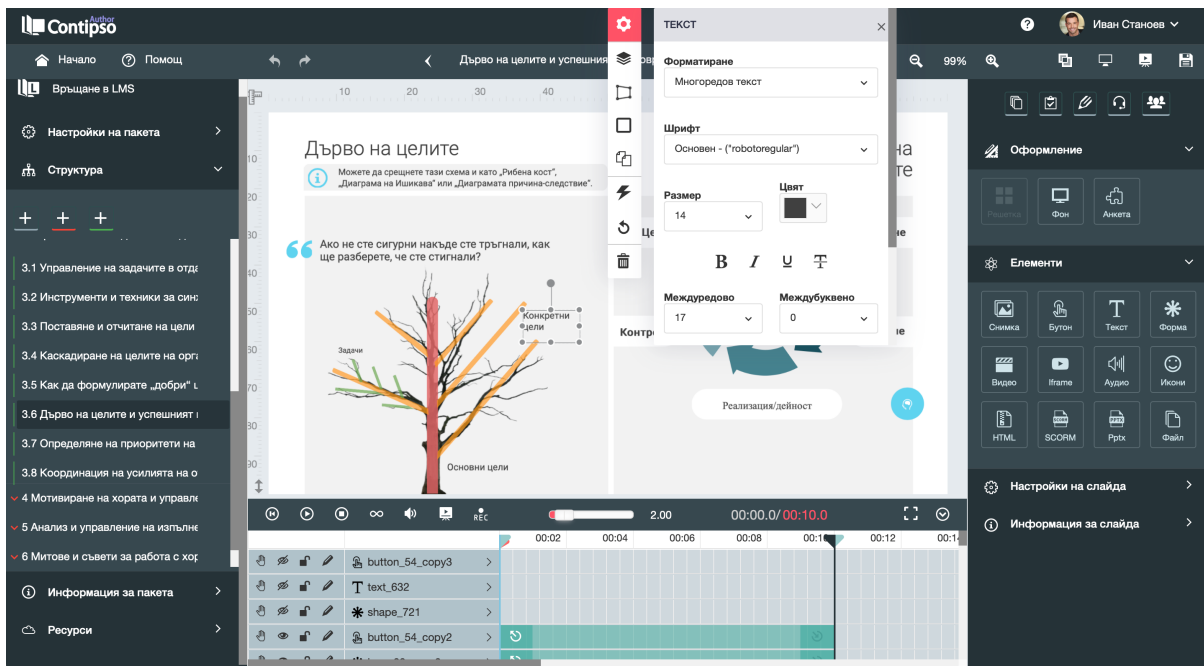
Основния екран на инструмента представлява своеобразна библиотека с обучително съдържание и шаблони (Фигура 35). Това е мястото от където се управлява достъпа до отделните пакети на различните редактори на съдържание и банката с въпроси.



Фигура 35 Основен екран с библиотека с обучения в Инструмента за разработка на интерактивно съдържание

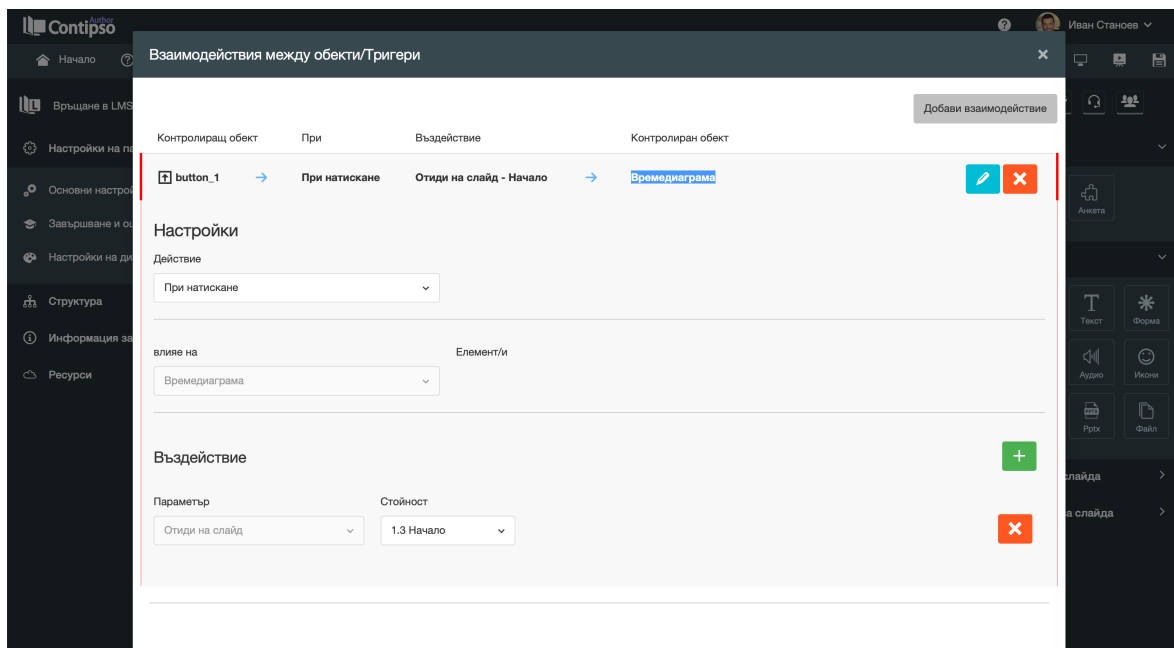
На Фигура 36 е представен основния екран от инструмента за разработка на обучително съдържание, който се състои от следните компоненти:

- **Сцена** – мястото където се създава обучително съдържание;
- **Времедиаграма** – екран, в който се управлява времето на показване и скриване на отделните елементи, добавят се ефекти и анимации;
- **Контекстни менюта** – при избор на даден елемент се отварят множество подменюта, от които се настройва визуализацията и неговото поведение при взаимодействие с потребителя;
- **Структура** – йерархично подреждане на обучителното съдържание в рамките на теми и модули;
- **Елементи** – библиотека от различни по тип елементи, които могат да бъдат извикани на сцената.



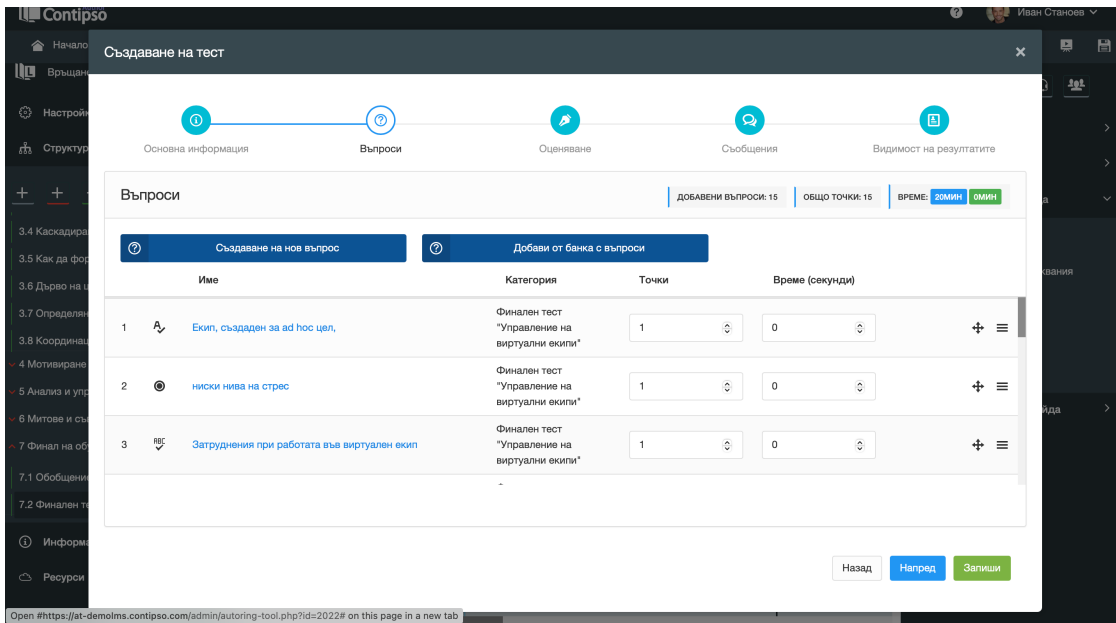
Фигура 36 Инструмента за разработка на интерактивно съдържание

Ключова функционалност на инструмента е възможността за настройка на тригери. Това на практика са предварително дефинирани правила, които мога да бъдат програмирани да проследяват действието на потребителя и. На тази база да отвеждат обучаемия в различна част от слайда или обучението като цяло. Това именно е основна функционалност за изграждане на персонализация на обучителния път спрямо поведението на обучаемия.

