



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ЕЛЕКТРОННА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ
КАТЕДРА „ЕЛЕКТРОННА ТЕХНИКА“

маг. инж. Росен Кирчев Петков

**РАЗРАБОТВАНЕ НА ПОДХОДИ И СИСТЕМИ ЗА
ВАЛИДИРАНЕ НА НЕФОРМАЛНОТО И
САМОСТОЯТЕЛНОТО УЧЕНЕ В ОБЛАСТТА НА
ТЕХНИКАТА И ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**на дисертация за придобиване на образователна и научна степен
"ДОКТОР"**

Област: 5. Технически науки

Професионално направление: 5.2. Електротехника, електроника и автоматика

Научна специалност: Автоматизация на области от нематериалната сфера

Научен ръководител: Проф. д.т.н. Славка Цанова

СОФИЯ, 2022г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от Катедрения съвет на катедра „Електронна техника“ към Факултет по електронна техника и технологии на ТУ-София на редовно заседание, проведено на 09.05.2022 г..

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 20.09.2022 г. от 15 часа в Конферентната зала на БИЦ на Технически университет – София на открито заседание на научното жури, определено със заповед № ОЖ-.... / дд.мм.гггг г. на Ректора на ТУ-София в състав:

1. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия – председател
2. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия – научен секретар
3. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия
4. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия
5. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия

Рецензенти:

1. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия
2. Проф./доц. д-р/д.т.н. Име Фамилия

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в канцеларията на Факултет по електронна техника и технологии на ТУ-София, блок №1, кабинет № 1355.

Дисертантът е на свободна форма на докторантура към катедра „Електронна техника“ на Факултет по Електронна техника и технологии. Изследванията по дисертационната разработка са направени от автора, като някои от тях са подкрепени от научноизследователски проекти.

Автор: маг. инж. Росен Петков

Заглавие: Разработване на подходи и системи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии

Тираж: 30 броя

Отпечатано в ИПК на Технически университет – София

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Актуалност на проблема

Изследванията на Европейския център за развитие на професионалното обучение (Cedefop) показват, че редица професии са подложени на драстични промени или изчезване. В своите Briefing Notes от април 2019 г., експертите на Cedefop започват с твърдението, че днес над 65% от децата, които постъпват на училище, когато завършват, ще работят по професии, които сега не съществуват. Поради тази причина, в Briefing Notes от декември 2020 г. се акцентира и на т.нар. продължаващо обучение. За много от новите знания и умения ще се изисква допълнителна квалификация (продължаващо обучение) или самообучение.

Друга ясно изразена тенденция е трансформацията на професиите от стандартните взаимоотношения работник-работодател към проектно-ориентирана работа или различни форми на услуги по поискване. Процентът на самостоятелно заетите работещи (самоосигуряващи се) в ЕС нараства през последните години. В това число често влизат и млади хора и възрастни, които работят самостоятелно, без фиксиран работодател.

Не на последно място през последните години се изтъква и връзката между кариерното консултиране и валидирането на самостоятелното и неформалното учене, като част от кариерното развитие. ИКТ технологиите са особено полезни в тази сфера.

Стратегията за развитие на професионалното образование и обучение в Република България за периода 2015-2020 г. и актуализираните документи от 2021 г. включват специални мерки за въвеждане на система за валидиране на неформалното обучение и самостоятелното учене.

Признавайки нарастващата роля на неформалното и самостоятелното учене, Съветът на Европа, през 2012, формулира Препоръки за валидиране на неформалното и самостоятелното учене.

Отчитайки по-горе посочените изследвания и тенденции, дисертационният труд се фокусира върху изследване и разработване на подходи и системи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии. Текстът е структуриран в няколко раздела: проучване и анализ на подходи и системи за оценка на неформалното и самостоятелното учене, разработване на подходи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии, разработване на системи/среди по тематиката с конкретни инструменти (игри, тестове, електронно портфолио и др.), пробиране на системите и допълнителни секции с изводи, литература и други.

Цел на дисертационния труд, основни задачи и методи за изследване

Основна цел на дисертационния труд е да се разработят подходи и инструменти за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии.

За постигане на тази цел са формулирани следните **задачи**:

- Да се изследват съществуващи подходи и системи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене като се изследва и спецификата в областта на техниката и дигиталните технологии;
- Да се разработят подходи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене с отчитане на спецификите на кариерното развитие в областта на техниката и дигиталните технологии;
- Да се разработят иновативни комбинирани подходи, при които се отчитат допълнителни параметри като личностни качества, мотивация, преносими умения;
- Да се разработят системи/среда за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в няколко избрани области на техниката и дигиталните технологии;
- Да се пробират разработените инструменти в няколко избрани области на техниката и дигиталните технологии. Разработените инструменти да се пробират и в области, демонстриращи синтеза техника-наука-изкуство, като дигиталните изкуства.

