

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“
Факултет по Математика и информатика
Катедра „Компютърна информатика“

Габриела Георгиева Кирякова

**Софтуерни средства за информационна поддръжка
на е-обучение**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд
за присъждане на образователната и научна степен “доктор”

по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика;
в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки
докторска програма Информатика

Научни ръководители:

проф. д.м.н. Георги Атанасов Тотков
проф. д-р Росица Желязкова Донева

Рецензенти:

проф. д-р Маргарита Теодосиева
проф. д-р Кънчо Иванов

Пловдив, 2014 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита пред научно жури, на разширено заседание на катедра „Компютърна информатика“ при Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“, на 02.10.2014 г.

Дисертационният труд „Софтуерни средства за информационна поддръжка на е-обучението“ съдържа 143 страници. Библиографията включва 128 източника. Списъкът на авторските публикации се състои от 7 заглавия.

В автореферата номерацията на таблиците и фигурите е според означенията в дисертационния труд.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 02.12.2014 г. от 11 часа в Заседателната зала на новата сграда на Пловдивския университет (бул. „България“ №236).

Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в секретариата на Факултета по математика и информатика, нова сграда на ПУ „Паисий Хилендарски“ (бул. „България“ № 236), каб. 330, всеки работен ден от 8.30 до 17.00 часа.

Автор: **Габриела Георгиева Кирякова**

Заглавие: **Софтуерни средства за информационна поддръжка на е-обучение**

СЪДЪРЖАНИЕ

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	4
УВОД	5
ГЛАВА 1. СЪЩНОСТ, СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА Е-ОБУЧЕНИЕТО	8
1.1. Същност на ЕО	8
1.2. Предимства на ЕО	8
1.3. Поколения ЕО.....	8
1.4. Аспекти и поддръжка на ЕО	9
1.5. Средства за осъществяване на ЕО	10
1.6. Стандарти за ЕО.....	10
1.7. Проблеми на ЕО.....	11
ГЛАВА 2. ИНФОРМАЦИОННА ПОДДРЪЖКА НА ЕО	11
2.1. Информация и ЕО	11
2.2. Понятието „информационна поддръжка на ЕО“	12
2.3. Аспекти на информационната поддръжка на ЕО	12
2.3.1. Създаване на дигитални учебни ресурси.....	13
2.3.2. Многократно използване на дигитални учебни ресурси	13
2.3.3. Предоставяне на дигитални учебни ресурси	14
2.3.4. Трансфер на дигитални учебни ресурси.....	15
2.4. Изводи	15
ГЛАВА 3. СОФТУЕРНИ СРЕДСТВА ЗА ИНФОРМАЦИОННА ПОДДРЪЖКА НА ЕО	15
3.1. Авторски среди	16
3.2. Системи за управление на учебно съдържание	16
3.3. Системи за управление на обучението	17
3.4. Уеб 2.0 инструменти и услуги	17
3.5. Изводи	18
ГЛАВА 4. СОФТУЕРЕН МОДУЛ ЗА ИНФОРМАЦИОННА ПОДДРЪЖКА В MOODLE	19
4.1. Характеристики на Moodle	19
4.2. Информационна поддръжка на ЕО в Moodle	19
4.2.1 Аспект „Създаване на дигитални учебни ресурси“	19
4.2.2. Аспект „Многократно използване на дигитални учебни ресурси“	20
4.2.3. Аспект „Предоставяне на дигитални учебни ресурси“	20
4.2.4. Аспект „Трансфер на дигитални учебни ресурси“	21
4.3. Експорт на модул „Урок“ като SCORM-пакет	21
Пакетиране на учебното съдържание.....	22
Навигация в SCO	23
Осигуряване на комуникация със средата за обучение.....	23
4.4. Тестване на създадения SCORM-пакет	24
4.5. Изводи	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	25
НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА АВТОРА, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	27
ЗАБЕЛЯЗАНИ ЦИТИРАНИЯ	28
БИБЛИОГРАФИЯ	30

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

СеО	-	Система (среда) за е-обучение
ДО	-	Дистанционно обучение
Ді	-	Поредна публикация с номер і в авторския списък
ЕО	-	Електронно обучение
ИКТ	-	Информационни и комуникационни технологии
ИОС	-	Информационна образователна среда
УО	-	Учебен обект
CMS		Content Management Systems
LCMS	-	Learning Content Management System
LMS	-	Learning Management System
SCO	-	Shareable Content Object

УВОД

Електронното обучение (ЕО) намира все по-широко приложение и разпространение и е неизменна част от обучението, независимо под каква форма съществува и какви технологии използва. Причина за бързото му развитие е, че се базира на използването на съвременни информационни и комуникационни технологии (ИКТ). ЕО е неизчерпаем източник за: разширяване дейностите на преподавателите, осъвременяване процесите на преподаване и учене, стимулиране активността на обучаемите и подобряване на комуникацията между участниците в учебния процес.

Актуалност и характер на проблема

В настоящия етап от развитието на ЕО усилията са насочени към изграждане на подходяща технологична инфраструктура и осигуряване на множество софтуерни средства за реализация на учебния процес. Изграждането на информационна образователна среда (ИОС) осигурява възможности за постигане на висока степен на ефективност и гъвкавост на обучението.

Ресурсната осигуреност на процеса на обучение е от съществено значение. Въпреки идеите за учене чрез активни дейности, учебното съдържание продължава да бъде важна информационна съставка на обучението и опорна точка за реализирането му.

При ЕО се променя същността на учебното съдържание, подходът при неговото създаване и средата, в която се съхранява и разпространява. Учебните ресурси притежават нови характеристики и поемат допълнителни функции.

На дневен ред стои решаването на задачи, свързани с осигуряване на:

- възможности за съхраняване на учебните ресурси и инструменти за ефективното им управление;
- възможности за многократно използване на учебните ресурси в различен контекст, в различни среди за постигане на различни учебни цели.
- възможности за импорт и експорт на учебно съдържание от една СЕО към други среди и хранилища.

Интерес представляват въпросите за връзката и взаимодействието между учебното съдържание и съвременните информационни технологии – как конкретни софтуерни средства променят подходите при създаване, представяне и разпространяване на съдържанието.

Обезпечаването на учебния процес с качествени образователни ресурси е в основата на информационната поддръжка на ЕО, която се реализира чрез интегрирането на различни софтуерни инструменти. Изборът на подходящи софтуерни решения, чрез които се подпомага и обезпечава ресурсната осигуреност на учебния процес, е първостепенна задача пред образователните институции при реализиране на електронни форми на обучение и е в основата на поставените цели и задачи на дисертационното изследване.

Цели и задачи на дисертационния труд

Основна цел на дисертационното изследване е създаване на методика за анализ, разработване и усъвършенстване на софтуерни средства, чрез които се осъществява информационна поддръжка на ЕО.

Обект на изследването е ЕО. **Предмет** на дисертационния труд е информационната поддръжка на ЕО и софтуерните средства за нейното осъществяване.

В дисертационния труд се формулира и доказва следната **хипотеза**: за изграждането на ИОС са необходими софтуерни средства, чрез които се осигурява ефективна информационна поддръжка на процеса на обучение.

За постигане на основната цел е необходимо да се проведат изследвания за постигане на **две специфични цели**: дефиниране и определяне на аспектите на информационната поддръжка на ЕО и анализ на различни софтуерни средства за осъществяване на информационна поддръжка според дефинираните аспекти.

За постигане на основната и специфичните цели на дисертационното изследване се налага изпълнението на следните задачи:

Задача 1. Дефиниране на понятието информационна поддръжка на ЕО.

Задача 2. Определяне аспектите на информационната поддръжка на ЕО и създаване на методика за анализ, разработване и усъвършенстване на софтуерни средства за нейното осъществяване.

Задача 3. Тестване на разработената методика за анализ на софтуерни средства за осъществяване на информационна поддръжка.

Задача 4. Усъвършенстване на среда за ЕО (СеО) с цел ефективно осъществяване на информационна поддръжка на ЕО.

Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от увод, четири глави, заключение, декларация за оригиналност, списък на авторските публикации по темата, списък на забелязани цитирания, библиографски списък и приложения.

В **Глава 1. Същност, състояние и проблеми на ЕО** са разгледани и представени същността и аспектите на ЕО, неговите генерации с техните основни характеристики и софтуерните средства, с които се осъществява процесът на обучение. Представени са основните стандарти в сферата на ЕО по отношение на пакетирането и трансфера на учебното съдържание. В тази глава са систематизирани съществуващите проблеми, които са в основата на поставените цели и задачи за решаване в дисертационния труд.

В **Глава 2. Информационна поддръжка на ЕО** се предлага дефиниция на понятието информационна поддръжка на ЕО и детайлно разглеждане на основните ѝ аспекти. Дефинираните аспекти и критерии към тях се разглеждат като методика при анализа, избора и усъвършенстването на съществуващи софтуерни средства за осъществяване на информационна поддръжка на обучението.

В **Глава 3. Софтуерни средства за информационна поддръжка на ЕО** е тествана създадената методика, като са анализирани софтуерни средства, чрез които се осъ-

ществява информационна поддръжка на ЕО – Авторски средства, Системи за управление на обучението, Системи за управление на учебно съдържание, Уеб 2.0 инструменти и услуги.