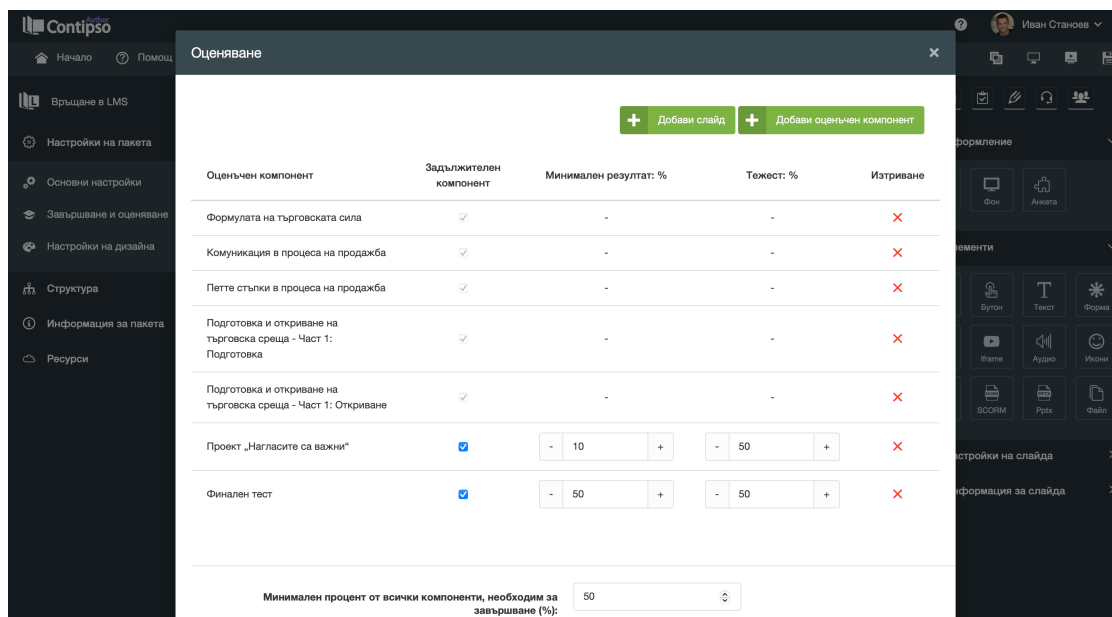


Фигура 37 Екран за добавяне на интерактивности

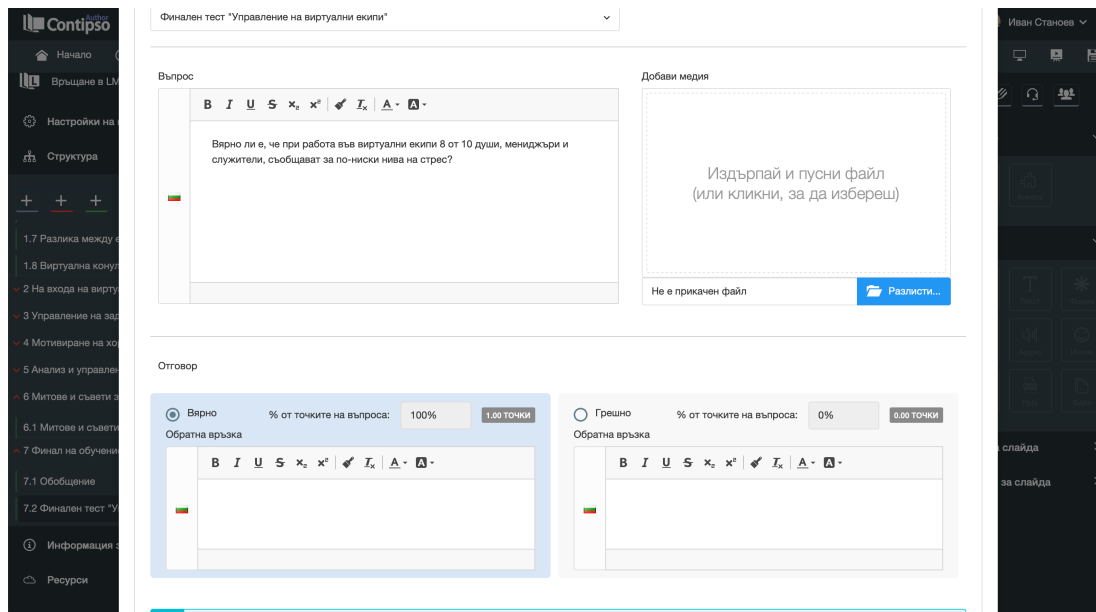
Модула за управление на тестове е илюстриран на *Фигура 38*. Той позволява добавяне на тестови въпроси, управление на тежести на отделните въпроси, извикване на случайни въпроси от банка, задаване на време за решаване на въпросите и редица други настройки. На *Фигура 40* е показан процеса по създаване и обновяване на даден въпрос от теста. *Фигура 39* илюстрира интерфейса за конфигуриране на компонентите необходими за завършване на обучението. Те мога да бъдат както слайдове със съдържание така и тестове, самостоятелни работи и въпросници.



*Фигура 38* Екран за създаване и управление на тестове



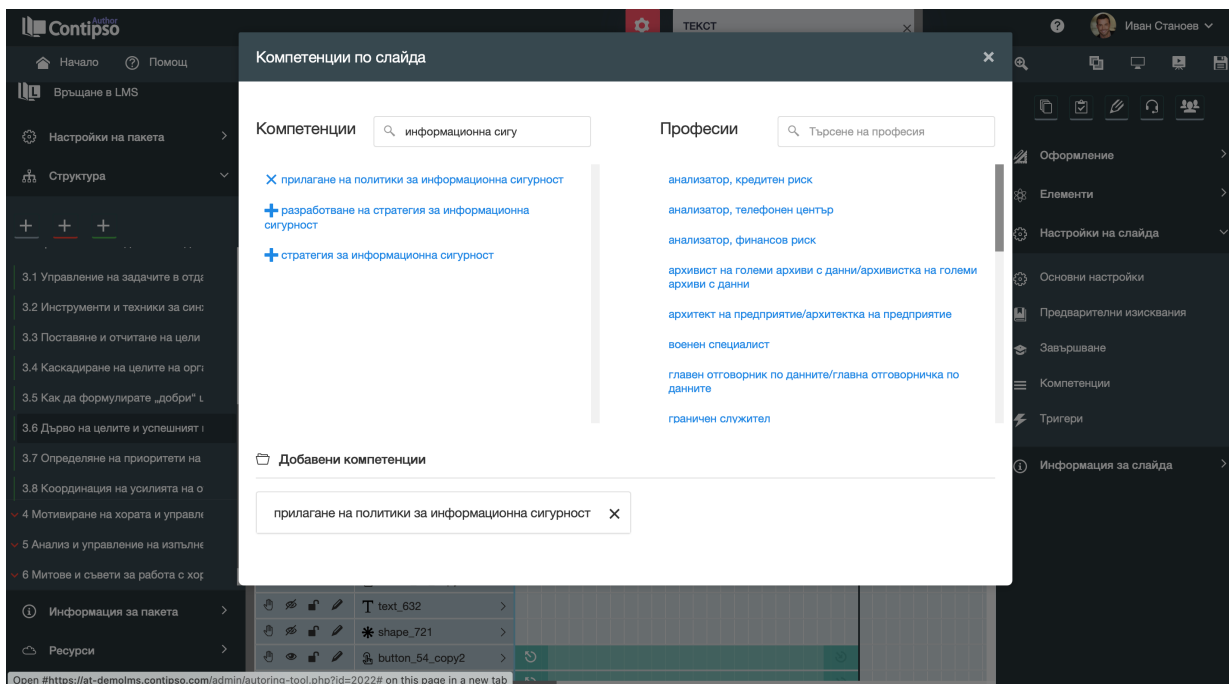
*Фигура 39* Екран за конфигуриране на изисквания за завършване на обучението



Фигура 40 Екран за редакция на тестови въпроси

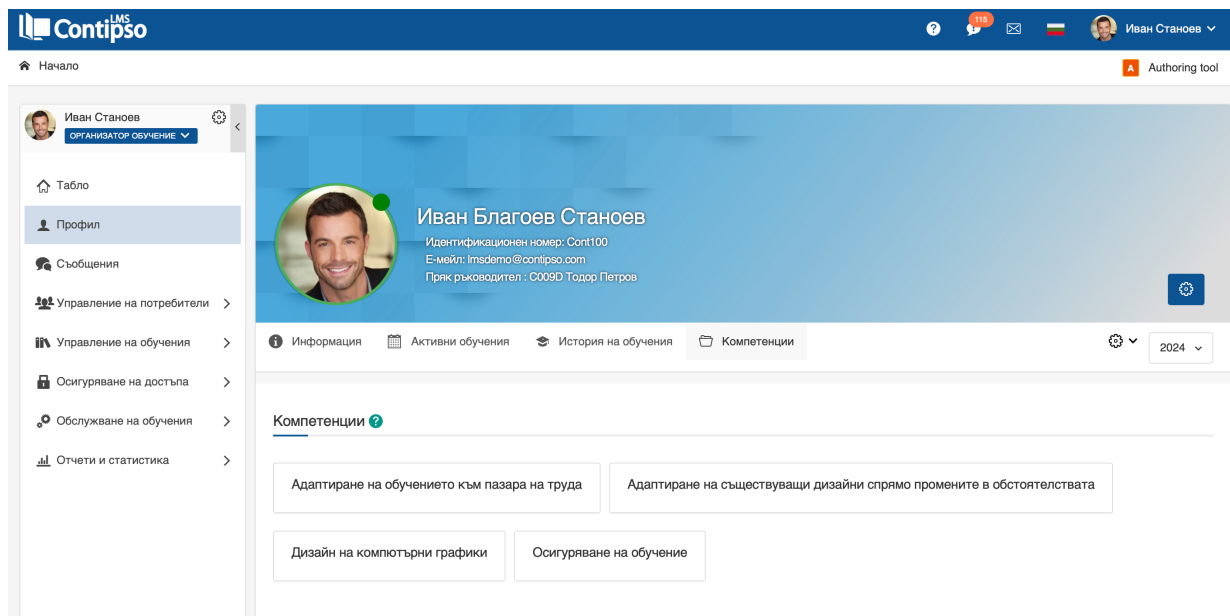
### 4.3 Управление на компетенции

Избрания модел за персонализация на обучителния процес е базиран на оценка и натрупване на компетенции. На *Фигура 41* е представен основния интерфейс за описване на отделните обучителни екрани с компетенции. В прототипа е реализирана интеграция с Компетентностния модел на ЕС ESCO. Описан подробно в глава 3.



Фигура 41 Екран за описване на обучителното съдържание с компетенции

Успешно преминаване на даден екран или цяло обучение, удостоверените компетенции се натрупват автоматично в обучителното досие (Фигура 42).



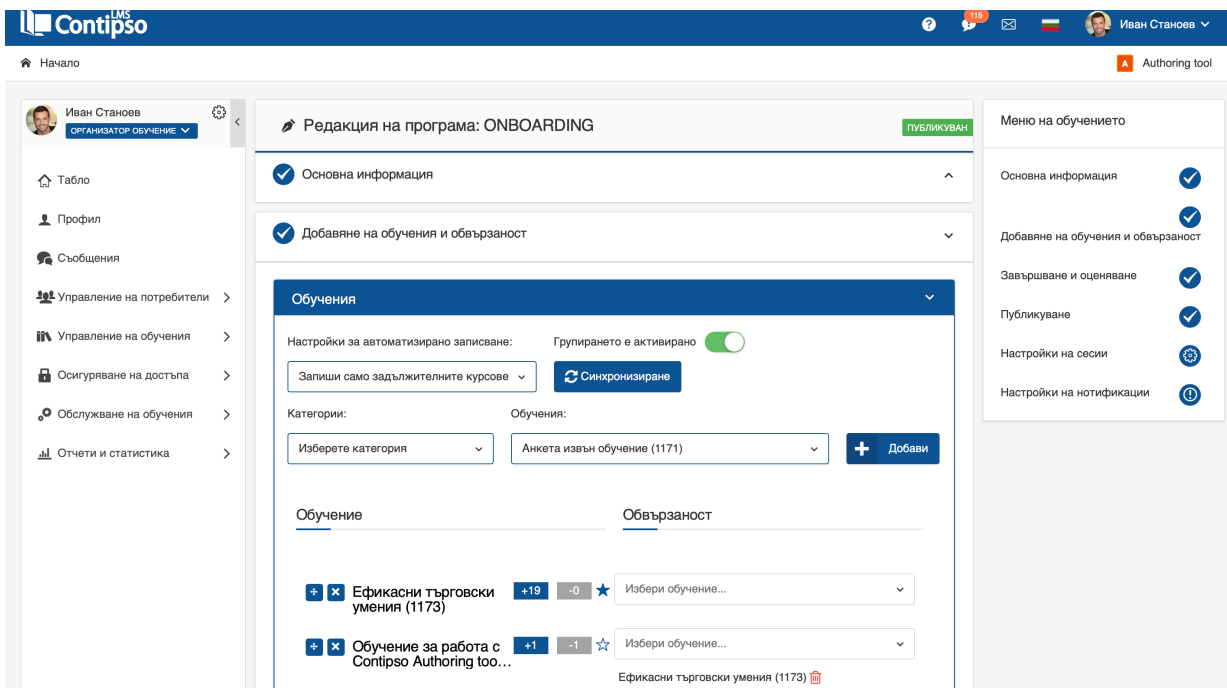
Фигура 42 Профил на обучаем с натрупани всички компетенции от успешно завършени обучения

#### 4.4 Управление на потребители и достъп

От ключово значение за управлението на потребителите е интеграцията с други системи или импортирането и въвеждането на данни за потребителите. Основната цел е в системата да има колкото се може повече данни, които характеризират потребителя.