Проучването отговаря на въпроса какви са тенденциите и регулаторните рамки, в които то се извършва, какви са съществуващите практики за валидиране на резултати от неформалното и самостоятелното учене. Проучени са над 50 официални документи, документи на браншови организации, учебни звена и центрове. Въпреки, че са проучени тенденциите в повечето от водещите икономики в света, естествено, акцентът е върху ситуацията в Европейския съюз, в който България, като членка, трябва да се съобразява с наличните регулаторни рамки и тенденции в областта на валидирането на знания и умения. Изследванията са направени на база дългогодишния опит на автора в областта на валидирането на неформалното и самостоятелното учене, проучването при разработка на проекти, на които авторът е бил ръководител или е участвал в тях, както и чрез онлайн изследване (desk research) на последните тенденции в областта.

Научна новост

В настоящият труд са разработени подходи и разширен модел за валидиране на самостоятелното и неформалното учене; Предложени са подходи за разработване на обучителни компютърни игри, електронно портфолио за валидиране на самостоятелното и неформалното учене и системи за управление на знанието; Разработена е методология за определяне на единиците резултати от ученето, както и на тежестта им, с отчитане на спецификите на техническата сфера и дигиталните технологии; Разработени са конкретни подходи за валидиране на знания и умения в определени области, подкрепени с примери на разработени от автора системи за валидиране.

Практическа приложимост

Практическата приложимост на разработените подходи е доказана от успешно реализираните 10 системи и 11 проекта, посочени в труда. Разгледани са системите “Валидиране на самостоятелното учене и трансфер на кредити в областите уеб дизайн и компютърна анимация (CREATE), “Електронно портфолио за Вашето бъдеще” (ePortfolio 4YF), “Самоориентиране и съвременна медийна грамотност“, “Мобилните игри в младежката работа“, MobiDig (Mobile Digitization), DigiAI (Nowadays Digital Media Literacy, Artificial Intelligence and Youth Career Development), Y-EUTH-Pact! , Обучителна система DYW (Digital Youth Worker), TRUST-BASED AUTHENTICATION & AUTHORSHIP E-ASSESSMENT ANALYSIS, Обучителни курсове и методи за оценка на

резултати от ученето по проект ECoVEM (EUROPEAN CENTRE OF VOCATIONAL EXCELLENCE IN MICROELECTRONICS и други.

Апробация

Пробирането, описано по-долу, основно се съсредоточава върху бета тестването и върху реалното използване на продуктите в обучителна среда.

Всяка от по-горе описаните системи е пробирана по следния начин:

- Над 120 потребители по време на тестването;
- Над 800 потребители след завършването на системите;
- Над 500 организации от над 10 страни от ЕС участвали в пробирането;
- В рамките на дисциплините “Компютърна графика” в ТУ, “Компютърна графика и мултимедия”, „Компютърна графика и дизайн“ в ТУЕС, както и в специализираните курсове на СОКИ по неформално обучение;
- Пробиране на продуктите и тяхното разпространение в над 10 курса по неформално обучение;
- Системите са използвани като добър опит и включени в редица портали и ресурсни центрове в Европа;
- Някои от системите са удостоени със сертификат и значка “добра практика” на Европейския съюз, както и от Cedefop.

Пробирането на системите се извършва и чрез т.нар. мултипликационни събития по проектите, където на децентрализирано ниво се обучават потребителите как да използват продуктите. При проведените тествания, средно над 80% от потребителите дават положителна връзка относно параметри като съответствие на цел и функционалност, полезност на съдържанието, лекота на използване на потребителски интерфейс, включително яснота на навигация, съотнесимост на оценката и самооценката. Не на последно място, разпространението на продуктите се извършваше по редица канали: децентрализирано по партньорските мрежи, централизирано- от координатора на проекта, чрез обучителни и мултипликационни събития, чрез семинари, конференции, публикации в списания, мейлинг системи, европейски мрежи като EPALE, EURODESK, SALTO-YOUTH, Erasmus+ project results platform и други, както и професионални мрежи по съответната тематика на продуктите.

Публикации

Основни постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 12 научни доклада, статии и ръководства, от които 6 самостоятелни (посочени накрая на автореферата).

Структура и обем на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от 130 страници, като включва увод, 4 глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Цитирани са общо 56 литературни източници. Работата включва редица фигури и таблици.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА 1. УВОД (Актуалност, цел, задачи)

Съвременният пазар на труда се характеризира с голяма динамика на профила на професиите. Заедно с добре утвърдените професии се появяват нови, изискващи допълнителни познания или изцяло нови познания. Изчезват редица професии или търсенето им рязко спада, появяват се много нови. Тази тенденция е особено изразена в професии, където дигиталните технологии навлизат много бързо.