В **Глава 4. Софтуерен модул за информационна поддръжка в Moodle** е представено софтуерно разширение за експортиране на учебно съдържание (от учебна дейност “Урок” в СеО Moodle). Описани са основните етапи при експортирането на учебната дейност – пакетирането на съдържанието и осигуряването на комуникация със средата. Представени са резултати от използването на експортираните пакети в други СеО и софтуерни инструменти за ЕО.

В **Заключението** са обобщени получените резултати, решените задачи и са посочени научно-приложните и приложните приноси на дисертационния труд. Очертани са насоките за бъдещо развитие на изследването.

Дисертационният труд се състои от 124 страници и 19 страници приложения. Списъкът на използваната литература включва 128 заглавия, от които 15 на кирилица и 113 на латиница, включително 50 интернет-източници.

Основният текст на дисертационния труд е съпроводен от 4 приложения, които представят създадения модул за експорт на учебно съдържание под формата на SCORM-пакет.

Апробация

Резултатите от дисертационното изследване са докладвани на 6 специализирани конференции. По темата на дисертацията има 7 публикации – 1 в списание (под печат) и 6 в трудове на конференции. Публикация Д6 („Експортиране на учебно съдържание от Moodle – предпоставка за ефективна информационна поддръжка на електронното обучение“) е отличена с награда за най-добра статия на V-тата Национална конференция по електронно обучение, проведена в Русе (16 – 18 май 2014 г.).

Забелязани са общо 9 цитирания на 2 от публикациите по дисертационното изследване - 7 от чуждестранни автори и 2 от български, съответно в 1 чуждестранно списание, в 1 дисертация на чуждестранен докторант и в трудовете на 7 конференции (от тях 5 проведени в чужбина).

Резултати на изследването са апробирани в 2 проекта, финансирани от ЕСФ – BG051RO001-4.3.04-0064 „Пловдивски електронен университет: национален еталон за провеждане на качествено е-обучение“ и BG051PO001-4.3.04-0026 „Развитие на Център за електронни форми на дистанционно обучение в Тракийски университет“. Създаденото разширение на модула за учебна дейност „Урок“ в Moodle, позволяващо експортиране на учебно съдържание, е разположено в среди за е-обучение, създадени в рамките на горните проекти.

Благодарности

Особена благодарност дължа на научните ми ръководители проф. д.м.н. Георги Тотков и проф. д-р Росица Донева за насоките и препоръките, предоставените материали и полезни съвети при работата по дисертационния труд.

Благодаря на всички колеги от катедра „Компютърна информатика“ към Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет и от катедра „Информатика и математика“ към Стопански факултет на Тракийски университет за оказаната подкрепа при провеждане на дисертационното изследване.

ГЛАВА 1. СЪЩНОСТ, СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА Е-ОБУЧЕНИЕТО

Съвременните ИКТ осигуряват бърз, гъвкав и евтин достъп до информационни ресурси и улесняват комуникацията и взаимодействието между потребителите. Приложението им в сферата на образованието променя начина, по който може да се осъществява обучението и води до трансформации в преподаването и ученето.

1.1. Същност на ЕО

ЕО е процес на обучение, който се базира на използването на компютърни и комуникационни технологии за реализиране на различни педагогически парадигми. То не следва да се разглежда единствено като предоставяне на електронно учебно съдържание чрез Уеб. ЕО е процес на обучение, при който дефинираните педагогически цели, съобразени с потребностите на обучаемите, се постигат с помощта на съвременни ИКТ. Технологиите създават възможности за осъществяване както на традиционни педагогически подходи, така и за реализиране на нови парадигми, при които обучаемите заемат централно място в учебния процес.

1.2. Предимства на ЕО

Предимствата на ЕО в сравнение с традиционните форми на обучение са в основата на широкото му разпространение [E-learning Resources, Markus'2008]. ЕО се отличава с **гъвкавост, достъпност и независимост**. Възможностите за осъществяване на дистанционни форми на ЕО значително редуцират материалните разходи за неговото реализиране, т.е. налице е **икономическа ефективност**. В основата на съвременното ЕО са **нови педагогически парадигми**, при които обучаемите са в центъра на обучението и **персонализация на обучението**, като всеки обучаем може да усвоява знанието по собствен учебен път, съобразен с индивидуалните му особености, предпочитания и постигнати знания и умения. Чрез съвременните информационни технологии могат да се **поддържат различни учебни стилове и актуалност и динамичност на учебното съдържание**. Чрез своевременната и детайлна обратна връзка може да се **проследява прогреса на обучаемите**, степента на усвояване на учебния материал и количествено и качествено оценените постижения. ЕО предполага засилена синхронна и асинхронна **комуникация и взаимодействие между участниците** в учебния процес.

1.3. Поколения ЕО

Развитието на ЕО е съпроводено от развитието на ИКТ. Навлизането на нови технологии неизменно оказва влияние върху процеса на обучение.

В последните години WWW се използва активно като виртуална среда при осъществяване на учебния процес. Особеностите на самата технология предполагат бързо реализиране на всички учебни дейности. Обучение, което се реализира в Уеб, придобива нови измерения и качества и е достъпно и от най-отдалечените точки на света.

Според [Karrer'2007] генерациите ЕО са отражение на еволюцията в начините, по които Уеб поддържа обучението. Тези поколения съществуват паралелно и могат да се прилагат и използват едновременно eLearning 1.0 и eLearning 2.0 инструменти.

Същността на elearning 1.0 се изразява в доставянето на учебно съдържание, създадено от експерти, организирано и структурирано под формата на онлайн курсове до обучаемите. То е приложимо в случаите, когато се предоставя съдържание до широка аудитория, чиито образователни потребности са идентични и нивото на предварителните знания е еднакво. eLearning 1.0. е подходящо, когато е необходимо запаметяване на учебното съдържание или приложението му в практиката. При него липсва социалният и колаборативен подход при ученето.

eLearning 2.0 позволява създаване и споделяне на информация и знания с други потребители чрез използването на услугите и средствата на социалния Уеб, който поддържа подход на сътрудничество при ученето [Downes'2005]. То е подходящо в случаите, когато обучаемите имат различни учебни цели и потребности. Използваните технологии не предполагат точно определена последователност на усвояване на учебното съдържание и следователно не е подходящо в случаите, когато е необходимо предаването на голямо количество информация, запомнянето ѝ за дълъг период от време, при усвояването на по-сложни теми или при приложението на знанията в практиката [Thalheimer'2008].

При eLearning 1.0 знанието се разглежда като състояние, докато при eLearning 2.0 знанието е действие, което поражда различията в целите на обучението, педагогическия фокус в учебния процес и технологичните средства за неговото осъществяване [Wenmoth'2006].

1.4. Аспекти и поддръжка на ЕО

ЕО е сложен процес, който обхваща различни аспекти. [Khan'2003] дефинира рамка, чрез която цели да се създадат условия за ефективно проектиране и реализиране на всеки аспект на процеса на обучение. Базирайки се на нея, могат да се открият педагогически, технологичен, нормативен и психологически аспект, които имат особена тежест при ЕО.

Педагогическият аспект обхваща широк диапазон от въпроси, свързани с реализиране на различни модели на обучение, базиращи се на съществуващите педагогически парадигми.

Технологичният аспект включва въпроси за създаването и поддръжането на подходяща технологична инфраструктура за осъществяване на процеса на обучение – осигуряване на необходимите хардуерни средства, избор на подходящи софтуерни решения за провеждане на обучението.

Нормативният аспект осигурява нормативната основа, гарантираща ефективно и качествено осъществяване на ЕО, решаването на организационни и административни въпроси от образователната институция за неговото реализиране.

Психологическият аспект обръща внимание на нагласата и мотивацията на участниците в процеса на обучение да използват съвременните технологии и средства, новите педагогически парадигми за реализиране на нови подходи при обучението.

Всеки един от аспектите се нуждае от качествена реализация и сериозна поддръжка, за да може да се осъществява ефективен процес на обучение. Поддръжката може да се разглежда като знания, които са необходими, за да могат успешно да се интегрират технологиите и съвременните педагогически парадигми в образователния процес. [Mishra'2006] разработват теоретична рамка (TPACK), която определя какви знания се изискват от преподавателите, за да могат да интегрират ефективно технологиите в обучението. Основните компоненти в модела са технология, педагогика и съдържание и връзката между тях. Взаимодействието между тях в различен контекст води до многообразие в интеграцията на образованието и технологиите.

В дисертационното изследване са разгледани връзката и взаимодействието между учебното съдържание и съвременните информационни технологии – въпроси, отнасящи се до това как конкретни софтуерни средства променят подходите при създаване, представяне и разпространяване на съдържанието. Акцентът е поставен върху начините, по които софтуерните инструменти подпомагат и обезпечават ресурсната осигуреност на процеса на обучение.