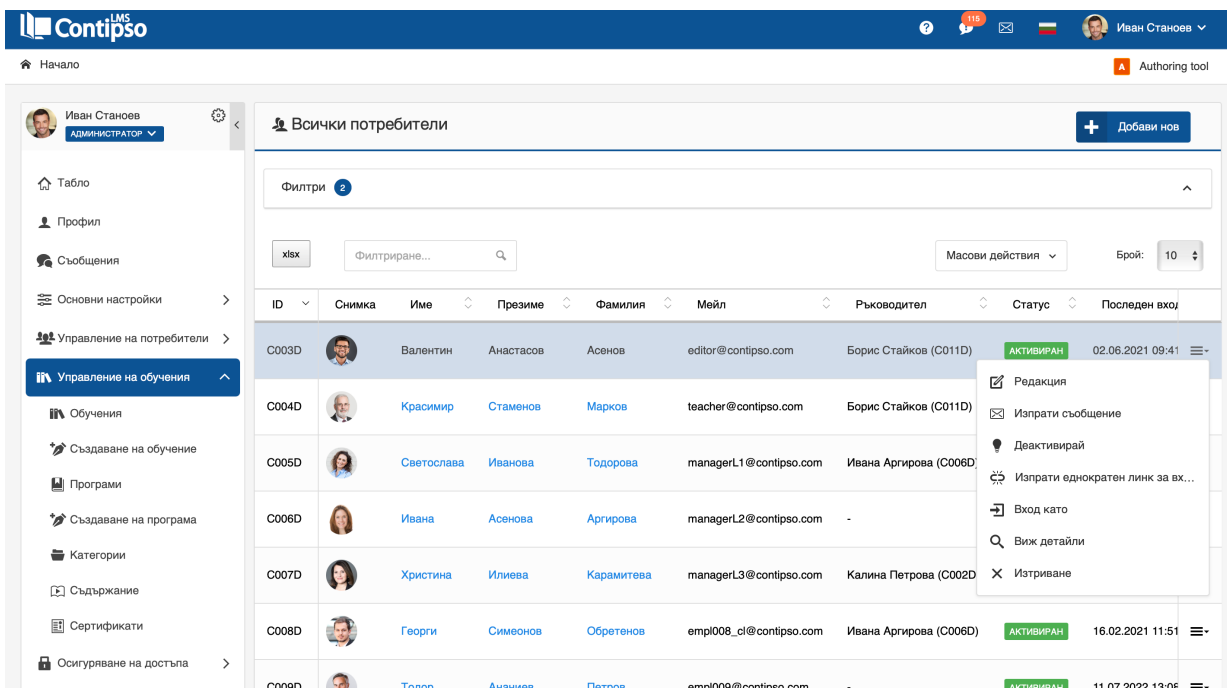
От гледна точка на бизнес организациите това може да са позиция та служител, дирекция и отдел в която работи, дата на назначаване и други данни, които в последствие да бъдат използвани при описването на правила за достъп до обучително съдържание. На практика на база на тези данни могат да се създадат правил за всяко обучение и програма и потребителите да бъдат записани в тях в момента в който придобият тази характеристика. На пример при промяна на длъжността на служител или випуск на студент системата автоматично може автоматично да запише подходящите обучения според новите обстоятелства и респективно автоматично да отпише потребителя от неактуални за него спрямо неговите характеристики.

Екрана за настройка на тези автоматизации е илюстриран на Фигура 43. От същото място се настройва и обучителния път между курсовете.

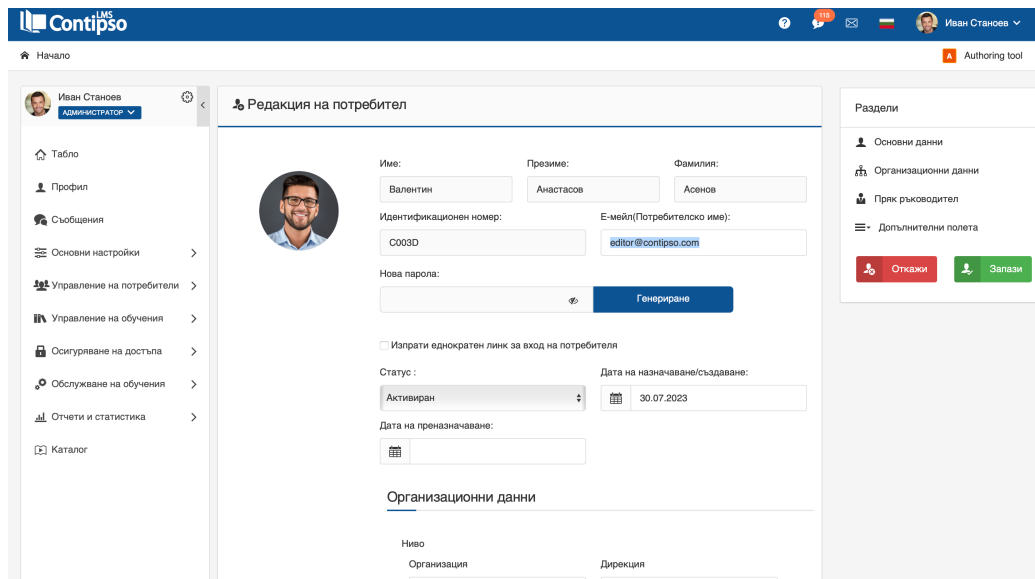


Фигура 43 Създаване на обучителен план и добавяне на предварителни изисквания за достъп до курс

Списъка с потребителите и възможните опции е показан на Фигура 44, а редакцията и възможните полета за попълване са илюстрирани на Фигура 45.



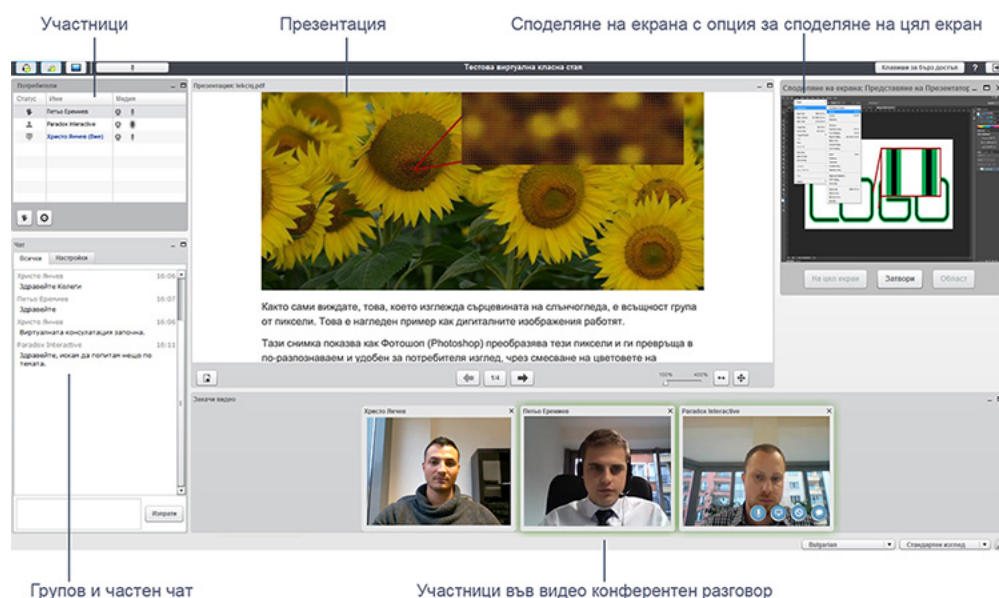
Фигура 44 Управление на потребителите



Фигура 45 Редакция на потребителски профил

## 4.5 Модул за виртуална обучителна зала

В системата е интегриран модул за виртуална комуникация, който осигурява възможност за аудио и видео комуникация между участниците, виртуална бяла дъска, споделяне на екрана, разделяне на отделни стаи и др. Ключово при реализацията на стаята като интегрална част от комплексната система е възможността за проследяване на поведението на обучаемите в стаята. Т.е виртуалната стая може да е елемент от завършеността на обучението и за отразяване на присъствието преподавателя може да изисква натрупани поне 30 ми. в стаята и/или пусната камера. Системата в този случай ще маркира елемента като завършен автоматично, ако обучаеми постигне това изискване.





## 4.6 Каталог с готови обучителни курсове

Публичен каталог, който дава възможност на обучителни организации, преподаватели, експерти и дори бизнес организации да предоставят онлайн обучение, както под формата на самообучителни курсове, така и на обучение подпомагани от преподавател с или без фиксиран график.

Системата предлага всичко необходимо от маркетинга на публикуваните обучения, през вградените платежни методи до модерното провеждане на онлайн обучения, издаването на сертификат и отчитане на обученията.

В изградена е интеграция с Contipso LMS, която дава възможност организациите да записват обучаеми директно в курсовете предлагани в Contipso Catalog (Фигура 47), като по този начин осигурява достъп до редица готови неспецифични за организацията онлайн обучения. На Фигура 48 е представена основната част от информацията за един курс. Благодарение на интеграцията с инструмента за разработка на съдържание, голяма част от съдържанието се зарежда автоматично, като тематични план или времетраенето на обучението на пример.

The screenshot displays the Contipso Catalog interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Начало', 'Каталог', 'Ползи', 'Станете автор', 'LMS под наем', 'Контакти', and 'Вход'. Below the navigation bar, three course cards are listed. Each card features a thumbnail image, a title, a brief description, the instructor's name, a duration, and a price. The first two courses are from Aviditos.com and are priced at 40.00 BGN. The third course is from Your English Specialist and is priced at 19.99 BGN. Each card also includes a 'Виж курса' button.

Фигура 47 Списък с наличните обучения в каталога

КАКВО ЩЕ НАУЧИТЕ ГАЛЕРИЯ ТЕМАТИЧЕН ПЛАН ПЪЛНО ОПИСАНИЕ АВТОРИ КОМПЕТЕНЦИИ ЗАДАЙ ВЪПРОС

Коучинг и менторинг за непрофесионалисти. Основи на наставничеството с цел професионално израстване на работното място.