Изследванията на Европейския център за развитие на професионалното обучение (Cedefop) показват, че редица професии са подложени на драстични промени или изчезване. В своите Briefing Notes от април 2019 г., експертите на Cedefop започват с твърдението, че днес над 65% от децата, които постъпват на училище, когато завършват, ще работят по професии, които сега не съществуват. Поради тази причина, в Briefing Notes от декември 2020 г. се акцентира и на т.нар. продължаващо обучение. Едни от основните изводи на тези анализи са, че именно промяната на технологията и техниката, както и промяната на работните методи и практики за едни от движещите сили на промяната на професиите. Очакванията са професиите съдържащи умения за рутинни операции да изчезват (заменяни от роботи и изкуствен интелект, например), а професиите изискващи дигитални умения, умения за решаване на проблеми, умения за учене, например, да се увеличават. За много от новите знания и умения ще се изисква допълнителна квалификация (продължаващо обучение) или самообучение.

Друга ясно изразена тенденция е трансформацията на професиите от стандартните взаимоотношения работник-работодател към проектно-ориентирана работа или различни форми на услуги по поискване. Процентът на самостоятелно заетите работещи (самоосигуряващи се) в ЕС нараства през последните години. В това число често влизат и млади хора и възрастни, които работят самостоятелно, без фиксиран работодател.

Не на последно място през последните години се изтъква и връзката между кариерното консултиране и валидирането на самостоятелното и неформалното учене, като част от кариерното развитие. ИКТ технологиите са особено полезни в тази сфера.

Стратегията за развитие на професионалното образование и обучение в Република България за периода 2015-2020 г. и актуализираните документи от 2021 г. включват специални мерки за въвеждане на система за валидиране на неформалното обучение и самостоятелното учене. Тези мерки са конкретизирани и в НАРЕДБА № 2 от 13.11.2014 г. за условията и реда за валидиране на професионални знания, умения и компетентности.

Стават ясни следните тенденции на пазара на труда:

- Динамиката на пазара на труда е особено голяма през последните години, появяват се много нови професии, редица други изчезват;
- Професиите, които изискват дигитални умения, социални умения, креативност и повече знания и умения ще се увеличават, рутинните професии ще намаляват;
- Продължаващото образование и обучение (неформално или самостоятелно) придобива все по-голямо значение;

- Професиите, в които се използват повече знания и умения в областта на техниката и дигиталните технологии, стават все по-търсени;

Признавайки нарастващата роля на неформалното и самостоятелното учене, Съветът на Европа, през 2012, формулира Препоръки за валидиране на неформалното и самостоятелното учене.

Отчитайки по-горе посочените изследвания и тенденции, дисертационният труд се фокусира върху изследване и разработване на подходи и системи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии.

Основна цел на дисертационния труд е да се разработят подходи и инструменти за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии.

За постигане на тази цел са формулирани следните **задачи**:

- Да се изследват съществуващи подходи и системи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене като се изследва и спецификата в областта на техниката и дигиталните технологии;
- Да се разработят подходи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене с отчитане на спецификите на кариерното развитие в областта на техниката и дигиталните технологии;
- Да се разработят иновативни комбинирани подходи, при които се отчитат допълнителни параметри като личностни качества, мотивация, преносими умения;
- Да се разработят системи/среди за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в няколко избрани области на техниката и дигиталните технологии;
- Да се пробират разработените инструменти в няколко избрани области на техниката и дигиталните технологии. Разработените инструменти да се пробират и в области, демонстриращи синтеза техника-наука-изкуство, като дигиталните изкуства.

ГЛАВА 2. ПРОУЧВАНЕ И АНАЛИЗ НА ПОДХОДИ И СИСТЕМИ ЗА ВАЛИДИРАНЕ НА НЕФОРМАЛНОТО И САМОСТОЯТЕЛНОТО УЧЕНЕ В ОБЛАСТТА НА ТЕХНИКАТА И ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ.