1.5. Средства за осъществяване на ЕО

Средствата, чрез които се реализира ЕО, могат да бъдат разделени на две групи според поколението ЕО. Условно средствата могат да се разглеждат като **традиционни** (свързани с първите стъпки и опити за прилагане на ЕО, т.е. eLearning 1.0 средства) и **съвременни** (инструменти и услуги, присъщи на социалния Уеб, т.е. eLearning 2.0 средства):

- **E-learning 1.0:** LMS, LCMS осигуряват сигурна и защитена институционална среда, в която организацията на учебния процес е под формата на курсове, в които се създават, доставят и управляват обучителни дейности. Налице са възможности за запис на резултатите, проследяване на прогреса и управление на обучаемите. Системите позволяват интеграция с други информационни и административни системи

- **E-learning 2.0:** Уеб 2.0 инструменти и услуги (уики, блогове, е-портфолио, е-книги и други), чрез които се създава образователна среда с възможности за съвместна работа и взаимодействие.

1.6. Стандарти за ЕО

Разработването на стандарти гарантира и допринася за наличието на взаимодействие и съвместимост между различните системи, възможност за трансфер и многократно използване на учебните ресурси.

В областта на ЕО стандартите и спецификациите се отнасят за: учебно съдържание, обучаеми и взаимодействие [Николов'2003, Тотков'2010].

Стандартите за учебно съдържание обезпечават многократната му използваемост и пренос между различни СеО и дигитални хранилища. Чрез тях се дефинират правилата и изискванията към съдържанието, когато то се създава и описва с метаданни, пакетира и споделя между различни среди за обучение.

Основните спецификации и стандарти, свързани с пакетизирането и трансфера на учебни ресурси са IMS Content Packaging, IMS Simple Sequencing и SCORM-модел.

1.7. Проблеми на ЕО

За реализиране на качествено ЕО са необходими разнообразни и качествени учебни ресурси, които да бъдат достъпни и лесни за използване от обучаемите, да се използват многократно в процеса на обучение, което ще спомага за тяхното подобряване. Обучаемите трябва да участват активно в тяхното създаване и разпространяване.

Основните проблеми, свързани с електронните учебни ресурси, могат да се обобщят по следния начин [Тотков'2010]:

- наличието на разнообразни средства и услуги за създаване на различно като тип учебно съдържание е предпоставка за усложняване и затрудняване обмена на учебни материали поради несъвместимост;
- електронните ресурси се откриват трудно поради факта, че не са съхранени в цифрови хранилища, не са описани с подходящи метаданни и не са споделени.
- в повечето случаи е невъзможно използването на съществуващи учебни ресурси в друг контекст за постигане на различни учебни цели;
- качеството на учебните ресурси и съответствието със стандартите за електронно съдържание не е гарантирано.

Наличните проблеми поставят на дневен ред решаването на задачи, свързани с осигуряване на:

- възможности за съхраняване на учебните ресурси и инструменти за ефективното им управление;
- възможности за многократно използване на учебните ресурси в различен контекст, в различни среди за постигане на различни учебни цели.
- възможности за импорт и експорт на учебно съдържание от една СеО към други среди и хранилища.

Посочените проблеми са в основата и предопределят основните цели и задачи на дисертацията.

ГЛАВА 2. ИНФОРМАЦИОННА ПОДДРЪЖКА НА ЕО

Средата, в която се осъществява обучението, независимо от формата му – традиционно, ДО или ЕО, трябва да бъде информационно богата. За ефективно провеждане на ЕО е необходимо създаването на ИОС, в която се осъществява обмен на учебна, методическа и административна информация [Шукшина'2008].

2.1. Информация и ЕО

В съвременното информационно общество информацията се превръща в стратегически ресурс и нейното управление е съществен момент от дейността на организациите, независимо от областта, в която са дейностите им и целите, които си поставят.

В съвременното образование въпросите и проблемите са свързани не с осигуряването на достъп до повече информацията, а с предоставянето на възможности за управление на огромния поток данни [Garrison'2011].

Ключът към ефективното управление на информацията и знанията в съвременното общество е използването на иновативни ИКТ. При ЕО се осигуряват средства за съхраняването на големи количества информация и учебно съдържание и възможности за улеснен достъп до него; средства за извличане и непрекъснато обновяване и подобряване на учебното съдържание.

2.2. Понятието „информационна поддръжка на ЕО”

Информационната поддръжка е процес на информационно обезпечаване, т.е. предоставяне на необходимата информация на потребителите при подготовката и изпълнението на управленските решения. Първоначално идеята за информационна поддръжка се е отнасяла към вземането на управленски решения. В съвременното общество количеството на информацията е огромно и въпросите за информационната поддръжка засягат всички сфери на живота.

В информационното общество акцентът се поставя върху информационната съставка на обучението [Кармишенская'2007, Бобонец'2012], която включва предоставянето на участниците в учебния процес на учебна и помощна информация, която подпомага постигането на поставените дидактически цели.

В контекста на дисертационното изследване информационната поддръжка на ЕО се дефинира като **процес на обезпечаване на обучението с образователни ресурси**.

При традиционните форми на обучение и в по-ранните стадии от развитието на ЕО информационната поддръжка на образователния процес се свързва с електронните библиотеки, които се разглеждат като основно хранилище на знания и източник на ресурси в учебния процес. Те предоставят достъп до бази от данни с образователни ресурси, учебни компютърни програми и електронни учебници [Колин'2002]. Библиотеките започват да използват съвременните технологии, за да подобрят съществуващото осигуряване на информация – Уеб-сайтове, достъп до електронни списания и бази данни и онлайн ръководства за работа с информацията, т.е. библиотеките постепенно се превръщат в електронни библиотеки.

Съвременните педагогически парадигми и иновациите в ИКТ създават предпоставки за разнообразяване на инструментите, чрез които се реализира „информационната поддръжка на ЕО“. Електронните библиотеки са част от богатия набор средства, които се използват в съвременното ЕО.

2.3. Аспекти на информационната поддръжка на ЕО

Информационната поддръжка на обучението е сложен процес, който включва осигуряването на възможности за създаване, съхраняване, многократно използване и трансфер на образователни ресурси и наличие на непрекъснат достъп до съществуващите учебни материали. *Основните аспекти* на информационната поддръжка на ЕО са:

- създаване на дигитални учебни ресурси;
- многократно използване на дигитални учебни ресурси;
- предоставяне и осигуряване на непрекъснат достъп до учебните ресурси под различни форми с опции за взаимодействие на обучаемите както със съдържанието, така и с други обучаеми;

- трансфер на учебни ресурси, включващ възможности за импорт и експорт в подходящи формати, отговарящи на международните стандарти и спецификации.

Всеки един от аспектите е съществен за качествено провеждане на обучението. Ефективна информационна поддръжка може да се постигне чрез използването на средства, които обезпечават създаването, съхраняването, преноса и предоставянето на образователните информационни ресурси до участниците в процеса на обучение.

2.3.1. Създаване на дигитални учебни ресурси

Учебното съдържание е съдържание, което е създадено да се използва в процеса на обучение и е предназначено за постигане на определени учебни цели. То се разработва чрез използването на съвременни информационни технологии и при създаването му трябва да се заложи идеята, че то трябва да поеме част от функциите на преподавателите, свързани с насочване и мотивиране, осъществяване на контрол и оценяване на постигнатите резултати [Тотков'2010], за могат обучаемите да учат самостоятелно или съвместно с други обучаеми.

Преходът към ЕО налага трансформиране на учебното съдържание от печатен в дигитален формат. Дигиталните ресурси могат да допълват или напълно да заменят традиционните учебни материали.

Основните характеристики на електронните учебни ресурси са в основата на критериите (Табл. 2.2.), които следва да бъдат удовлетворени, за да се осъществява ефективна поддръжка на аспект „Създаване на дигитални учебни ресурси“.

Критерии	
A1-1	Създаване на съдържание, включващо разнообразни мултимедийни компоненти и елементи на интерактивност
A1-2	Създаване на тестови единици, включващи разнообразни мултимедийни компоненти
A1-3	Съхраняване на учебните ресурси в различни формати
A1-4	Съвместно създаване на учебното съдържание
A1-5	Описание на учебните ресурси с метаданни
A1-6	Нелинеен педагогически дизайн

Таблица 2.2. Критерии за аспект „Създаване на дигитални учебни ресурси“

2.3.2. Многократно използване на дигитални учебни ресурси

Разработването на учебни материали е сложен и трудоемък процес. Преподавателите използват различни инструменти за създаването на учебни материали и за изграждане на средата, в която те се разпространяват, като този процес е свързан с разходи на време, човешки труд и други ресурси. Създадените материали могат да се използват само в рамките на отделен курс или в няколко курса на същия преподавател. При необходимост от разработването на подобен курс, но в друга среда, процесът започва от самото начало. Учебните материали не могат да станат достояние на широк кръг потребители и евентуално да бъдат подобрени от тях.

За преодоляване на посочените по-горе проблеми и за намаляване на разходите за осъществяване на ЕО, от съществено значение е осигуряването на възможности за използване на създадени материали отново в процеса на обучение за постигане на раз-

лични учебни цели. Многократната използваемост предполага учебното съдържание да бъде създадено така, че да може да се използва по различен начин в различен учебен контекст, независимо от средствата и инструментите, с които е разработено и без да се понижава качеството и ефективността му. Възможностите за модифициране и персонализиране на учебните ресурси според потребностите на целевата група и нейните особености са предпоставка за многократно използване на съществуващи ресурси и подобряване на тяхното качество.