Автор: Aviditos .com

Тип на курса: С подпомагане от преподавател

Език на съдържанието: Български

Споделете: [f](#) [t](#) [in](#) [p](#)

40.00 ЛВ ЗАПИШИ СЕ

Онлайн курс с подпомагане от преподавател "Коучинг и менторинг за непрофесионалисти"

### Какво ще научите



Какви са разликите между менторство и коучинг?



Как да изградите доверие с наставяваните?



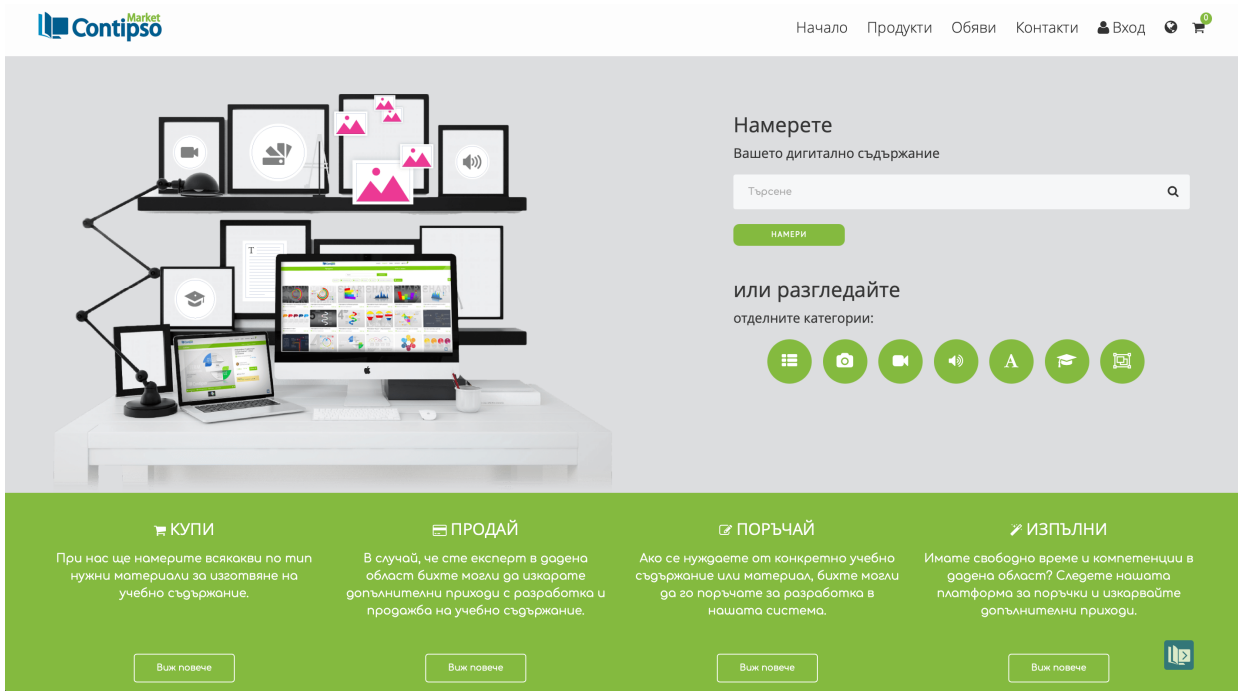
Горе

Фигура 48 Подробно представяне на онлайн курс предложен за продажба

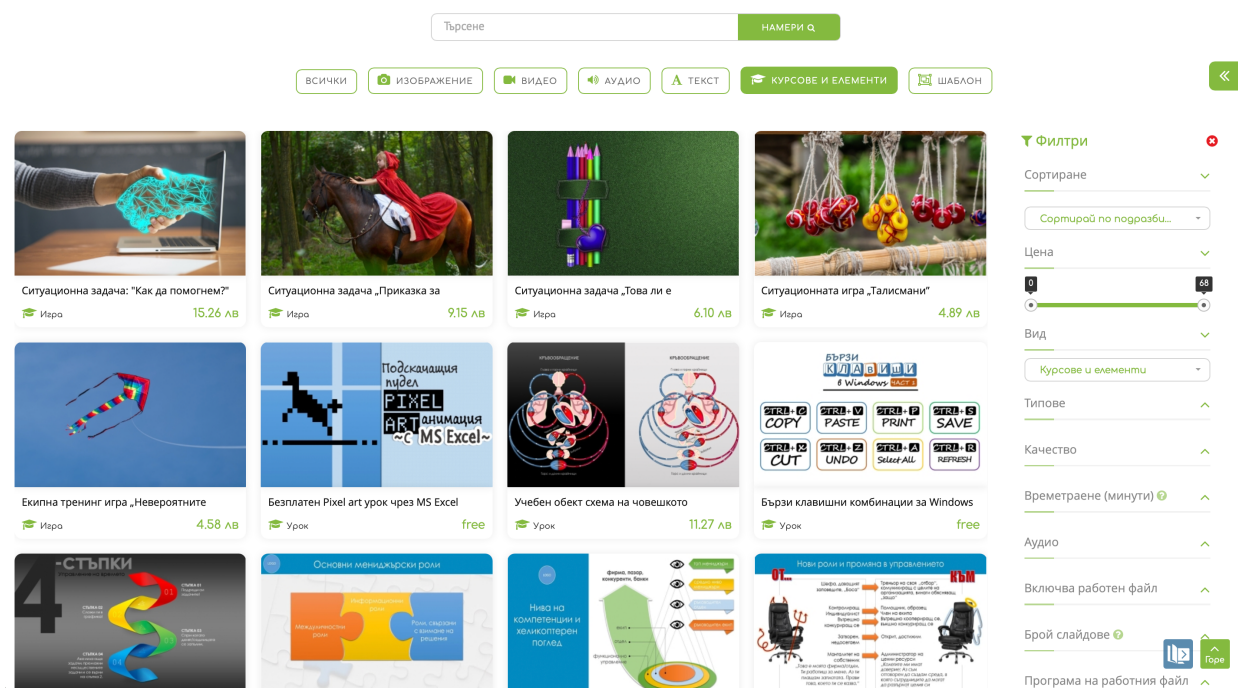
## 4.7 Каталог с елементи за изграждане на интерактивни обучения

Contipso Market е специализиран електронен магазин в областта на електронното обучение, които дава възможност на автори да предоставят или ползват ресурси за електронно обучение, като изображения, видео и аудио файлове, персонажи, готови курсове, обучителни елементи или обучително съдържание. Contipso Market (Фигура 49, Фигура 50) осигурява и възможност за създаване на обяви и подпомагане на процеса на комуникация между възложители и изпълнители.

Основния проблем при разработка на персонализирани обучителни курсове е времето необходимо за разработка, както и липсата на експертиза и умения за дизайн у авторите онлайн курсове. С модула за предоставяне на готово решение се дава възможност за решение на този проблем, като авторите могат да ползват безплатно или срещу заплащане както готови шаблони, инфографики и др., така и цели разработени фрагменти от обучение (Фигура 51).



Фигура 49 Начален екран на Contipso Market



Фигура 50 Публичен екран с наличните за покупка елементи

**Нови роли и промяна в управлението**

**От...**

- Шефа, даващ заповеди, „Боса“
- Контролиращ
- Индивидуалист
- Вътрешно конкуриращ се
- Затворен, недосъглем
- Манталитет на собственик
- „Това е моята фирма/отдел. Ти работиш за мене. Аз ти плащам заплатата. Прави това, което ти се пада.“

**Към**

- Треньор на своя „отбор“, комуникиращ с целите на организацията, винаги обясняващ „защо“
- Помощник, образец
- Член на екипа
- Вътрешно коопериращ се, външно конкуриращ се
- Открит, достижим
- Администратор на ценни ресурси
- „Колегите ми имат доверие. Аз съм отговорен да създам среда, в която сътрудниците да могат да развърнат целия си потенциал.“

Информация | Характеристики | Въпроси | Отзиви

Аудио Без аудио	Включва работен файл Да
Времетраене (минути) 4	Брой слайдове 1
Програма на работния файл Power Point	Основен език Български

Нови роли и промяна в управлението

Урок

Aviditos.com © ID: MEDU686 813 ★ (0)

1,44 € (2,82 лв) [Добави](#)

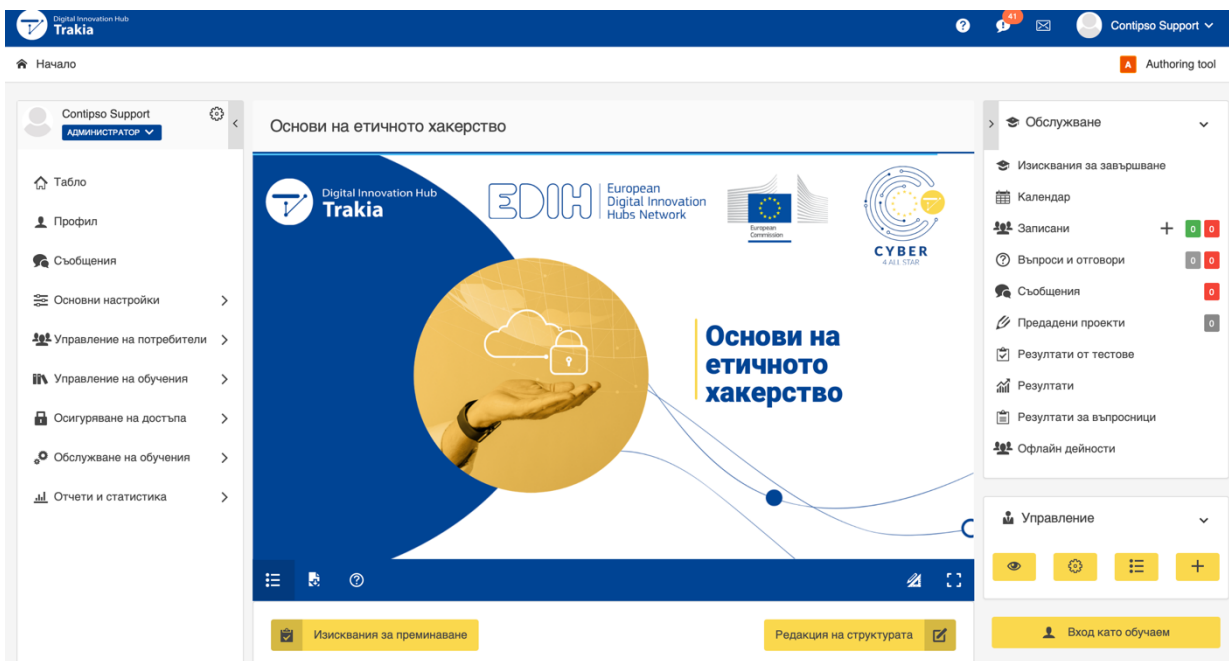
4 | Power Point

ПАКЪТ [Стандартен лиценз](#)

Фигура 51 Учебен урок предложен за продажба

Прототипът е валидиран в операционна среда и се използва за целите на проект Проектът „CYBERsecurity 4 All STakeholdeRs“ (№ 101083793), финансиран по програма „Цифрова Европа“ на Европейската комисия и Програма „Научни изследвания, иновации и дигитализация за интелигентна трансформация“ (ПНИИДИТ). ИИКТ на БАН е партньор по проекта.