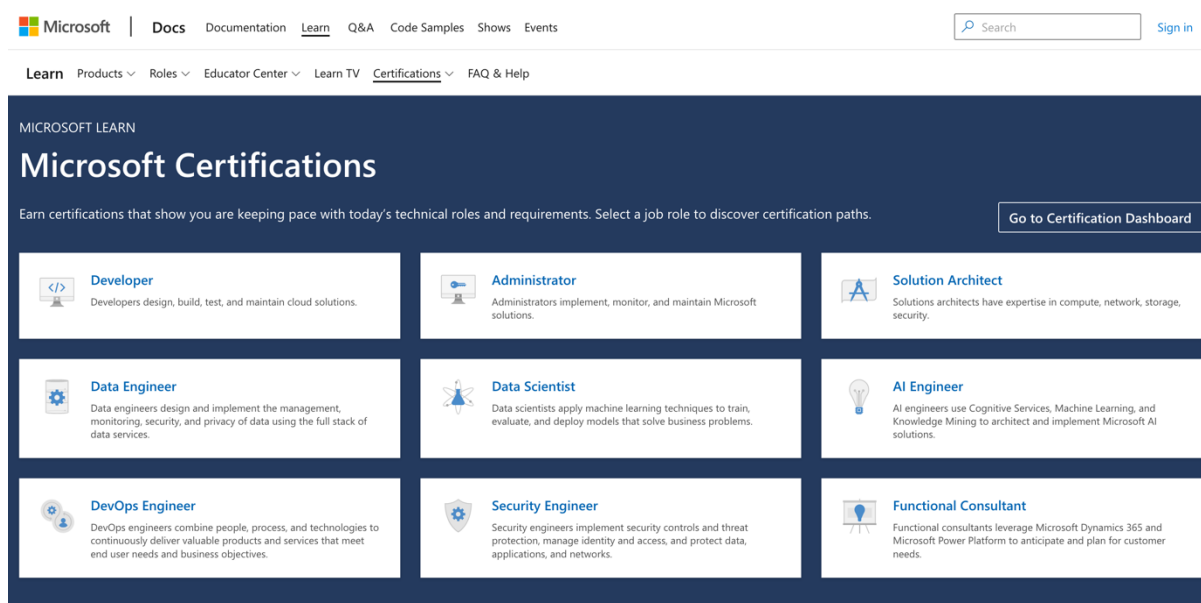
Когато говорим за валидиране на резултати от неформалното и самостоятелното учене е редно да се запитаме какви са тенденциите и регулаторните рамки, в които то се извършва, какви са съществуващите практики? Именно на тези въпроси отговаря настоящото проучване. То е направено на база дългогодишния опит на автора в областта на валидирането на неформалното и самостоятелното учене, проучването при разработка на проекти, на които авторът е бил ръководител или е участвал в тях, както и чрез онлайн изследване (desk research) на последните тенденции в областта. Проучени са над 50 официални документи, документи на браншови организации, учебни звена и центрове. Въпреки, че са проучени повечето от водещите икономики в света, естествено, акцентът е върху ситуацията в Европейския съюз, в който България, като членка, трябва да се съобразява с наличните регулаторни рамки и тенденции в областта на валидирането на знания и умения.

В главата най-напред са дефинирани основните понятия, използвани в дисертацията, както и Европейски препоръки и документи. Накратко са коментирани сертификационните системи във корпоративния и публичния сектор.

Обзор на съществуващи онлайн системи за валидиране на самостоятелното и неформалното учене в областта на техниката и дигиталните технологии

Системите за валидиране на самостоятелното и неформалното учене в областта на техниката и дигиталните технологии обикновено се делят на няколко вида:

Системи, които са фирмено зависими. Тези системи не винаги са съобразени с официалните образователни изисквания и обикновено представят визията на стопанския субект за знанията и уменията, които кандидатстващите трябва да притежават. Примери за фирмени сертификационни системи са тези на Microsoft, Cisco, Apple и други.



Фиг. 1. Подредба на сертификати на Microsoft съгласно техническата роля, посетено декември 2021, <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/>

Системи, които са фирмено независими, т.е. създадени от трети страни, определени асоциации, браншови организации или нестопански организации. Тези системи обикновено са насочени към сертифициране на продуктово независими умения, въпреки че в някои може да се предполагат знания и умения за определени популярни марки продукти. Една от организациите, които предлагат сравнително голям набор от сертификати в областта на техниката и технологиите е CompTIA. Създадена през 1982 г., с повече от 2000 членове, 3000 академични и обучителни партньори и десетки хиляди регистрирани потребители, обхващащи цялата индустрия за информационни комуникации и технологии (ИКТ), CompTIA е важен глас за технологичната екосистема. Сертификатите на организацията са три основни вида:



Фиг. 5 Фирмено независима сертификационна система на CompTIA, последно посетено 2022 г., <https://www.comptia.org/certifications>

Направената по-долу таблица дава в резюме някои от констатациите на обзора. Една звезда означава слабо застъпени, три звезди- силно застъпени.

Критерии	
Яснота на покриваните умения от сертификационната система	***
Възможност за оценка и на допълнителни способности, като организираност или познания по менажиране	*
Възможност за оценка на личностни качества, като например логическо мислене, креативност	*
Разграничаване на знанията от уменията и компетентностите	**
Възможност за самооценка или повтаряне на валидирането без заплащане	*

Преценка на съвпадението между цели/желания на оценявания и възможности	*
Мотивационни инструменти, атрактивно представяне на възможностите за работа	**
Яснота на процеса на валидиране	***
Информация за съответствие с регулаторните рамки	*
Предлагане на модулно обучение преди сертифицирането, флексабилност/отвореност на обучението	**
Отчитане на преносими умения (soft skills)	*
Използване на креативни и артистични инструменти за оценка, като игри и др.	*

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТВАНЕ НА ПОДХОДИ ЗА ВАЛИДИРАНЕ НА НЕФОРМАЛНОТО И САМОСТОЯТЕЛНОТО УЧЕНЕ С ОТЧИТАНЕ НА СПЕЦИФИКИТЕ НА КАРИЕРНОТО РАЗВИТИЕ В ОБЛАСТТА НА ТЕХНИКАТА И ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