Критериите, които следва да бъдат удовлетворени, за да се осъществява ефективна поддръжка на аспект „Многократно използване на дигитални учебни ресурси“, са представени в Табл. 2.4.

Критерии	
A2-1	Съхраняване на учебните ресурси във вътрешно хранилище
A2-2	Достъп до ресурсите – възможности за търсене и извличане от хранилищата
A2-3	Възможности за модифициране на учебните ресурси
A2-4	Наличие на шаблони при разработването на учебни ресурси
A2-5	Споделяне на учебните ресурси

Таблица 2.4. Критерии за аспект „Многократно използване на дигитални учебни ресурси“

2.3.3. Предоставяне на дигитални учебни ресурси

Наличието на огромно количество учебни ресурси налага осигуряването на различни начини за достъп до тях. С навлизането на Уеб 2.0 технологиите процесът на предоставяне на учебното съдържание търпи промени, за да съответства на новите педагогически подходи и съвременните средства, чрез които се осъществява обучението [Sutter'2007]. Налице са средства и инструменти, осигуряващи бърз достъп до информационните ресурси и използването им в процеса на обучение, благодарение на което обучаемите разполагат с много източници на информация и знания, представени в достъпна форма. Получаването на коректни и актуални учебни ресурси, съответстващи на конкретните потребности, предпочитания и стил на учене на обучаемите и съобразени с постигнатото от тях ниво на усвояване на учебния материал е от важно значение.

Критериите, които следва да бъдат удовлетворени, за да се осъществява ефективна поддръжка на аспект „Предоставяне на дигитални учебни ресурси“, са представени в Табл. 2.5.

Критерии	
A3-1	Предоставяне на учебните ресурси в различни формати
A3-2	Предоставяне на учебните ресурси чрез различни канали
A3-3	Синхронно и асинхронно предоставяне на учебните ресурси
A3-4	Нелинеен модел на навигация в учебните ресурси
A3-5	Наличие на обратна връзка и проследяване прогреса на обучаемите при работа с учебните ресурси
A3-6	Персонализирано предоставяне на учебните ресурси
A3-7	Достъпност за лица със СОП

Таблица 2.5. Критерии за аспект „Предоставяне на дигитални учебни ресурси“

2.3.4. Трансфер на дигитални учебни ресурси

Импортирането на ресурси, създадени с други инструменти, и експортирането на съществуващи от средите е предпоставка за многократно използване на съдържанието и съкращаване на времето и разходите за разработване на ново.

За да се осигури трансфер на учебно съдържание между различни СеО и между СеО и дигитални хранилища, е необходимо то да бъде разработено и пакетирено в подходящи формати в съответствие с международните стандарти и спецификации.

Отворените стандарти са предпоставка за осигуряване на пренос на учебни ресурси между различни софтуерни средства, безпроблемното им използване, с което се намаляват времето и разходите за разработка на нови учебни модули и курсове.

Критериите, които следва да бъдат удовлетворени, за да се осъществява ефективна поддръжка на аспект „Трансфер на дигитални учебни ресурси“, са представени в Табл. 2.7.

Критерии	
A4-1	Импорт на ресурси, създадени с външни средства
A4-2	Експорт на ресурси към същата среда
A4-3	Експорт на ресурси към други среди
A4-4	Поддръжка на формати, съвместими със стандартите

Таблица 2.7. Критерии за аспект „Трансфер на дигитални учебни ресурси“

2.4. Изводи

Информационната поддръжка на ЕО е свързана с управлението и разпространението на учебна информацията в процеса на подготовка и осъществяване на учебния процес. Използването на Уеб като среда, в която се осъществява обучението, създава условия за създаване и доставяне на учебното съдържание по нови начини и чрез различни средства. Особено важна задача пред образователните институции е да осигурят на обучаемите и преподавателите подходящи образователни ресурси, независимо от формата им, с подходящите инструменти и средства в една интегрирана учебна среда, за да се постигне по-добра ефективност на процеса на обучение.

Дефинираните аспекти на информационната поддръжка на ЕО и критериите към тях могат да се разглеждат като методика, чрез която да се анализират съществуващи софтуерни средства и да се определя в каква степен те осигуряват информационна поддръжка на процеса на обучение.

ГЛАВА 3. СОФТУЕРНИ СРЕДСТВА ЗА ИНФОРМАЦИОННА ПОДДРЪЖКА НА ЕО

Информационната поддръжка на ЕО и нейните аспекти се осигуряват чрез различни софтуерни инструменти – авторски среди, системи за управление на учебното съдържание (LCMS), системи за управление на обучението (LMS), дигитални хранилища, персонални среди за обучение, Уеб 2.0 средства и услуги.

Образователните институции внедряват LCMS или LMS за реализиране на електронни форми на обучение. Разграничението между тях става все по-неясно и те взаимно се допълват. Голяма част от LCMS осигуряват функционалности, присъщи на LMS и

същевременно LMS притежават авторски инструменти и средства за управление на съдържанието. В последните години, с цел подобряване качеството на ЕО, софтуерните компании предлагат пакети, които включват LCMS, LMS, авторски средства, виртуални класни стаи и други [McIntosh'2014].

Изборът на софтуерни средства, които ще се използват в процеса на обучение, е важна стъпка при осъществяване на ЕО. Предварителният анализ и оценяване на възможностите им е предпоставка за избор на най-подходящите с цел реализиране на ефективен и иновативен учебен процес.

3.1. Авторски среди

В областта на разработването на образователен софтуер, авторската среда е инструмент, който предоставя възможности на широк кръг потребители без познания в областта на програмните езици да създават учебно съдържание. Авторските средства улесняват преподавателите при самостоятелната разработка на мултимедийни приложения.

Анализът на авторските среди се ограничава само в рамките на дефинираните аспекти на информационната поддръжка на ЕО и от него е видно, че те покриват критериите за осъществяване на ефективна информационна поддръжка на процеса на обучение. Авторските среди позволяват създаване на учебно съдържание с мултимедийни компоненти, с възможности за интерактивност и активно взаимодействие на обучаемите с него, съхраняването и предоставянето му в разнообразни формати с цел удовлетворяване на различни предпочитания и потребности на обучаемите. Те позволяват реализирането на нелинеен учебен процес, който предполага предоставяне на учебните ресурси според показаните знания и умения на обучаемите. Многократното използване и възможностите за трансфер на разработваното учебно съдържание е предпоставка за съкращаване на времето и разходите за създаване на нови материали. Недостатък на авторските среди е отсъствието на синхронна комуникация между участниците в процеса на обучение. За преодоляването му компаниите разработват онлайн версии на средствата, чрез които се подобряват възможностите за съвместна работа и взаимодействие при създаването на образователни ресурси и тяхното споделяне.

3.2. Системи за управление на учебно съдържание

Системите за управление на учебно съдържание (Learning Content Management Systems – LCMS) предоставят възможности за създаване, съхраняване, организиране и предоставяне на персонализирано електронно съдържание под формата на учебни обекти (УО). LCMS обединяват възможностите на LMS и Системите за управление на съдържанието (CMS), съчетавайки управлението на процесите на обучение със създаването и съхраняването на съдържанието.

Фокусът при LCMS е учебното съдържание и всички етапи от жизнения му цикъл – създаване на разнообразни учебни ресурси, управление и предоставяне на съдържанието според потребностите на обучаваните в подходящия момент, проследяване на поведението на потребителите по отношение на достъпа им до наличните УО.

Анализът на LCMS се ограничава само в рамките на дефинираните аспекти на информационната поддръжка на ЕО и от него е видно, че LCMS покриват критериите за

осъществяване на ефективна информационна поддръжка на процеса на обучение. Те предоставят възможности за създаване на мултимедийно учебно съдържание, което се съхранява под формата на УО. Идеята за УО включва разделяне на съдържанието от презентационния слой, което позволява публикуването му в разнообразни формати и предоставянето му до обучаемите чрез различни канали. Съхраняването на УО в хранилища и описването им с подходящи метаданни спомага за многократното им използване в обучението за постигане на различни учебни цели, което в съчетание с възможностите за трансфер на УО, съкращава времето и разходите за разработване на нови материали. Съществено предимство на LCMS е възможността за персонализирано предоставяне на учебното съдържание, което динамично се асемблира в процеса на обучение, според потребностите и постиженията на обучаемите.

3.3. Системи за управление на обучението

„Системи за управление на обучението“ (Learning Management Systems – LMS) е термин, който обозначава системи за организиране и достъп до on-line обучение. В българското образователно пространство системите за управление на обучението са известни като СеО.

СеО са системи, които автоматизират процесите по администриране, проследяване и отчитане на учебни събития [Ellis'2009], контролират се и се управляват от образователните институции и поддържат централизиран модел, характерен за формалното обучение, като учебният процес има начало и край. Основното им предназначение е създаване на електронни курсове и ефективното им управление. Тенденциите в развитието им са насочени към обогатяване, разширяване и поддържане на неформалното обучение – предоставяне на инструменти за активно участие на обучаемите в учебния процес, съвместна работа и взаимодействие, изграждане на общности.