През системата са преминали повече от 800 обучаеми, които получават достъп до обучително съдържание, тестове, анкети и автоматично издаване на сертификат след успешно завършване на обучението.



Фигура 52 Екран с обучително съдържание



Фигура 53 Автоматично издаден сертификат

## **4.8 Изводи**

Чрез разработването на прототип на многокомпонентната уеб-базирана платформа, целият процес на предоставяне на електронно обучение може да се осъществи на едно място, което значително улеснява всички участници в процеса.

Интеграцията на инструмент за разработка на персонализирано съдържание с вграден модул за описване на компетенции със системата за електронно обучение осигурява възможност:

- Бързо изграждане и актуализация на интерактивни персонализирани обучения;
- Детайлно анализиране на поведението на потребителя;
- Анализиране на входните компетенциите на обучаемите;
- Предоставяне на индивидуален обучителен път за всеки обучаем;
- Акумулиране на придобитите компетенции в портфолио на обучаемия и използването им за автоматично осигуряване на достъп до други обучения;

Разработените допълнителни модули за предоставяне на готови обучения, маркетплейс за готово интерактивно съдържание, модул за асинхронно обучение и портфолио, допълват основната инфраструктура и осигуряват среда за комуникация и запазват авторите на съдържание и отговорните за обучение и развитие екипи с готови обучения и интерактивни обучителни елементи.

### **Заклучение и резюме на получените резултати**

В дисертационния труд е представен модел, архитектура и прототип на уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно обучително съдържание би осигурило интегрирано решение за всички аспекти на обучителния процес.

Извършено е систематизиране на функционалните изисквания на системите за електронно обучение и управление на знанията е важен аспект за бъдещото развитие на тази област и е разработен е метод за оценка на системите за електронно обучение който позволява на институциите и организациите да оценяват и сравняват различните системи, като по този начин избират най-добрите решения за техните нужди.

Извършена е класификация на онлайн курсовете по методите на представяне и вида на обучителното съдържание също играе важна роля в този процес и е разработени стандарти за създаването на електронно обучително съдържание.

Проектирана е уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно учебно съдържание би осигурило интегрирано решение за всички аспекти на учебния процес. Разработването на модел за персонализирано електронно обучение, базиран на компетентностния профил на обучаемия, е друга важна стъпка към подобряване на учебния процес.

Създадена е архитектура на инструмент за персонализирано електронно съдържание също ще играе важна роля в този процес, която е реализирана чрез разработването на прототип на комплексна система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно учебно съдържание, който е от съществено значение за обединяване на всички аспекти на електронното обучение.

С оглед на работата извършена в този дисертационен труд и резултатите, получени в хода на изследванията и изложени по-горе, могат да бъдат формулирани следните **научно-приложни приноси**:

1. Разработена е методика за оценка на системите за електронно обучение и управление на знанията, като за целта е извършена и класификация на функционалните изисквания на тези системи, позволява на институциите и организациите да оценяват и сравняват различните системи, като по този начин избират най-добрите решения съобразно техните специфични потребности;
2. Направена е класификация на онлайн курсове за обучение според методите на представяне и типа учебно съдържание и е разработен подход за разработка на съдържание за електронни учебни курсове. Определянето на такъв подход гарантира високо качество на разработваното учебно съдържание и улеснява интеграцията на различни инструменти, използвани за създаване на учебни материали. Това води до по-голяма консистентност и подобряване на възможностите за взаимодействие между различни системи и ресурси;
3. Създаден е метод за генериране на учебно съдържание, чрез генеративен AI. С този метод учебните материали могат да бъдат персонализирани според нуждите на всеки обучаем, което прави учебния процес по-ефективен и адаптивен. Създаденият метод базиран на изкуственият интелект подпомага създаването на съдържание, съобразено с индивидуалните знания и интереси на обучаемия, което е стъпка към по-персонализирано обучение.

4. Разработен е модел за персонализирано електронно обучение базирано компетентностния профил на обучаемия. Модела осигурява индивидуализирано обучение, което отчита специфичните нужди и компетенции на обучаемите и осигурява по-висока ефективност и повишена ангажираността на обучаемите;
5. На база на разработения модел е проектиран инструмент за създаване на персонализирано електронно учебно съдържание. Създаването на инструмент за персонализирано електронно съдържание също играе важна роля в този процес. Този инструмент улеснява създаването на адаптивно съдържание, съобразено с индивидуалните нужди на всеки обучаем, като осигурява необходимите ресурси за персонализация;
6. Разработени са архитектурата и прототип на веб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно учебно съдържание. Комплексната система за разработка и предоставяне на персонализирано електронно учебно съдържание е от съществено значение за обединяване на всички аспекти на електронното обучение. Този прототип служи като основа за интегрирано решение, което да съчетава създаването, управлението и разпространението на персонализирано учебно съдържание в една цялостна платформа.

## Граф на дисертационния труд

Връзката между поставените цели, получените резултати, структурата на дисертацията и направените публикации са представени в Таблица 13.

Таблица 13. Граф на дисертационния труд

Задача/Цел	Резултат/Принос	Глава	Публикация
1	Разработена е методика за оценка на системите за електронно обучение и управление на знанията и е извършена класификация на функционалните изисквания на тези системи	2	7
2	Направена е класификация на онлайн курсове за обучение според методите на представяне и типа учебно съдържание и е разработен подход за разработка на съдържание за електронни учебни курсове.	1	1
		2	4



3	Създаден метод за генериране на обучително съдържание, чрез генеративен AI.	2	2
4	Разработен е модел за персонализирано електронно обучение базирано компетентностния профил на обучаемия.	3	6
5	Проектиран е инструмент за създаване на персонализирано електронно обучително съдържание.	3	3
6	Разработени са архитектурата и прототип на уеб-базирана платформа за разработка и предоставяне на интерактивно обучително съдържание.	3,4	5

## **Насоки за бъдещи изследвания**

Задвижвани от AI технологии биха могли да се използват активно за генериране на експертно текстово съдържание, изображения, видеоклипове и многоезично аудио за курсове за електронно обучение. Тези инструменти имат потенциала да подобрят ефективността, персонализирането и ангажираността на обучаемите и са в основата на решението на основния проблем за реализиране на персонализиран обучителен процес базиран на предходните знания на обучаемите.

Основните насоки за бъдещи изследвания върху тематиката на дисертацията включват:

1. Внедряване на AI модел за генериране на текстово и мултимедийно обучение
2. Обучение на AI модел, за да заеме ролята на проектант на обучения
3. Разработка на модел за трансформиране на генерирано съдържание в структурирано такова, което да бъде обогатено с примери, истории, лабиринти и други елементи, които да играят ролята, както на анализиращ комплекс така и да послужат за основно обучително съдържание.
4. Разработка на архитектура за автоматично създаване на интерактивни мултимедийни обучения с възможност за редактиране и валидация от човек.

## Публикации по темата на дисертационния труд

1. **Blagoev, I.**, Vassileva, G., Monov, V.. A classification of online training courses according to the methods of presentation and educational content. Proceedings of the 11-th International IEEE Conference on Intelligent Systems - IS'22, 12-14 October 2022, Warsaw, Poland, IEEE Xplore, **2023**, ISBN:978-1-6654-5656-2, DOI:10.1109/IS57118.2022.10019649, 1-4
2. **Blagoev, I.**, Vassileva, G., Monov, V.. From Data to Learning: The Scientific Approach to AI-Enhanced Online Course Design. Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Big Data, Knowledge, and Control Systems Engineering – BdKCSE'2023, 02 -03 November **2023** Sofia, Bulgaria, IEEE Xplore, **2023**, DOI:10.1109/BdKCSE59280.2023.10339693, 1-5
3. **Blagoev, I.**, Vassileva, G., Monov, V.. A Model for e-Learning Based on the Knowledge of Learners. Cybernetics and Information Technologies, 21, 2, Institute of Information and Communication Technologies of Bulgarian Academy of Sciences, **2021**, ISSN:1311-9702, DOI:https://doi.org/10.2478/cait-2021-0023, 121-135. **SJR (Scopus):0.42**
4. **I. Blagoev**, G. Vassileva and V. Monov, "Methodology for content preparation of online courses" 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), Varna, Bulgaria, **2020**, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311364
5. **Blagoev, I.** A model for innovative, multi-component, web-based platform for development, exploitation and distribution of interactive e-learning content and knowledge management. EDULEARN19 Proceedings, IATED, **2019**, ISBN:978-84-09-12031-4, ISSN:2340-1117, DOI:10.21125/edulearn.2019.0955, 3651-3658
6. Vassileva, G, Monov, V, **Blagoev, I.** E-learning model for personalised online education based on data analysis and competence profile. EDULEARN19 Proceedings, IATED, **2019**, ISBN:978-84-09-12031-4, ISSN:2340-1117, DOI:10.21125/edulearn.2019.0967, 3726-3732
7. **Blagoev, I.**, Monov, V. Criteria and Methodology for the Evaluation of e-Learning Management Systems based on the Specific Needs of the Organization. International Journal of Education and Information Technologies, 12, North Atlantic University Union (NAUN), **2018**, ISSN:2074-1316, 134-141. **IF(Web of Science): 0.6**

## Забелязани цитирания

**Blagoev, I., Vassileva, G., Monov, V.. A classification of online training courses according to the methods of presentation and educational content. Proceedings of the 11-th International IEEE Conference on Intelligent Systems - IS'22, 12-14 October 2022, Warsaw, Poland, IEEE Xplore, 2023, ISBN:978-1-6654-5656-2, DOI:10.1109/IS57118.2022.10019649, 1-4**

1. Blagoev, I., & Shalamanov, V. (2023, November). Development of Cyber Ranges as a Reference Environment for Digital Transformation. In 2023 4th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES) (pp. 1-5). IEEE.

**Blagoev, I., Vassileva, G., Monov, V.. From Data to Learning: The Scientific Approach to AI-Enhanced Online Course Design. Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Big Data, Knowledge, and Control Systems Engineering – BdKCSE'2023, 02 -03 November 2023 Sofia, Bulgaria, IEEE Xplore, 2023, DOI:10.1109/BdKCSE59280.2023.10339693, 1-5**

2. Peiqi, J. (2024). Applications of Generative Artificial Intelligence in Online Learning and Ethical Governance Framework. *Online learning*, 7(5), 206-216.
3. Patil, V. (2024). The Potential of AI in Enhancing Education Access and Quality.