Настоящата глава представя разработени от автора подходи за валидиране на неформалното и самостоятелното учене в областта на техниката и дигиталните технологии. Авторът на настоящия труд ще се постарее, на базата на своя дългогодишен опит в областта на професионалното обучение и образование, да предложи модел на валидиране, който отчита:

- Възможност за оценка и на допълнителни способности, като организираност или познания по менажиране;
- Възможност за оценка на личностни качества, като например логическо мислене, креативност;
- Възможност за самооценка;
- Анализиране/рефлексия на желание-възможности;
- Анализиране на съответствието с регулаторните рамки;
- Използване на креативни/артистични методи за оценка;

Предложени са следните подходи (методи) за валидиране на неформалното и самостоятелното учене. Всеки от тях акцентира на един или повече от педагогическите аспекти на ученето. Методите за валидиране са следните:

- Тестове и изпити
- Декларативни методи
- Портфолио

- Наблюдение
- Симулация
- Доказване на работен опит

Предложените подходи, развити от автора и конкретно пробирани са обогатени в създадения от автора **разширен модел за валидиране на неформалното и самостоятелното учене**. Този модел се базира на схващането, че в днешният свят на разнообразни ресурси, където се документират артефакти по много начини, не е нужно да се стремим да създаваме система, в която се оценява “всичко”, а и това е непосилна задача, а да използваме широк набор от инструменти, чрез които да преценим постиженията. Разбира се, оценяващият трябва да има както задълбочени познания по дигитални медии, така и познания за регулаторните рамки и сертификационните системи.



Фиг. 7 Разширен модел за валидиране на неформалното и самостоятелното учене.

Необходимо е да се уточни, че акцентът е върху подходите използващи дигитални ресурси. Разширеният модел отчита:

- Тенденциите и препоръките на международните организации. Тези препоръки често задават посоката и целите на по големи общности, като Европейския съюз, например;
- Съобразяването или поне отчитането на регулаторните рамки позволява по-лесна преносимост и признаване на квалификациите и оценките;
- Сертифицираните фирмени системи, макар и понякога едностранчиви (продуктово ориентирани) са модел за по-прецизно специфициране на уменията и могат да се използват като пример в този аспект;
- Подходите е добре да бъдат не само професионално ориентирани, но и да отчитат допълнителни критерии, изхождайки от факта, че човек е едно цяло и личностните качества често влияят на професионалните;
- Подходите не трябва да бъдат стресиращи и формиращи окончателна оценка (освен в случаите, когато това се налага), а да позволяват експериментиране, самооценка и рефлексия;

- Не на последно място, валидирането е добре да се извършва не само чрез един инструмент, а да се използва цялото дигитално пространство, където индивидът е представен.

Методика за определяне на ECVET точки за единиците резултати от ученето.

Изтъкнато е значението на ECVET за определянето на точки при неформалното и самостоятелното учене, в настоящата точка е анализирано по-подробно нейният смисъл, както и разликата между ECVET (Европейска кредитна система за професионално образование и обучение) и ECTS (Европейската система за трансфер на кредити, на англ. European Credit Transfer and Accumulation System).

Както е споменато при дефиницията на термините (т. 2.1.1.2 от дисертацията), “Единици резултати от учене” са компонент от определена професионална квалификация, състоящ се от съгласуван набор от знания, умения и компетентности, който може да бъде оценен и валидиран. На всяка единица съответства определен брой ECVET точки. Дадена квалификация по принцип включва няколко единици и е съставена от целия пакет единици.

В предложения подход са разработени и определени техническите характеристики за дадена единица и те следва да включват:

- название на единицата;
- название на квалификацията (или квалификациите), към която (които) се отнася единицата, когато това е приложимо;
- нивото на квалификацията по ЕКР и съответното ниво по НКР (националната квалификационна рамка) заедно с ECVET кредитните точки, свързани с тази професионална квалификация;
- резултатите от ученето, които се съдържат в единицата;
- процедурите и критериите за оценка на тези резултати от ученето;
- ECVET точките, свързани с единицата;
- срокът на валидност на единицата, когато е целесъобразно.

Трансфер и натрупване на резултати от ученето

В ECVET единиците резултати от ученето, постигнати в една среда, се оценяват и след успешна оценка се извършва техният трансфер в друга среда. В този втори контекст те се валидират и признават от компетентна институция като част от изискванията за квалификацията, която лицето се стреми да придобие. След това единиците учебни резултати могат да се натрупват с цел придобиване на тази квалификация, съгласно националните правила. Съответните компетентни институции и партньорите, участващи в процеса на обучение, разработват процедури и насоки за оценка, валидиране, натрупване и признаване на единици резултати от ученето.

ECVET точките предоставят допълнителна информация относно професионалните квалификации и единици в цифров вид. Те нямат самостоятелна стойност, независима от придобитите учебни резултати за конкретната квалификация, към които се отнасят и отразяват постижението и натрупването на единици.