Анализът на СеО се ограничава само в рамките на дефинираните аспекти на информационната поддръжка на ЕО и от него е видно, че СеО покриват критериите за осъществяване на ефективна информационна поддръжка на процеса на обучение. Те предоставят възможности за интегриране на съществуващо и създаване на ново учебно съдържание, което включва разнообразни мултимедийни елементи. Поддържането на метаданни за описание на учебните материали от част от СеО е предпоставка за многократното им използване. Системите разполагат с вътрешни хранилища за съхраняване на файловете, но не и на създадените ресурси, или осигуряват връзки към външни хранилища с цел използване на налично съдържание при изграждането на нови курсове. Синхронното и асинхронно предоставяне на образователни ресурси позволява реализиране на различни форми на ЕО. Проследяването на резултатите, постиженията и прогреса на обучаемите е база, на която се персонализира учебният процес. Поддръжката на стандарти за трансфер на учебни ресурси и съответствието с препоръките за достъпност на предоставяното съдържание предопределят масовото използване на СеО при осъществяване на ЕО.

3.4. Уеб 2.0 инструменти и услуги

Непрекъснато развиващите се Уеб технологии и съответните инструменти предоставят възможности за създаване на съдържание, осъществяване на съвместни дейности от много потребители по неговото обновяване, използване и разпространяване

[Anderson'2007, Franklin'2007]. Инструментите и услугите на социалния Уеб не са създадени с цел използване в обучението, но те могат успешно да се прилагат в учебния процес и водят до повишаване на ефективността му. Обучаемите се превръщат в активни участници в процеса на обучение.

Анализът на Уеб 2.0 инструментите и услугите се ограничава само в рамките на дефинираните аспекти на информационната поддръжка на ЕО и от него е видно, че Уеб 2.0 средствата покриват критериите за осъществяване на ефективна информационна поддръжка на процеса на обучение. Основното им предимство са възможностите за съвместно създаване и споделяне на съдържанието, което е предпоставка за неговото обогатяване, широко разпространение и подобряване на качеството му с всяко следващо използване. Уеб 2.0 средствата и услугите осигуряват възможности за изграждането на общности, в които обучаемите изразяват мнение, споделят своите знания, оценяват мненията на останалите и участват активно в конструирането на самото знание [Seitzinger'2006].

3.5. Изводи

Налице са различни софтуерни средства, чрез които могат да се осъществят основните аспекти на информационната поддръжка на ЕО. СеО и LCMS са среди за реализация на формално обучение, което включва управление на учебното съдържание и процеса на обучение в сигурна институционална среда с възможности за връзки с други административни системи. Новите педагогически подходи в съвременното обучение предполагат обучението да се подпомага, а не управлява [Dalsgaard'2006]. Идеята за индивидуално управляваното учене, активната роля на обучаемите, проблемно-базираните и съвместни дейности при учене, изисква от преподавателите да търсят и използват средства, чрез които да реализират новите потребности. Уеб 2.0 технологиите и съответните инструменти могат да се използват за реализация на неформално обучение, което продължава през целия живот и което е задвижвано от вътрешните потребности за усъвършенстване на хората.

Тенденциите при софтуерните средства се изразяват в интеграция на традиционни и съвременни инструменти, чрез която се комбинират предимствата им и се извличат ползи от силните страни на E-Learning 1.0 и E-Learning 2.0. Интеграцията е предпоставка за създаване на единна образователна среда, която включва: инструменти за създаване на интерактивни мултимедийни ресурси (авторски средства, LCMS), достъп до електронни курсове, предлагани от образователната институция, които се свързват с формалното обучение (чрез СеО), социални инструменти и средства за съвместна работа (придават социален оттенък на обучението), наличие на дигитални хранилища (за ефективно съхранение, управление и многократно използване на наличните учебни материали).

Интегрирането на различни софтуерни инструменти, които взаимно се допълват, е свързано с идеята формалното и неформалното обучение да се случват в единна образователна среда, за да се осъществява ефективен учебен процес.

ГЛАВА 4. СОФТУЕРЕН МОДУЛ ЗА ИНФОРМАЦИОННА ПОДДРЪЖКА В MOODLE

Moodle е една от най-разпространените CeO с отворен код и се поддържа от общността на потребителите и разработчиците. Всяка следваща версия е с подобрени функционалностите на модулите и се включват средства, които са присъщи на социалния Уеб. Средата е отворена и предоставя възможности за разширяване на функционалността ѝ чрез създаване на разширения (плъгини).

В България голяма част от образователните институции използват Moodle като инструмент за осъществяване на ЕО. Отвореният код го прави атрактивен за учебните заведения, т.к. не изисква финансови средства за закупуване, инсталиране и поддържане на средата.

4.1. Характеристики на Moodle

Moodle е CeO, чрез която може да се управлява процесът на обучение. Основното ѝ предназначение е създаването на Уеб-базирани курсове, в които могат да бъдат включени различни учебни ресурси и дейности, с които се реализират различните етапи от учебния процес.

Структурата на Moodle включва ядро и множество разширения (плъгини), осигуряващи специфични функционалности. Системата е проектирана така, че да се осигурят възможности за разширяването ѝ, без да се налагат промени в ядрото, което е от важно значение при обновяване на системата. Стандартната дистрибуция на Moodle включва ядрото на системата и определен брой плъгини, които позволяват осъществяването на процес на обучение. Средата може да се разширява и персонализира в зависимост от конкретните потребности на образователната институция.

4.2. Информационна поддръжка на ЕО в Moodle

Moodle притежава всички отличителни черти и предоставя функционалности, присъщи на CeO.

4.2.1 Аспект „Създаване на дигитални учебни ресурси“

Основната съдържателна съставка на учебните курсове са ресурсите и дейностите. Чрез тях се осъществява обмен на информация (учебна и друга) между преподавателите и обучаемите. Съгласно възприетата терминология на Moodle **ресурс** е информация, която обучаемите могат да разглеждат, четат и свалят на персоналните си устройства. Ресурсите са статични, т.е. обучаемите ги разглеждат, но не взаимодействат с тях. **Дейност** е елемент на електронния курс, който позволява на обучаемите да придобиват знания и умения, като си взаимодействат с учебното съдържание и участват в съвместна работа с други обучаеми и преподавателите. Дейността предлага възможности за оценяване на обучаемите. Ресурсите и дейностите в курсовете могат да включват разнообразни мултимедийни компоненти.

Moodle осигурява възможности за съвместно създаване на учебно съдържание чрез учебните дейности База данни, Блог, Речник и Уики, което е възможност за обучаемите да бъдат активни участници в обучението.

Нелинеен педагогически дизайн може да се реализира чрез учебна дейност Урок, която позволява на преподавателите да насочват обучаемите към различно съдържание в зависимост от показаните знания.

Moodle не поддържа описание на създаваните ресурси, дейности и курсове с метаданни, което затруднява многократното им използване.

4.2.2. Аспект „Многократно използване на дигитални учебни ресурси“

Moodle притежава инструменти за импортиране на ресурси и дейности от един курс в други курсове в рамките на средата. По този начин се осигуряват възможности за многократно използване на създадените учебни материали и бързото им модифициране, за да съответстват на поставените учебни цели.

Нарастващото значение на хранилищата на дигитално съдържание, подпомагащи процесите на съхраняване и многократно използване на ресурсите, оказва влияние при разработката и подобряването на CeO. **Хранилищата** в Moodle обогатяват средата и разширяват възможностите пред преподавателите при организирането на курсовете и използването на съдържание от различни източници.

В Moodle курс или отделни негови елементи могат да се използват в други курсове чрез функциите за импорт. Средата предоставя опции за многократно използване на елементи от учебни дейности и ресурси при създаването на нови – например създадени Уеб страници могат да бъдат импортирани при създаването на нова книга; записи и пресети от съществуваща база данни могат да се използват при създаване на нови бази данни. Налице са и допълнително създадени модули, чрез които е възможно споделяне на съществуващи ресурси между преподавателите.

Съхраняването на тестовите единици в Банки с въпроси позволява споделянето им и многократно използване при генериране на тестове.

4.2.3. Аспект „Предоставяне на дигитални учебни ресурси“

Учебното съдържание и дейности в Moodle могат да бъдат предоставяни синхронно и асинхронно на обучаемите в зависимост от същността им.

Идеята за персонализация на учебния път и прилагане на индивидуален учебен път за всеки обучаем се реализира чрез функцията Условни дейности (Conditional Activities). Те дават възможности на преподавателите да ограничават наличността на учебни дейности и модули от курса в зависимост от определени условия (дати, постигнати резултати или приключване на определени дейности) и да управляват кога и след покриването на какви критерии може да се преминава към следващ модул от даден курс [IVA CICEI (ULPGC), MoodleDocs].

Благодарение на възможностите за записване и проследяване на резултатите на обучаемите и в зависимост от постигнатото ниво и прогрес могат да се определят следващите стъпки в обучението по отношение на предоставяните съдържание и дейности. Персонализацията предполага обучаемите, които не са постигнали необходимите резултати, да могат да бъдат осигурени с допълнителни учебни материали и задания с цел усвояване на базовите знания. Обучаеми, които са над стандартното ниво,

могат да пропуснат определени модули и да преминат към ресурси и дейности, свързани с допълнителни знания (над заложените в учебната програма).