**Blagoev, I., Vassileva, G., Monov, V.. A Model for e-Learning Based on the Knowledge of Learners. Cybernetics and Information Technologies, 21, 2, Institute of Information and Communication Technologies of Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISSN:1311-9702, DOI:<https://doi.org/10.2478/cait-2021-0023>, 121-135. SJR (Scopus):0.42**

4. Lytvynov, A., Topolnyk, Y., Chumak, L., Prykhodkina, N., Antoniuk, L., & Kramaska, S. (2022). E-learning technologies for future teachers: Introduction of educational innovations in higher school practice. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 13(1Sup1), 403-421.
5. Adetunji, A. J., & Moses, B. O. (2022). The role of network technologies in the enhancement of the health, education, and energy sectors. *Network and Communication Technologies*, 7(1), 39.
6. Maulana, M. R. (2024). Development of E-learning Based Mechatronics Learning Module for Distance Education. *Engineering: Journal of Mechatronics and Education*, 1(2), 51-61.
7. Petrov, P., & Atanasova, T. (2021). Digital Twins with Application of AR and VR in Livestock Instructions. *Problems of Engineering Cybernetics and Robotics*, 77, 39-50.
8. Dewi, C., Dai, G., & Christanto, H. J. (2024). Analysis of Internet Movie Database with Global Vectors for Word Representation. *Vietnam Journal of Computer Science (World Scientific)*, 11(3).
9. Joseph, B., & Abraham, S. (2023). Identifying Slow Learners in an e-Learning Environment Using K-Means Clustering Approach. *Knowledge Management & E-Learning*, 15(4), 539-553.

10. Shiri, F. M., Ahmadi, E., Rezaee, M., & Perumal, T. (2024). Detection of Student Engagement in E-Learning Environments Using EfficientnetV2-L Together with RNN-Based Models. *Journal of Artificial Intelligence (2579-0021)*, 6.
11. Aljuhani, N., Matar, Z., Alzahrani, A., Saeedi, K., Badri, S., & Fakieh, B. (2022). Assessing the success rate of e-learning systems adoption in Saudi higher education institutions during COVID-19 pandemic: Student perspective. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(3), 77-88.
12. Muhamad, S., Admodisastro, N., Osman, H., & Ali, N. M. (2022). Semantic-Based Dynamic Service Adaptation in Context-Aware Mobile Cloud Learning. *Cybernetics and Information Technologies*, 22(3), 93-110.
13. DEMBITSKA, S., KOBYLIANSKYI, O., KOBYLIANSKA, I., & TATARCHUK, V. (2024). Application of a risk-oriented approach in the process of professional training of specialists in energy industry. *Przeglad Elektrotechniczny*, (6).
14. Wimpertiwi, D., Christanti, Y., & Widyastuti, I. (2022, May). Developing the Blueprint of Knowledge Management based E-learning for SMEs and Community. In *2022 7th International Conference on Business and Industrial Research (ICBIR)* (pp. 440-445). IEEE.
15. Dembitska, S. V., & Myastkovska, M. O. (2021). Вдосконалення професійної підготовки здобувачів вищої освіти шляхом впровадження мобільних інформаційно-комунікативних технологій. *Scientific notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, (2-3 (21-22)), 41-49.
16. Adebisi, John & Babatunde, Olubayo. (2022). The Role of Network Technologies in the Enhancement of the Health, Education, and Energy Sectors. *Network and Communication Technologies*. 7. 39. 10.5539/nct.v7n1p39.

**I. Blagoev, G. Vassileva and V. Monov, "Methodology for content preparation of online courses" 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311364**

17. Jotsov, V., Akramova, A., Tkach, G., Kerimbayev, N., Madyarova, G., Beisov, N., & Bolyskhanova, M. (2021, September). Development of a virtual conference online platform for adaptive learning. In *2021 international conference automatics and informatics (ICAI)* (pp. 106-110). IEEE.

**Blagoev, I. A model for innovative, multi-component, web-based platform for development, exploitation and distribution of interactive e-learning content and knowledge management. EDULEARN19 Proceedings, IATED, 2019, ISBN:978-84-09-12031-4, ISSN:2340-1117, DOI:10.21125/edulearn.2019.0955, 3651-3658**

18. Шаламанов, В., Благоев, И., & Илиев, И. (2021). *IT4Sec Reports* 143.

**Vassileva, G, Monov, V, Blagoev, I. E-learning model for personalised online education based on data analysis and competence profile. EDULEARN19 Proceedings, IATED, 2019, ISBN:978-84-09-12031-4, ISSN:2340-1117, DOI:10.21125/edulearn.2019.0967, 3726-3732**

19. Терзиева-Богойчева, В. Т. ТЕХНОЛОГИЧНИ ПОДХОДИ ЗА ПЕРСОНАЛИЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНИ КОМПЮТЪРНИ ИГРИ.

**Blagoev, I, Monov, V. Criteria and Methodology for the Evaluation of e-Learning Management Systems based on the Specific Needs of the Organization. International Journal of Education and Information Technologies, 12, North Atlantic University Union (NAUN), 2018, ISSN:2074-1316, 134-141. IF (Web of Science): 0.6**

20. Ouatik, F., & Ouatik, F. (2021, May). Learning management system comparison: new approach using multi-criteria decision making. In International Conference on Business Intelligence (pp. 239-248). Cham: Springer International Publishing.

21. Fateh, Rachid & Darif, Anouar. (2021). Mean Square Convergence of Reproducing Kernel for Channel Identification: Application to Bran D Channel Impulse Response. 10.1007/978-3-030-76508-8\_20.

## **Декларация за оригиналност на резултатите**

Декларирам, че дисертацията съдържа оригинални резултати, получени, при проведени от мен, научни изследвания с подкрепата и съдействието на научния ми ръководител.

Резултатите, които са получени, описани и/или публикувани от други учени, са коректно и подробно цитирани в библиографията.

Настоящият дисертационен труд не е прилаган за придобиване на научна степен в друго висше училище, университет или научен институт.

Подпис: .....

/Ивайло Благоев/

## **Благодарности**

Бих желал да изразя своите най-искрени благодарности към своя научен ръководител проф. д-р Владимир Монов, за многобройните дискусии проведени между нас, неговите ценни съвети от научно и практическо естество, постоянната подкрепа и мотивация през годините, които спомогнаха за моето научно развитие и реализацията на настоящия дисертационен труд.

Благодаря!



## Библиография

- [1] S. M. Sedleniece, „The model of elearning methods development,“ в *Annual processings of Vidzeme University of Applied Sciences “ICTE in regional development”*, 2008.
- [2] A. H. a. L. J. P. a. R. H. N. a. S. R. R. Nabizadeh, „Nabizadeh, Amir Hossein and Leal, Jos'e Paulo and Rafsanjani, Hamed N and Shah, Rajiv Ratn,“ *Expert Systems with Applications*, том 159, № 2020, p. 113596.
- [3] M. J. H. & T. A. R. H. Yarandi, „A personalized adaptive e-learning approach based on semantic web technology,“ *Webology*, том 10, № 2, pp. 1-14, 2013.
- [4] E. K. V. S. A. K. P. G. a. D. M. Gourova, „Adapting educational programmes according to e-competence needs: The Bulgarian case,“ *Interactive Technology and Smart Education*, том 11, № 2, pp. 123-145, 2014.
- [5] R. H. a. W. S. M. Maki, *Online courses*, 2007.
- [6] E. J. a. E. W. F. Banas, „History and issues of distance learning,“ *Public administration quarterly*, pp. 365-383, 1998.
- [7] L. Harasim, „A history of e-learning: Shift happened,“ *The international handbook of virtual learning environments*, pp. 59-94, 2006.
- [8] T. C. a. Z. H. Williams, „Computer-based training versus traditional lecture: Effect on learning and retention,“ *Journal of business and psychology*, том 11, pp. 297-310, 1996.
- [9] L. S. L. Purba, „The effectiveness of the quizizz interactive quiz media as an online learning evaluation of physics chemistry 1 to improve student learning outcomes,“ *Journal of Physics: Conference Series*, том 1567, pp. 22-39, 2020.
- [10] C. a. E.-B. P. Snelson, „Micro-level design for multimedia-enhanced online courses,“ *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 2007.
- [11] P. A. P. S. R. M. S. Avgeriou, „Towards a Pattern Language for Learning Management Systems,“ *Educational Technology & Society*, том 6, № 2, pp. 11-24, 2003.
- [12] S. G. Cormier D, „Through the open door: open courses as research, learning, and engagement,“ *EDUCAUSE Review*, том 45, № 4, pp. 30-39, 2010.
- [13] L. F. Motiwalla, „Mobile learning: A framework and evaluation,“ *Computers & education*, том 49, № 3, pp. 581-596, 2007.
- [14] A. M. a. E. E. K. a. A. S. a. R. H. a. A. H. Maatuk, „The COVID-19 pandemic and E-learning: challenges and opportunities from the perspective of students and instructors,“ *Journal of computing in higher education*, том 34, № 1, pp. 21-38, 2022.

- [15] a. Q. L. Z. Yang, „Research and development of Web-based virtual online classroom,“ *Computers & Education*, том 48, № 2, pp. 171-184, 2007.
- [16] M. M. a. H. H. Keynejad, „E-learning Content Authoring Tools and Introducing a Standard Content Constructor Engine,“ *2-nd International Symposium on Computing in Science & Engineering*, том 2011.
- [17] D. a. Z. L. Zhang, *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, том 16, № 4, pp. 1-14, 2003.
- [18] P. a. S. D. arampiperis, „Adaptive learning resources sequencing in educational hypermedia systems,“ *Journal of Educational Technology & Society*, том 8, № 4, pp. 128-147, 2005.
- [19] F. Amiti, „Synchronous and asynchronous E-learning,“ *European Journal of Open Education and E-Learning Studies*, том 5, № 2, 2020.
- [20] D. a. Z. L. a. B. R. O. a. N. J. J. F. hang, „Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness,“ *Information & management*, том 43, № 1, pp. 15-27, 2006.
- [21] W. C. Allen, „Overview and Evolution of the ADDIE Training System.,“ *Advances in Developing Human Resources*, том 8, № 4, pp. 430-441, 2006.
- [22] R. A. Reiser, „A history of instructional design and technology: Part I: A history of instructional media,“ *Educational technology research and development*, том 49, № 1, pp. 53-64, 2001.
- [23] M. D. Merrill, „First principles of instruction,“ *Educational technology research and development*, том 50, pp. 43-5, 2002.
- [24] D. a. B. A. a. R. D. Strmecki, „Gamification in E-Learning: Introducing Gamified Design Elements into E-Learning Systems.,“ *J. Comput. Sci.*, том 11, № 12, pp. 1108-1117, 2015.
- [25] R. M. a. W. W. W. a. G. K. C. a. K. J. M. a. R. J. D. Gagne, *Principles of instructional design*, Wiley Online Library, 2005.
- [26] B. S. a. o. Bloom, „Taxonomy of,“ *Educational Objectives*, 1956.
- [27] L. O. ilson, „Anderson and Krathwohl-Bloom’s taxonomy revised,“ *Understanding the new version of Bloom's taxonomy*, 2016.
- [28] R. Watson, „Instructional System Development,“ в *International Congress for Individualized Instruction*, 1981.
- [29] R. M. & B. L. J. Gagne, *Principles of instructional design.*, Oxford, England: Holt, Rinehart & Winston, 1974.