Определяне на ECVET точките.

В дисертационния труд е представена методология за определяне на ECVET точките,

пробирана практически в редица проекти, които авторът е ръководил и софтуерни инструменти, разработени от автора.



Фиг. 8. Обща схема на дейностите по определяне на ECVET точки

Единица №						
Резултати от ученето	Честота на прилагане			Степен на значимост		
	рядко	често	ежедневно	ниска	средна	висока
Резултат № 1						
Резултат № 2						
.....						

Табл. 3 Оценка на резултатите от ученето

Компютърните игри и електронното портфолио като инструмент за валидиране.

Едни от креативните методи за оценка и самооценка са компютърните игри. Те се използват като инструменти в посочените по-долу системи. Обучителните игри често носят наименованието “сериозни игри”. С развитието на смарт-телефоните все повече се

налагат мобилните игри. В главата са представени детайли за низходящия подход за разработване на сериозна игра, започвайки от идеята, какъв резултат от ученето искаме да получим накрая. След това продължава с прилагането на механизми, които да служат за постигането на тези обучителни цели.

Принципите за разработка на компютърни игри се подчиняват на следния процес:
Контекст – Идея – Идеен сценарий – Детайлен сценарий – Избор на софтуер – Разработка (Интерфейс и Програмиране) – Тестване – Качване в AppStore/Google Play, на сървър или локално, или на носител (DVD) – Полиране

Електронното портфолио също е мощен инструмент за самооценка и оценка. През последните години понятието е-портфолио стана доста популярно в обучителните среди, тъй като учащите са главните действащи лица в е-портфолио процеса. Работата с е-портфолио ги прави отговорни за собственото им обучение. За разлика от ученето в класната стая и другите подходи на обучение, които поставят учителя в центъра на процеса, ученето насочено към учащия се и ученето определяно от учащия се описват най-добре основния принцип на ученето с помощта на е-портфолио. По този начин електронните портфолия служат като метод и инструмент за продължително развитие на компетентностите. Електронното портфолио има различни формати в зависимост от целта и организацията на артефактите.

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТВАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА ВАЛИДИРАНЕ НА НЕФОРМАЛНОТО И САМОСТОЯТЕЛНОТО УЧЕНЕ В ОБЛАСТТА НА ТЕХНИКАТА И ДИГИТАЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

В настоящата глава са представени системи (конкретни среди, инструменти) разработени от автора или от екипи, които авторът е ръководил. Системите демонстрират подходите, упоменати в предишната глава с отчитане на възможности, слабо използвани или неизползвани в съществуващите до момента сертификационни решения.

Система “Валидиране на самостоятелното учене и трансфер на кредити в областите уеб дизайн и компютърна анимация (CREATE)”. В рамките на проекта CREATE (www.create-validate.org), създаден по идея на и ръководен от автора, бяха разработени иновативни инструменти и методология за оценяване, валидиране и признаване на резултатите от самостоятелното учене в областите уеб дизайн и компютърна анимация. Първо бяха разработени единици резултати от ученето в областите уеб дизайн и компютърна анимация. След това към тези единици бяха разпределени съответните методи за оценка на резултатите от самостоятелното учене. Като следваща стъпка към всяка единица бяха разпределени ECVET точки, за да се гарантира съпоставимостта и признаването на резултатите от ученето в нея. Накрая бяха разработени 20 онлайн инструмента и процедура за оценяване на резултатите от самостоятелното учене в уеб дизайна и компютърната анимация- онлайн тестове, игри, електронно портфолио и др.

Разпределение на методи за валидиране на самостоятелното учене в единиците резултати от ученето по уеб дизайн и компютърна анимация.

Уеб дизайн

Единица	Методи за валидиране
---------	----------------------

	на резултатите от самостоятелното учене
Единица 1: Планиране	Тестове и изпити Допълнителни методи: Симулация (игра)
Единица 2: Дизайн	Тестове и изпити Допълнителни методи: Симулация, Електронно портфолио, Декларативни методи
Единица 3: Разработка	Тестове и изпити
Единица 4: Мениджмънт (управление на уеб страници)	Тестове и изпити, Работен опит Допълнителни методи: Декларативни методи
Единица 5: Оптимизация	Тестове и изпити Допълнителни методи: Симулация
Единица 6: Интерактивност и анимация	Тестове и изпити Допълнителни методи: Симулация Наблюдение, Декларативни методи
Единица 7: Въвеждане в системите за бази данни	Портфолио Тестове и изпити Допълнителни методи: Симулация Наблюдение Декларативни методи