4.2.4. Аспект „Трансфер на дигитални учебни ресурси“

Moodle осигурява възможностите за използване на ресурси, създадени с други инструменти – документи, презентации, архивни файлове, графични изображения, аудио, видео и други. Средата не е проектирана да притежава функциите на хранилище на файлове, но тя предоставя средства за управление на дигиталното съдържание и функции за импортирането му от външни хранилища.

Учебното съдържание, което се създава в Moodle, частично може да се експортира и използва в други среди, което е причина за разработването на допълнителни модули за осигуряване на експорт.

Средата осигурява възможност за експорт на учебен курс в IMS Common Cartridge формат. Като IMS CC могат да се експортират само някои ресурси (Етикет, Страница, URL) и дейности (Форум, Външен инструмент и частично Тест) [MoodleDocs].

Средата Moodle е съвместима със следните стандарти и спецификации: IMS LTI, SCORM 1.2, IMS Common Cartridge, Open Badges. Някои от разширенията към средата поддържат ограничено Tin Can (Experience API), а други (комерсиални) са съвместими със SCORM 2004.

От направения анализ според разработената методика е видно, че Moodle покрива критериите за осъществяване на информационна поддръжка на процеса на обучение. Средата предоставя възможности за интегриране на съществуващо и съвместно създаване на ново учебно съдържание, което включва разнообразни мултимедийни елементи. Липсата на възможности за описание на съдържанието с метаданни е съществен недостатък и пречка за многократно използване на наличните ресурси. Проследяването на резултатите на обучаемите е предпоставка за персонализиране на предоставяното съдържание. Moodle е с ограничени възможности по отношение на експорт на създаденото в нея съдържание, което значително ограничава възможностите за многократно използване на учебните ресурси в среди, различни от Moodle и съхраняването им в дигитални хранилища.

4.3. Експорт на модул „Урок“ като SCORM-пакет

В дисертационния труд е разработено под-разширение на модул учебна дейност „Урок“, позволяващо експорт на дейността под формата на SCORM-пакет (SCORM v.1.2).

Учебна дейност „Урок“ е основен начин за предоставяне на учебно съдържание до обучаемите. За да се осигури нейното многократно използване в среди, различни от Moodle, е необходимо да се създаде възможност за експортиране в подходящ формат.

Урокът е интерактивна дейност за предоставяне на учебно съдържание. Той е съвкупност от страници, които могат да съдържат учебно съдържание, предназначено за усвояване от обучаемите, или въпроси, на които те трябва да отговорят, което предполага оценяване на обучаемите в процеса на работа с урока [MoodleDocs, PmWiki]. Редът, в който се осъществява урокът, може да бъде гъвкав – определя се от преподава-

теля и зависи от конкретните действия на обучаемите, т.е. налице са възможности за осъществяване на линеен или нелинеен процес на обучение.

Урокът е учебна дейност и обучаемите взаимодействат с него и в резултат на работата си получават оценка. За да се осигури възможност за запазване на интерактивността при работа с урока и отразяване на резултата на обучаемите, е избран вариант за създаване на SCORM-пакет, съдържащ SCO, който позволява обмен на данни със CeO.

Пакетиране на учебното съдържание

Основните етапи при създаването на под-разширението към модула са свързани с пакетиране на учебното съдържание. Създава се пакет съдържание (content package), включващ: манифест-файл, който описва всички SCO и асети, включени в пакета и всички файлове на SCO, организирани в папки, като всяка папка съответства на ресурс.

Манифест-файлът е XML файл, който съдържа множество от инструкции, структурирани по определен начин, чрез които се дефинират правилата, по които съдържанието се предоставя от CeO. Името на файла е "imsmanifest.xml" и е в главния каталог на пакета, независимо каква е структурната му организация.

За целта на разработката е възприет следният подход: всяка една страница от урока, заедно с всички файлове, които се използват от нея, са съхранени в отделна папка, като името на папката е идентификационният номер на страницата от урока (взет от базата данни).

Референтният модел SCORM не определя как учебното съдържание е организирано в пакета. Пакетът съдържание може да се състои от един SCO или да бъде организация от множество:

- **Единичен SCO** – всички страници на урока са част от един единствен SCO. При завършване работата на обучаемия със SCO, резултатът, статусът и друга информация, заложен в него, се изпращат на CeO. При този подход възможностите са: Единичен SCO и Единичен SCO с множество асети, при който всички страници в урока се разглеждат като асети, обединени в един SCO.

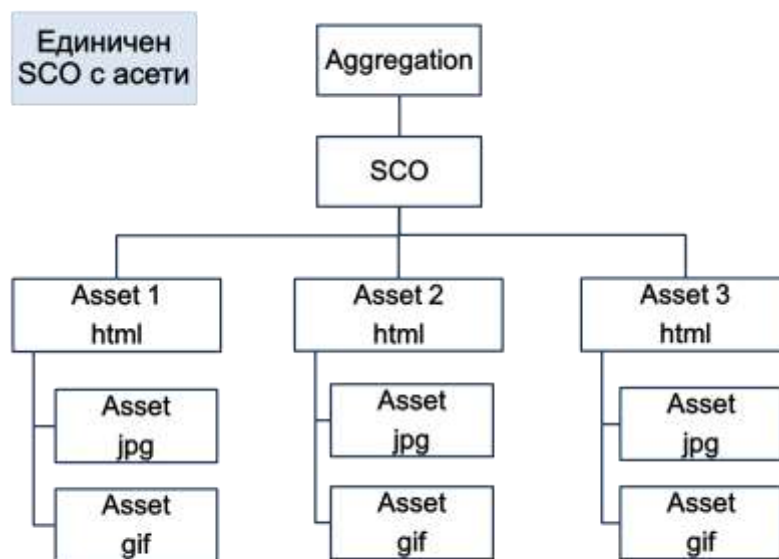
Предимство на подхода е реализацията на вътрешната навигация в урока, която съответства на заложената при създаването му, т.к. вътрешните последователности в SCO не могат да се проследяват от средата за обучение.

- **Множество SCO** – всяка страница от урока се разглежда като отделен SCO, т.е. елементите на урока са дефинирани като самостоятелни SCO, обединени в една или повече агрегации. Резултатите на обучаемите, обратната връзка и статусът се отчитат за всеки SCO.

Недостатък на подхода е невъзможността да се реализира основна характеристика и особеност на учебна дейност Урок – преход към една или друга страница в зависимост от отговорите на обучаемите. Елиминирането на вътрешната навигация в урока се налага поради основно изискване на SCORM-модела – SCO да бъде независим и да не извиква други SCO.

За да се спазва основно изискване на SCORM-модела (един SCO да не извиква директно други SCO) и поради факта, че SCORM 1.2 не дефинира информация за последо-

вателността, в която SCOs се предоставят на обучаемите, в дисертационния труд се залага идеята за експорт на учебна дейност урок като единичен SCO с асети (Фиг. 4.6.) [Шойкова'2006].



Фигура 4.6. Единичен SCO с множество асети

Навигация в SCO

За да се осигури интерактивност и навигация в пакета, изразяваща се във възможности обучаемите да отговарят на въпросите, включени в урока и да получават съответната обратна връзка, са създадени функции за проверка на верните отговори (чрез JavaScript) в зависимост от типовете въпроси и преход към следваща страница в зависимост от дадения отговор. Обучаемите получават обратна връзка (коментар) за дадения от тях отговор и съответния брой точки.

Създадени са скриптове, чрез които се управлява навигацията вътре в SCO (т.к. SCO съдържа множество страници) и която съответства на заложената в урока.

Осигуряване на комуникация със средата за обучение

SCO комуникират със CeO чрез SCORM Application Programming Interface (API).

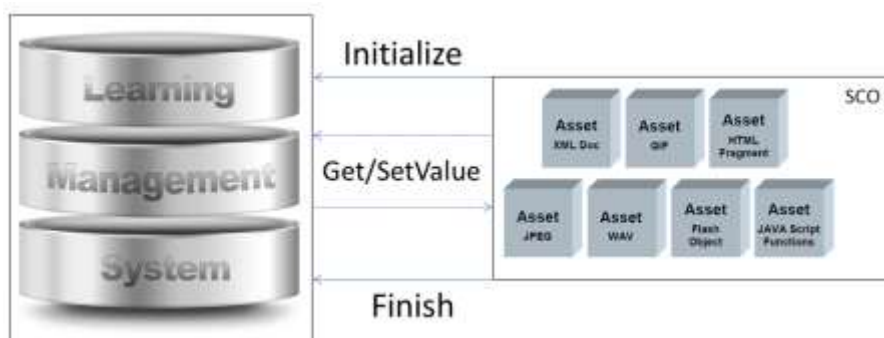
В зависимост от степента на осъществявана комуникация със CeO съществуват два основни вида SCO [Ostyn'2003]:

- **минимален SCO** – SCO, който използва SCORM API за осъществяване на минимална комуникация с LMS.
- **SCO, който позволява обмен на данни** – SCO, който използва SCORM API, за да извлича или изпраща данни от/към средата за обучение.