- [30] R. K. Branson, „The Interservice Procedures for Instructional Systems Development,“ *Educational Technology*, том 18, № 3, p. 11–14, 1978.
- [31] M. Schlegel, *A Handbook of Instructional and Training Program Design*, ERIC Document Reproduction Service ED383281, 1995.
- [32] W. Hannum, „Instructional Systems Development: A thirty year retrospective,“ *Educational Technology*, том 45, № 4, pp. 5-21, 2005.
- [33] AECT Task Force on Definition and Terminology, *Educational Technology: Definition and glossary of Terms (Vol 1)*, Association for Educational Communications and Technology, 1977.
- [34] U.S. Army, *Army Learning Policy and Systems*, Washington, DC: U.S. : Government Printing Office, 2011.
- [35] R. W. J. H. D. M. DeSimone, *Human Resource Development*, Orlando, FL: Harcourt, Inc, 2002.
- [36] J. van Merriënboer, *Training Complex Cognitive Skills: A Four-Component Instructional Design Model for Technical Training.*, New Jersey: Educational Technology Publications., 1997.
- [37] U.S. Army Field Artillery School , *A System Approach To Training*, Washington, DC: U.S. : Government Printing Office, 1984.
- [38] R. R.E. and Clark, *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. 2nd edition., San Francisco: Pfeiffer, 2005.
- [39] M. G. & K. G. Moore, *Distance Education: A Systems View*, Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company, 1996.
- [40] C. & J. J. D. McCormack, *Building a Web-based Education System*, New York: Wiley Computer Publishing, 1997.
- [41] J. a. F. B. Feller, „A Framework Analysis of the Open Source Software Development Paradigm,“ в *Proc. of 21st Annual International Conference on Information Systems, (ICIS2000)*, Brisbane, Australia, 2000.
- [42] Captera, „Best Learning Management System Software/ Ultimate Guide September 2024 | Capterra,“ Captera, [Онлайн]. Available: <https://www.capterra.com/learning-management-system-software/>. [Отваряно на 09 2024].
- [43] J. Roschelle, *Learning in interactive environments: Prior knowledge and new experience*, Citeseer, 1997.

- [44] V. a. S. K. a. S. R. K. V. a. S. K. a. S. R. K. Bhuttoo, „Responsive design and content adaptation for e-learning on mobile devices,“ в *1st International Conference on Next Generation Computing Applications*, 2017.
- [45] D. a. Z. L. Zhang, „Enhancing e-learning with interactive multimedia,“ *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, том 16, № 4, pp. 1-14, 2003.
- [46] J. Treviranus, „Authoring tools,“ *Web accessibility: A foundation for research*, pp. 127-138, 2008.
- [47] M. a. H. M. a. K. H. Khademi, „A review on authoring tools,“ *Proceedings of the 5th International Conference on Distance Learning and Education, IPCSIT*, pp. 40-44, 2011.
- [48] X. a. Y. W. a. C. H.-L. a. W. X. a. C. A. P. Li, „A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety,“ *Automation in construction*, том 86, pp. 150-162, 2018.
- [49] G. S. a. W. K. a. N. S. S. Mohammed, „The effectiveness of microlearning to improve students’ learning ability,“ *International Journal of Educational Research Review*, том 3, № 3, pp. 32-38, 2018.
- [50] M. J. a. R. J. Dolasinski, „Microlearning: A new learning model,“ *Journal of Hospitality & Tourism Research*, том 44, № 3, pp. 551-561, 2020.
- [51] A. a. W. L. a. R. C. L. Wiek, „Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development,“ *Sustainability science*, том 6, pp. 203-218, 2011.
- [52] M. Allela, Introduction to microlearning, Commonwealth of Learning (COL), 2021.
- [53] Z. a. o. Rusak, „Exploitation of micro-learning for generating personalized learning paths,“ в *DS 87-9 Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17)*, 2017.
- [54] D. W. D. W. a. T. I. W. Huang, „An intelligent semantic e-learning framework using context-aware Semantic Web technologies,“ *British Journal of Educational Technology*, том 37, № 3, pp. 351-373, 2006.
- [55] B. a. o. Watson, Confucius, The analects of Confucius., Columbia University Press, 2007.
- [56] B. C. a. A. Strijker, „New pedagogies and reusable learning objects: Toward a new economy in education,“ *Journal of Educational Technology Systems*, том 30, № 2, pp. 137-157, 2002.
- [57] A. P. a. S. Loidl-Reisinger, „Adaptive learning environments and e-learning Standards,“ *Electronic Journal on e-Learning*, том 2, № 1, pp. 181-194, 2004.

- [58] E. L. S. S. M. & V. O'Donnell, „A Review of Personalised E-Learning: Towards Supporting Learner Diversity,“ *International Journal of Distance Education Technologies*, том 13, № 1, pp. 22-47, 2015.
- [59] A. P. a. S. Loidl-Reisinger, „Adaptive learning environments and e-learning Standards,“ *Electronic Journal on e-Learning*, том 2, № 1, pp. 181-194, 2004.
- [60] S. G. T. G.-H. M. T.-K. V. Stoyanov, „Guidelines, ideas and approaches for AI education in school. Knowledge structuring and semantic modelling,“ *Education and Technologies*, том 12, № 1, pp. 203-208, 2021.
- [61] V. G. T. K. I. Tabakova-Komsalova, „Some results and analyzes from the teaching of artificial intelligence in high school,“ *Education and Technologies*, том 12, № 1, pp. 197-202, 2021.
- [62] T. S. S. S.-D. A. I. V. D. L. Glushkova, „AmbiNet – an Environment for Ambient-Oriented Modeling,“ *International Journal of Computing*, том 18, № 3, pp. 331-340, 2019.
- [63] S. G. T. T.-K. V. S.-D. A. I. V. D. L. Stoyanov, „Integration of STEM Centers in a Virtual Education Space,“ *Mathematics*, том 10, № 5, pp. 2-23, 2022.
- [64] UNESCO, „COVID-19 educational disruption and response.,“ [Онлайн]. Available: <https://www.unesco.org/en/covid-19/education-response>. [Отваряно на 12 10 2024].
- [65] M. A. A. M. R. J. M. & S. M. Chatti, „The future of e-learning: A shift to knowledge networking and social problem-solving,“ *Journal of Educational Technology & Society*, том 21, № 3, pp. 16-27, 2018.
- [66] D. & S. R. ansen, „Institutional MOOC strategies in Europe,“ *Journal of Asynchronous Learning Networks*, том 19, № 5, pp. 92-103, 2015.
- [67] R. F. P. C. & S. E. Kizilcec, „Deconstructing disengagement: Analyzing learner subpopulations in massive open online courses,“ в *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 2013.
- [68] F. a. D. Z. Yang, „Learning Path Construction in e-learning,“ *Lecture Notes in Educational Technology. Springer, Heidelberg*, 2017.
- [69] N. W. Z. J. Y. & L. J. Li, „Applying AI technologies to intelligent education: A survey.,“ *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, том 12, № 1, pp. 1-22, 2019.
- [70] R. & B. A. Maraghni, „Designing e-learning content with artificial intelligence.,“ *Artificial intelligence and integrated intelligent information systems*, pp. 1-11, 2019.
- [71] P. C. a. Z. L. L. Chen, „Artificial Intelligence in Education: A Review,“ *IEEE Access*, том 8, pp. 75264-75278, 2020.

- [72] B. & P. H. & B. Y. Kim, „Not just fun, but serious strategies: Using meta-cognitive strategies in game-based learning,“ *Computers & Education*, том 52, pp. 800-810, 2009.
- [73] T. W. Malone, „Toward a Theory of Intrinsically Motivating Instruction.,“ *Cognitive Science*, том 5, № 4, pp. 333-369, 1981.
- [74] L. D. Fink, *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses.*, John Wiley & Sons, 2013.
- [75] K. M. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education.*, John Wiley & Sons, 2012.
- [76] A. Kaveh, „Applications of Artificial neural networks and machine learning in Civil Engineering,“ *Studies in computational intelligence*, том 1168, p. 472, 2024.
- [77] E. & B. A. Dickey, *A Model for Integrating Generative AI into Course Content Development.*, ArXiv, 2023.
- [78] „GPT-3,“ OpenAI, [Онлайн]. Available: <https://openai.com/api/gpt-3/>. [Отваряно на 10 2024].
- [79] „DALL-E 2,“ OpenAI, [Онлайн]. Available: <https://openai.com/dall-e-2/>. [Отваряно на 10 2024].
- [80] Synthesia, „AI Video Maker,“ Synthesia, [Онлайн]. Available: <https://www.synthesia.io/>. [Отваряно на 10 2024].
- [81] Speechelo, „Text-to-Speech Software,“ Speechelo, [Онлайн]. Available: <https://speechelo.com/>. [Отваряно на 10 2024].
- [82] D. K. E. E. & M. R. Gurel, „Review of studies on artificial intelligence in education: from developmental robotics, affective computing to pedagogical agents,“ *Educational Technology Research and Development*, том 67, № 4, pp. 793-817, 2019.
- [83] H. W. H. Li, „Research on the application of artificial intelligence in education,“ в *15th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*, Delft, Netherlands, 2020.
- [84] Y. a. B. Y. a. H. G. LeCun, „Deep learning,“ *Nature*, том 521, pp. 436-444.
- [85] T. Dutoit, „High-quality text-to-speech synthesis: An overview,“ *Journal Of Electrical And Electronics Engineering Australia*, том 17, № 1, pp. 25-36, 1997.
- [86] R. V. S. Bajaj, „Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles,“ *Procedia Computer Science*, том 123, pp. 834-842, 2018.
- [87] M. Yousuf and A. Wahid, „The role of Artificial Intelligence in Education: Current Trends and Future Prospects,“ в *International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)*, Tashkent, Uzbekistan, 2021.