Табл. 5 Единици резултати от ученето- уеб дизайн

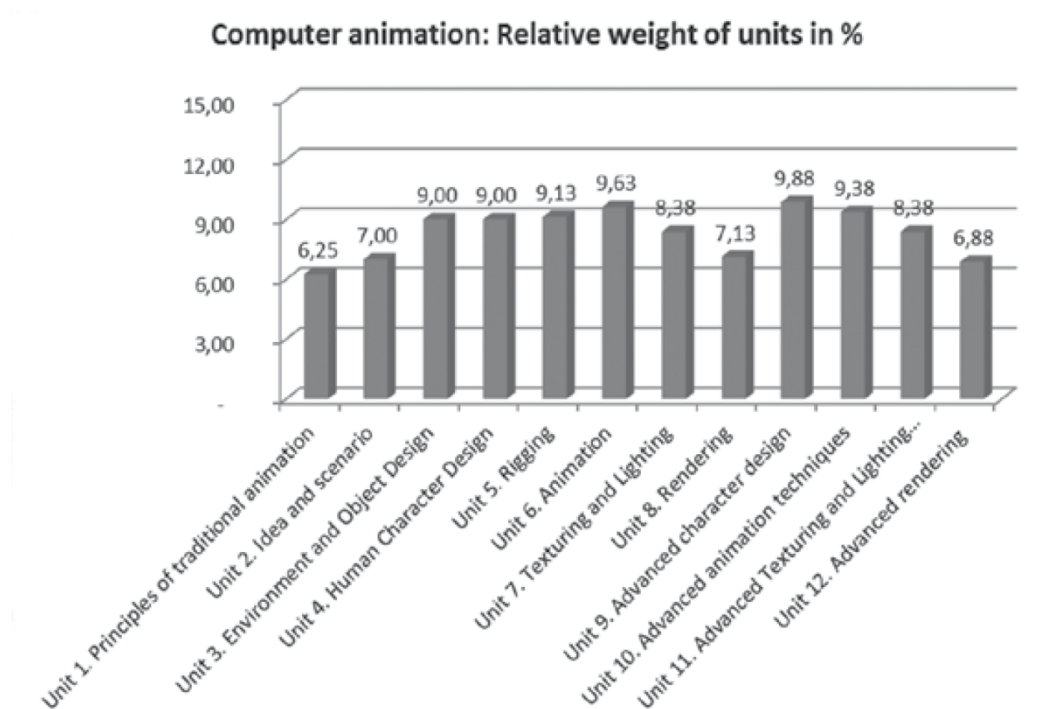
Компютърна анимация

Единица	Методи за валидиране
---------	----------------------

	на резултатите от самостоятелното учене
Единица 1: Принципи на традиционната анимация	Тестове и изпити Допълнителни методи: Декларация Симулация Наблюдение
Единица 2: Идея и сценарий	Тестове и изпити Допълнителни методи: Декларация Симулация Портфолио
Единица 3: Дизайн на обекти и околна среда	Тестове и изпити Портфолио Допълнителни методи: Наблюдение Симулаци
Единица 4: Дизайн на човешки персонажи	Портфолио Тестове и изпити; Допълнителни методи: Симулация (игра) Декларативни методи
Единица 5: Ригване	Тестове и изпити Допълнителни методи: Симулация
Единица 6: Анимация	Тестове и изпити Допълнителни методи: Наблюдение Симулация Декларативни методи
Единица 7: Текстуриране и осветление	Портфолио Тестове и изпити Допълнителни методи: Наблюдение

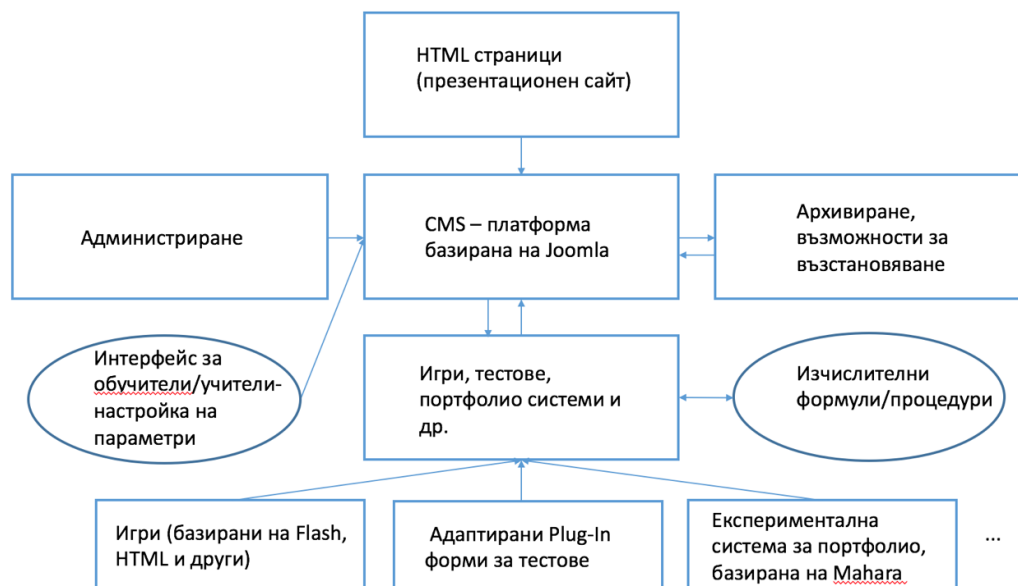
	Декларативни методи
Единица 8: Рендериране	Тестове и изпити Допълнителни методи: Декларативни методи
Единица 9: Дизайн на персонажи – за напреднали	Портфолио Работен опит Допълнителни методи: Наблюдение Симулация Декларативни методи
Единица 10: Техники за анимиране – за напреднали	Тестове и изпити, Портфолио Работен опит; Допълнителни методи: Наблюдение; Симулация Декларативни методи
Единица 11: Техники за текстуриране и осветление – за напреднали	Портфолио Тестове и изпити; Допълнителни методи: Наблюдение; Симулация Декларативни метод
Единица 12: Рендериране – за напреднали	Тестове и изпити Портфолио Допълнителни методи: Наблюдение; Симулация Декларативни методи