За да бъде валиден SCO, пакетът съдържа три функции: Initialize(), Finish() и GetScore(). Функция Initialize() се извиква, за да се инициализира комуникацията между пакета и CeO. След приключване на комуникацията със CeO, SCO трябва да приключи API сесията чрез функцията Finish().

SCORM-моделът на данните дефинира как данните за представянето и взаимодействието на обучаемите се извличат и записват в CeO. След инициране на комуникацията със средата за обучение SCO може да иницира заявки за извличане или съхраняване на данни в средата.

В настоящата реализация, освен задължителния минимум функции за валидни SCO (Initialize и Finish), са осигурени възможности за съхраняване и извличане на данни за представянето на обучаемите в средата за обучение при работа с пакетите, а именно, записване на резултата на обучаемия, получен при решаването на тест или задачи, включени в пакета (Фиг. 4.13).



Фигура 4.13. SCO, позволяващ обмен на данни

4.4. Тестване на създадения SCORM-пакет

Чрез експортираните SCORM-пакети учебният материал може да се разглежда както самостоятелно, така и като учебен ресурс в рамките на CeO, което съществено разширява приложимостта и използването на създаденото учебно съдържание в различни среди, независимо от средствата, с които е създадено. Експортираният пакет е тестван в SCORM-несъвместими среди, в SCORM-съвместими среди и други софтуерни среди.

Създаденият пакет е тестван в браузери (Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox), които са SCORM-несъвместими среди. В тях съдържанието може да се разглежда и да се взаимодейства с него, като според дадените отговори на въпросите, се получава съответният коментар. Преходи в зависимост от дадените отговори, калкулиране и визуализиране на резултат от работата с пакета не са възможни, т.к. средата, в която се работи, не е SCORM-съвместима.

Проведени са експерименти за визуализацията и използването на създадените SCORM-пакети в различни CeO, които са SCORM-съвместими. Част от тях се предлагат свободно на пазара на CeO, други предлагат и платени версии с разширени възможности, трети предоставят гратисен период за използване. Средите, които са използвани при експериментите, са Moodle, Dokeos, Docebo, OLAT, eFront и ILIAS. Резултатите от тестването показват, че създаденият SCORM-пакет се визуализира успешно в CeO, реализират се всички заложи при създаването на урока преходи и получените резултати на обучаемите се записват в средата.

Съществуват и други софтуерни инструменти за създаване на пакети учебно съдържание. Част от инструментите предоставят възможности за осъществяване на не-

линеен процес на обучение, т.е. възможности за избор на един или друг учебен път в зависимост от постигнатите до момента резултати. Създаденият SCORM-пакет е тестван в Reload Editor и Delta Learn Advanced SCORM Editor. Резултатите от тестването показват, че пакетът може да се разглежда и редактира в редакторите.

Резултатите от тестването показват, че експортираният като SCORM-пакет урок се визуализира безпроблемно, реализира се навигацията между отделните страници, получава се обратна връзка при отговарянето на въпросите. При работа с пакета в CeO резултатите на обучаемите се записват в средата и могат да бъдат част от крайната оценка. При работа с пакета в редактори за създаване на SCORM-пакети е възможна модификацията и редактирането му.

4.5. Изводи

Създаденото под-разширение за експорт на учебна дейност „Урок“ като SCORM-пакет е базирано на SCORM 1.2., поради обстоятелството, че по-голямата част от CeO са SCORM 1.2. съвместими. Разликата с версия SCORM 2004 не е от съществено значение за настоящата разработка, т.к. е възприет подход експортиране на урока като единичен SCO с асети и на практика се заключава в промяна на имената на елементите от Data Model.

Основната разлика при експорта на учебно съдържание (Урок) като SCORM-пакет в сравнение със създаването на нов SCORM-пакет е, че при експортирането трябва да се вземат предвид едновременно особеностите на урока като учебна дейност в Moodle и да се спазват изискванията при създаването на SCORM-пакети съобразно референтния модел.

Разработеното подраширение разширява възможностите на Moodle и осигурява експортирането на създадено в рамките на средата съдържание, което може да се съхранява в различни хранилища, да се извлича от тях и да се използва в други среди за обучение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Създаването на образователна среда, в която се съчетават съвременни технологични средства и иновативни педагогически подходи, е в основата на ефективното ЕО. Средата, в която се осъществява ЕО, трябва да бъде информационно богата – да осигурява на обучаемите и преподавателите подходящи образователни ресурси и инструменти за управление на учебния процес.

В рамките на настоящото дисертационно изследване са **поставени и решени следните основни задачи:**

- дефинирано е понятието „информационна поддръжка на ЕО“;
- определени са аспектите на информационната поддръжка на ЕО и е създадена методика за анализ, разработване и усъвършенстване на софтуерни средства за нейното осъществяване;
- създадената методика е тествана върху различни софтуерни инструменти и на базата на направения анализ са открити липсващи компоненти и функционалности;

- реализиран е софтуерен инструмент за ефективно осъществяване на информационна поддръжка на ЕО чрез разработка на нов модул.

С решаването на горните задачи е постигната основната цел на дисертационното изследване – създаване на методика за анализ, разработване и усъвършенстване на софтуерни средства, чрез които се осъществява информационна поддръжка на ЕО.

Основните приноси на дисертационния труд могат да се характеризират като научно-приложни и приложни.

Научно-приложни приноси на дисертационното изследване са:

- П1. Дефиниран е терминът „информационна поддръжка на ЕО“;
- П2. Дефинирани и изследвани са различни аспекти на информационната поддръжка;
- П3. Създадена е методика за анализ, разработване и усъвършенстване на софтуерни средства за информационна поддръжка на ЕО;
- П4. Следвайки създадената методика, са анализирани популярни софтуерни средства за информационна поддръжка на ЕО и са посочени липсващи компоненти като основа за тяхното усъвършенстване.

Приложни приноси на дисертационното изследване са:

- П5. Разработен е модул за експорт на учебна дейност „Урок“ в Moodle като SCORM-пакет за версии 2.5 и 2.6;
- П6. Разширена е функционалността на Moodle чрез добавяне на възможности за трансфер на учебно съдържание към други среди и хранилища в съответствие със стандартите за трансфер на учебно съдържание;

В Табл. 5.1. са систематизирани решаваните задачи в дисертационния труд, съответните раздели от текста на дисертацията и публикациите, в които са представени съответните приноси.

Приноси	Задача	Глава/раздел	Публикация
Научно-приложни			
П1	1.	2./2.2.	Д6., Д7.
П2	2.	2./2.3.	Д6., Д7
П3	2.	2./2.3.	
П4	3.	3.	Д1., Д2., Д4., Д5.
Приложни			
П5	4.	4.	Д6.
П6	4.	4.	Д6.

Таблица 5.1. Задачи, приноси и публикации, свързани с дисертационния труд

Перспективи за развитие на дисертационното изследване

Изборът на софтуерни средства за осъществяване на ЕО, който се базира на предварителен анализ и оценяване на възможностите им, е важна предпоставка за реализиране на ефективен учебен процес с използване на ИКТ. Създадената методика позволява детайлен анализ на всеки софтуерен инструмент, използван в ЕО, в посока получаване на **отговор на въпроса - дали и до каква степен избраният инструмент осигурява ефективна информационна поддръжка на обучението.**

Резултатите от тестването на експортираните (с помощта на създадения в дисертационното изследване модул) SCORM-пакети доказват, че учебно съдържание, създадено в Moodle, може успешно да се използва в други среди или да се съхранява в дигитални хранилища - предпоставка за неговото многократно използване и мултиплициране.

Конкретни задачи на бъдещо продължение и развитие на изследването са свързани с разширяване на функционалностите на Moodle с цел **осигуряване на всички критерии за ефективна информационна поддръжка на ЕО**, което включва:

- експортиране под формата на IMS и SCORM-пакети и на други типове учебни ресурси и дейности, създавани в Moodle, например:
 - ✓ *учебен ресурс „Страница“* (сред най-често използваните, включващ различни мултимедийни елементи; експортирането като IMS-пакет е подходящо, т.к. ресурсът не предполага взаимодействие с обучаемите);
 - ✓ *учебна дейност „Уики“* (средство за съвместно създаване на съдържание, което предполага взаимодействие между всички участници в процеса на обучение; експортирането като IMS-пакет позволява многократно използване на колективно създадено съдържание и знание);
- описание на създаваните ресурси и дейности с метаданни с цел многократно използване в обучението.

Апробация

Разработеното под-разширение за експорт на учебна дейност „Урок“ като SCORM-пакет от Moodle е достъпно на експерименталния сайт на Тракийския университет на адрес (<http://study.uni-sz.bg/course/view.php?id=3>) и в системата за е-обучение на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (<http://vreme.uniplovdiv.bg/moodle/course/view.php?id=56>).