- [88] T. D. & P. R. McFarland, Expert systems in education and training, Educational Technology, 1990.
- [89] S. K. A. & B. M. Khanna, „Expert systems advances in education,“ в *Proceedings of the National Conference on Computational Instrumentation NCCI-2010*, 2010.
- [90] P. a. D. B. Grant, Personalized learning: A guide for engaging students with technology., ISTE (International Society for Technology in Education), 2014, p. 2014.
- [91] A. A. A. a. V. G. Cvetkov-Iliev, „Analytics on non-normalized data sources: more learning, rather than more cleaning,“ *IEEE Access*, том 10, pp. 42420-42431, 2020.
- [92] K. & C. K. R. Chowdhary, Natural language processing, 2020.
- [93] D. B. G. & W. D. Jacobson, APIs: A strategy guide, O'Reilly Media, Inc., 2012.
- [94] N. Cavus, „Distance learning and learning management systems,“ в *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2015.
- [95] S. L. A. X. J. & v. D. S. M. Maghsudi, „Personalized education in the artificial intelligence era: what to expect next,“ *IEEE Signal Processing Magazine*, том 38, № 3, pp. 37-50, 2021.
- [96] S. L. J. & H. F. García, Data preprocessing in data mining, том 72, Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2015.
- [97] Y. L. H. G. J. Y. K. L. J. F. B. A. .. & F. S. Zhang, „Datasetgan: Efficient labeled data factory with minimal human effort,“ в *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition.*, 2021.
- [98] A. e. a. Kolides, „Artificial intelligence foundation and pre-trained models: Fundamentals, applications, opportunities, and social impacts,“ *Simulation Modelling Practice and Theory*, том 126, 2023.
- [99] D. C. J. & K. D. R. Ferraiolo, „Role-based access control (RBAC): Features and motivations.,“ в *Proceedings of 11th annual computer security application conference*, 1995.
- [100] G. M. V. B. I. Vassileva, „E-learning model for personalised online education based on data analysis and competence profile,“ в *EDULEARN19 Proceedings*, 2019.
- [101] C. (. Reigeluth, Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status (1st ed.), Routledge, 1983.
- [102] M. a. K. G. a. C. R. a. D. J. Russell, „Comparing self-paced and cohort-based online courses for teachers,“ *Journal of research on technology in education*, том 41, № 4, pp. 443-466, 2009.
- [103] W. Horton, E-learning by design, San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006.

- [104] F. B. a. R. B. A. De Gloria, „Serious Games for education and training,“ *IJSG*, том 1, № 1, pp. 1-15, 2014.
- [105] J. a. A. S. Bergmann, Flip your classroom: Reach every student in every class every day., International society for technology in education, 2012, pp. 120-190.
- [106] R. Z. J. C. K. S. & L. C. Fiona Fui-Hoon Nah, „Generative AI and ChatGPT: Applications, challenges, and AI-human collaboration,“ *Journal of Information Technology Case and Application Research*, том 25, № 3, pp. 277-304, 2023.
- [107] C. Boring, Microlearning: An Andragogical Case Study on Knowledge Retention, Learner Satisfaction, and Behavior Change., ProQuest Dissertations Publishing, 2013.
- [108] K. D. a. S. J. O. a. G. L. a. A. M. a. K. R. Manning, „The micro revolution: effect of Bite-Sized Teaching (BST) on learner engagement and learning in postgraduate medical education,“ *BMC medical education*, том 21, pp. 1-11, 2021.
- [109] D. R. M. R. T. a. Z. K. Schweidel, „Leveraging AI for Content Generation: A Customer Equity Perspective,“ *Review of Marketing Research*, том 20, pp. 125-145, 2023.
- [110] A. Ravenscroft, „Designing E-Learning Interactions in the 21st Century: Revisiting and Rethinking the Role of Theory,“ *European Journal of Education*, том 36, № 2, p. 133–155, 2001.
- [111] K. S. A. A. D. & B. C. Leong, „A review of the trend of microlearning,“ *Journal of Work-Applied Management*, том 13, № 1, pp. 88-102, 2020.
- [112] A. S. B. Jonathan G. Tullis, „On the effectiveness of self-paced learning,“ *Journal of Memory and Language*, том 64, № 2, pp. 109-118, 2011.
- [113] N. & Z. T. Cavus, „A Comparison of Open Source Learning Management Systems,“ *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, том 143, pp. 521-526, 2014.
- [114] A. S. Al-Ajlan, „A comparative study between e learning features, methodologies, tools, and new developments for e learning,“ *E. Pontes (Ed.), Information system Management college of Business and Economics Qassim University Kingdom of Saudi Arabia*, pp. 191-214, 2012.
- [115] R. R.E. and Clark, e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. 2nd edition., San Francisco: Pfeiffer, 2005, p. 2005.
- [116] N. A. a. A. M.Zainuddin, „Innovation for better teaching and learning: Adopting the learning management system,“ *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, том 2, № 2, pp. 27-40, 2005.
- [117] V. M. I. Blagoev, „Criteria and methodology for the evaluation of e-Learning management systems based on the specific needs of the organization,“ *International Journal of Education and Information Technologies*, том 12, p. 134–141, 2018.



- [118] P. R. Polsani, „Use and abuse of reusable learning objects,“ *Journal of Digital Information*, том 3, № 4, p. 10, 2003.
- [119] O\*NET, „O\*NET (Occupational Information Network),“ O\*NET (Occupational Information Network), 10 2024. [Онлайн]. Available: <https://www.onetonline.org>.
- [120] Европейска комисия, „ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations),“ 2024. [Онлайн]. Available: <https://esco.ec.europa.eu/bg>. [Отваряно на 10 2024].
- [121] Rustici Software, „xAPI (Experience API) Overview,“ Rustici Software, 2024. [Онлайн]. Available: <https://xapi.com/overview/>. [Отваряно на 10 2024].
- [122] A. M. Z. Nor Aziah Alias, „Innovation for better teaching and learning: Adopting the learning management system,“ *Malaysian online journal of instructional technology*, том 2, № 2, pp. 27-40, 2005.
- [123] I. B. A. S. T. Stefanova, „Students' Desired IT Positions and Preferred Areas for Additional Qualification and Practical Preparation in Telecommunications Department,“ *Technics, Technologies, Education, Safety*, № 3, pp. 4-7, 2014.
- [124] I. Blagoev, „Using R Programming Language for Processing of Large Data Sets,“ в *Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2018*, Sofia, Bulgaria, 2018.
- [125] I. Blagoev, „A method for more reliable users' authentication in Internet,“ в *Annual University Scientific Conference of the National Military University "Vasil Levski"*, Veliko Tarnovo, 2018.

## Списък с фигури

Фигура 1 Първи принципи на обучението на Мерил	17
Фигура 2 Девет учебни събития на Robert M. Gagne	19
Фигура 3 Таксономията на Блум	21
Фигура 4. ADDIE Модел	22
Фигура 5. Петстепенен подход за проектиране на електронно обучение.	23
Фигура 6. 19 стъпки на ISD модела	25
Фигура 7. Преработен ISD модел представен от д-р Ръсел Уотсън	26
Фигура 8. Визуализация на ADDIE модела	27
Фигура 9. Динамична природа на ADDIE модела	28
Фигура 10. Процесът на създаване и внедряване на електронно обучението	29
Фигура 11. Пример за основен интерфейс на Chat-GPT	51
Фигура 12. Пример за основен интерфейс на DALL·E 2	53
Фигура 13. Пример за основен интерфейс на Synthesia	55
Фигура 14. Пример за основен интерфейс на Speechelo	57
Фигура 15. Диаграма на модулите на комплексна система за е-обучение	136
Фигура 16. Етапи в разработването и предоставянето на персонализирано електронно обучение	143
Фигура 17 O*NET модел на съдържание	145
Фигура 18. Главен екран AT	151
Фигура 19. Добавете компетентност към слайд	153

Фигура 20. Определяне на необходимия процент за всяка тествана компетентност	154
Фигура 21. Мониторинг на картографиране на компетенциите	155
Фигура 22 Резултат от преминаване през анализиращия комплекс	155
Фигура 23 Схема на основните модули на прототипа	160
Фигура 24 Основно табло на обучаемия	161
Фигура 25 Екран на обучение с интерактивен плейър и проследяване на напредъка	163
Фигура 26 Информация в плейъра за начина на завършване на обучението	164
Фигура 27 Информация в плейъра за постигнатите резултати	164
Фигура 28 Изглед на обучението с ролята на организатор на обучение	165
Фигура 29 Екран за бърз мониторинг на статусите на обученията в системата	166
Фигура 30 Преглед на завършените компоненти за отделните обучаеми в курса	167
Фигура 31 Детайлен преглед на резултатите от един от оценъчните компоненти в курса	167
Фигура 32 Преглед на конкретен отговор на въпрос от един обучаем	168
Фигура 33 Досие на обучаемия	168
Фигура 34 Инструмент за генериране и съхранение на справки и отчети	169
Фигура 35 Основен екран с библиотека с обучения в Инструмента за разработка на интерактивно съдържание	170
Фигура 36 Инструмента за разработка на интерактивно съдържание	171
Фигура 37 Екран за добавяне на интерактивности	171
Фигура 38 Екран за създаване и управление на тестове	172
Фигура 39 Екран за конфигуриране на изисквания за завършване на обучението	172
Фигура 40 Екран за редакция на тестови въпроси	173
Фигура 41 Екран за описване на обучителното съдържание с компетенции	173
Фигура 42 Профил на обучаем с натрупани всички компетенции от успешно завършени обучения	174
Фигура 43 Създаване на обучителен план и добавяне на предварителни изисквания за достъп до курс	175
Фигура 44 Управление на потребителите	175
Фигура 45 Редакция на потребителски профил	176
Фигура 46 Основен екран от виртуална класна стая	177
Фигура 47 Списък с наличните обучения в каталога	177
Фигура 48 Подробно представяне на онлайн курс предложен за продажба	178
Фигура 49 Начален екран на Contipso Market	179
Фигура 50 Публичен екран с наличните за покупка елементи	179
Фигура 51 Учебен урок предложен за продажба	180
Фигура 52 Екран с обучително съдържание	181
Фигура 53 Автоматично издаден сертификат	181

## Списък с таблици

Таблица 1. Основни настройки, създаване на потребители и интеграции	99
Таблица 2. Създаване и редактиране на учебно съдържание	100
Таблица 3. Управление на достъпа	103
Таблица 4. Провеждане на обучение, комуникация и уведомяване	104
Таблица 5. Отчетност и статистика	105
Таблица 6. Разработка и поддръжка	107
Таблица 7. Скала за оценка на степента на въздействие на отделните критерии за оценка	114
Таблица 8. Скала за оценка на степента на въздействие на отделните критерии за оценка	116
Таблица 9. Скала за оценка на съответствието на LMS за отделните критерии за оценка	117
Таблица 10. Оценка на LMS Moodle за нуждите на бизнес организация (вътрешнокорпоративна) и университет/колеж	119
Таблица 11. Резултати от сравнителен анализ на комплексни решения за електронно обучение	134
Таблица 12. Видове компоненти за оценка	148
Таблица 13. Граф на дисертационния труд	184