НАУЧНИ ТРУДОВЕ НА АВТОРА, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

- Д1. Yordanova L., G. Boychev, Y. Tsvetanova, V. Hrisuleva, **G. Kiryakova**. Development of a Web-based Course on Informatics via Open-source Software Package MOODLE. Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies (e-Learning) CompSysTech'2003, Sofia, 19-20 June 2003, ISBN: 954-9641-33-3, IV.15-1-5.
- Д2. Ангелова Н., Л. Йорданова, **Г. Кирякова**, Я. Цветанова. Използване на Wiki системи за разработка на учебни курсове. Сборник на международна научна конференция Unitech, 24-25.11.2006 г., Габрово, ISSN 10:954-683-353-3, том 3, стр. 267-271.
- Д3. **Кирякова Г.**, Л. Йорданова. Споделяне на работната среда в обучението. Trakia Journal of Sciences, Volume 7, Supplement 2, 2009, ISSN 1313-7050, pp 317-321.
- Д4. Yordanova, L., **G. Kiryakova**, N. Angelova. Implementation of ICT in education – case study in Trakia University. Proceeding of International 2nd Thrace Region Development-Entrepreneurship Symposium, Igneada, Turkey, 1-2.10.2010, pp 735-755.

- Д5. **Кирякова Г., Н. Ангелова, Л. Йорданова.** Web технологии и инструменти за създаване и управление на съдържание. Сборник на IV национална конференция Образованието в информационното общество, 26-27 май 2011 г., Пловдив, ISSN 13140752, стр. 157-166
- Д6. **Кирякова, Г.,** Експортиране на учебно съдържание от Moodle – предпоставка за ефективна информационна поддръжка на електронното обучение, Сборник доклади на V национална конференция по електронно обучение във висшите училища, Русе, 15 – 17 май 2014 г., ISBN 978-954-712-611-4, стр. 175-180.
- Д7. **Kiryakova, G.,** Information support of e-learning, „Applied Researches in Technics, Technologies and Education“ ARTTE, ISSN 1314-8788 (под печат).

ЗАБЕЛЯЗАНИ ЦИТИРАНИЯ

Д1. Yordanova L., G. Boychev, Y. Tsvetanova, V. Hrisuleva, **G. Kiryakova.** Development of a Web-based Course on Informatics via Open-source Software Package MOODLE. Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies (e-Learning) CompSysTech'2003, Sofia, 19-20 June 2003, ISBN: 954-9641-33-3, IV.15-1-5, pp. 629 - 633.

1. Itmazi, J., M. Gea, P. Paderewski, F. Gutierrez, 2005, A Comparison and evaluation of Open source learning management systems. IADIS International Conference – Applied Computing, 2005, 80-86, https://moodle.org/pluginfile.php/554/mod_forum/attachment/102498/Jamil1.pdf
2. Yukiko Inoue, Teaching Online: Using Moodle for a Blended Course, IRMA International Conference, 2007, 807-810, <http://www.irma-international.org/viewtitle/33190/>
3. Hui Peng; Jingdong Zhu; Chao Cao; Design and Application of an Object-Oriented Virtual Tutor System, Journal: China Education Info, 2008, http://d.wanfangdata.com.cn/periodical_glxxxt200809013.aspx
4. Selahattin Kuru, Gürol Erdogan, Design and implementation of electronic workshops on e-business topics, <http://medforist.grenoble-em.com/contenus/conference%20amman%20ebel%2005/pdf/44.pdf>
5. R. Iriarte, S. Nakayama, S. Ono, H. Miyakawa, A Collaborative Learning Experience Supported by MOODLE, Second International Symposium on Educational Cooperation for “Industrial Technology Education”, Aichi, Japan, July 4-6, 2008, pp. 93, http://www.aichi-edu.ac.jp/intro/files/seika05_1.pdf
6. Zhou Guang-ping, Zheng Qi, Moodle Using Moodle in Sino-Australia joint education program, Journal of Zhejiang university of science and technology, 2010, http://d.wanfangdata.com.cn/periodical_hzyygcsxyxb201005031.aspx
7. De Onofre D. C., O uso de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como ferramenta de apoio e estímulo a aprendizagem de física no ensino médio, Dissertação, Universidade Federal de Sao Carlos, 2010, http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/29/TDE-2010-07-26T165316Z-3171/Publico/3110.pdf

Д5. **Кирякова Г., Н. Ангелова, Л. Йорданова.** Web технологии и инструменти за създаване и управление на съдържание. Сборник на IV национална конференция Обра-

8. Margarita Pehlivanova, Snejana Dineva, Zlatoeli Ducheва, Innovative Potential of Social Networks in Blended Learning, The 6th International Conference on Virtual Learning ICVL 2011, http://www.icvl.eu/2011/disc/icvl/documente/pdf/_met/ICVL_ModelsAndMethodologies_paper16.pdf
9. Димитров, Д., Тенденции в електронното обучение, Младежка научна сесия на докторанти и постдокторанти, Университет по библиотекознание и информационни технологии, 25-31 май 2013, http://iniod.com/wp-content/uploads/2013/09/Report_Dimitrov_E_learning_Trends_London_2013.pdf

БИБЛИОГРАФИЯ

- [Бобонец'2012] Бобонец, С.А., А.В. Костюк, Информационное обеспечение образовательного процесса в условиях информатизации общества, Информационные технологии, связь и защита информации МВД России-2012 N 1. - С. 85-87.
- [Кармишенская'2007] Кармишенская Г.Д., Информационная поддержка как базовая составляющая инновационных процессов вуза: электронные базы данных компании ProQuest для высшего технического образования, научных исследований и прикладной деятельности, Динамика систем, механизмов и машин. -Омск, 2007.-С.362-366.
- [Колин'2002] Колин, К. Информатизация образования: новые приоритеты. Alma mater. 2002.
- [Николов'2003] Николов, Р., Кр. Стефанов, Л. Владинова. Профессионалното е-обучение – технологични стандарти, методологични предизвикателства и приложения, Новите технологии в образованието и професионалното обучение, София, 2003.
- [Тотков'2010] Тотков Г. и др., Е-обучението в информационното общество: технологии, модели, системи, достъпност и качество. Пловдив: Университетско издателство "Паисий Хилендарски", 2010.
- [Шойкова'2006] Шойкова, Е., Проектиране на обучението, София, 2006, <http://www.bvu-bg.eu/sem/sem3/Shoikova.pdf>, Последен достъп 03 август 2014.
- [Шукшина'2008] Шукшина, Е.Е. Система дистанционного образования с использованием Интернет-технологий, Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия 2008г.
- [Anderson'2007] Anderson, P. What is Web 2.0? Ideas, technologies and implications for education. JISC Technology and Standards Watch, 2007.
- [Downes'2005] Downes, S. E-learning 2.0. Canada, 2005.
- [E-learning Resources] E-Learning Advantages/Disadvantages, <http://grayharriman.com/e-learning-advantages.htm>, Последен достъп 13 юли 2014.
- [Ellis'2009] Ellis, R., Field Guide to Learning Management Systems, ASTD Learning Circuits, 2009
- [Franklin'2007] Franklin, Tom, Mark Van Harmelen. Web 2.0 for content for learning and teaching in higher education. JISC www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/digitalrepositories/web2-contentlearningand-teaching.pdf, 2007.
- [Garrison'2011] Garrison, D. R., E-learning in the 21st century: A framework for research and practiceq Taylor & Francis, 2011.
- [IVA CICEI (ULPGC)] Description of conditional activities in Moodle, <http://innova.cicei.com/mod/conditionalbook/view.php?id=812>, Последен достъп 20 юни 2014.

- [Karrer'2007]** Karrer, T. Understanding E-Learning 2.0, Learning Circuits, 7, 2007.
- [Khan'2003]** Khan, B. H. The global e-learning framework, STRIDE, 2003, 42-50.
- [Markus'2008]** Markus B. Thinking about e-learning. Proceedings FIG International Workshop. Sharing Good Practices: E-learning in Surveying, Geo-information Sciences and Land Administration, 2008, p. 11-13.
- [McIntosh'2014]** McIntosh D., Vendors of Learning Management and E-learning Products, 2014, <http://www.trimeritus.com/vendors.pdf>, Последен достъп 27 юли 2014 г.
- [Mishra'2006]** Mishra, P., M. Koehler. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. The Teachers College Record 108.6, 2006, 1017-1054.
- [MoodleDocs]** Moodle documentation, <http://docs.moodle.org/>, Последен достъп 21 юни 2014.
- [PmWiki]** PmWiki, Moodle документация на български, <http://wiki.physics-bg.org>, Последен достъп 21 юни 2014.
- [Seitzinger'2006]** Seitzinger, J. Be Constructive: Blogs, Podcasts, and Wikis as Constructivist Learning Tools. Learning Solutions, 2006
- [Sutter'2007]** Sutter, M. Learning Object Repository. TERENA "Collaboration on Storage Services", Workshop. Amsterdam, 2007.
- [Thalheimer'2008]** Thalheimer, W. Evaluation e-Learning 2.0: Getting Our Heads Around the Complexity. Learning Solutions, 2008.
- [Wenmoth'2006]** Wenmoth, D. An OLE Matrix. March 30, 2006, http://blog.core-ed.net/derek/2006/03/an_ole_matrix.html, Последен достъп 16 юни 2014.