Относителната тежест на единиците резултати от ученето в компютърна анимация, определена от фокус групата, е представена в следната графика.



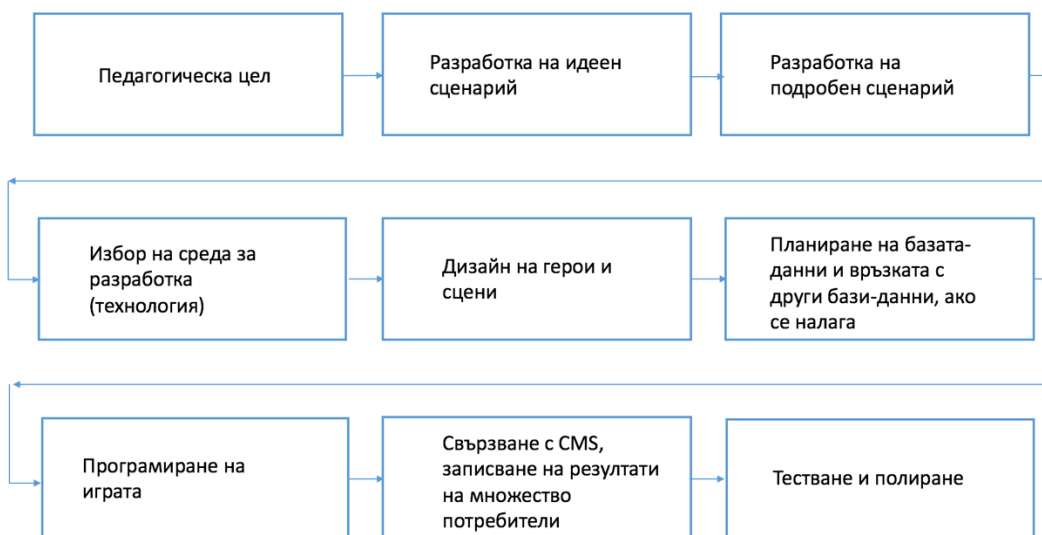
Фиг. 20. Относителната тежест на единици резултати от ученето в компютърна анимация

Общата структура на системата (инструментите) е показана на фигурата по-долу.



Фиг. 22. Структура на софтуерната система

Разработените игрови приложения използват различни форми на анимация. Някои от игрите имат своя собствена база-данни, свои потребители, свързани с общата база-данни и потребители. Разработката на игрите се подчинява на следната последователност:



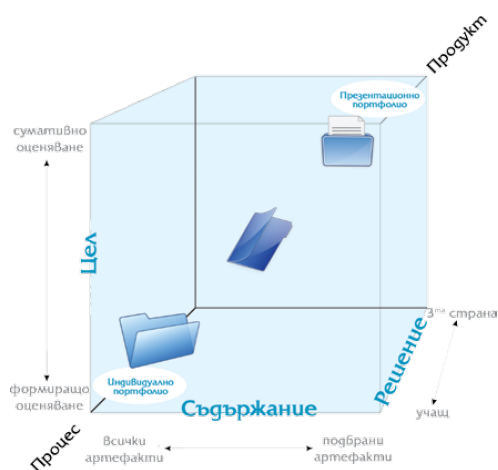
Фиг. 23. Процес на разработка на обучителни игри, съвместими с други системи.

Система “Електронно портфолио за Вашето бъдеще” (ePortfolio 4YF)

През последните години е-портфолиото навлезе в много от различните сфери в образованието и обучението. Някои от училищата по дизайн и изкуства го използват за комуникация и представяне на постиженията. Някои технически училища, центрове и организации го използват по време на дейности по професионалното обучение на учениците, както и с цел подобряване на комуникацията между учител и обучаем. Някои центрове за кариерно консултиране на младежи също се опитват да го използват в своята работа. Въпреки че съществуват някои опити за въвеждане в употреба на е-портфолио метода, в доста сфери той все още е слабо или недостатъчно разпространен.

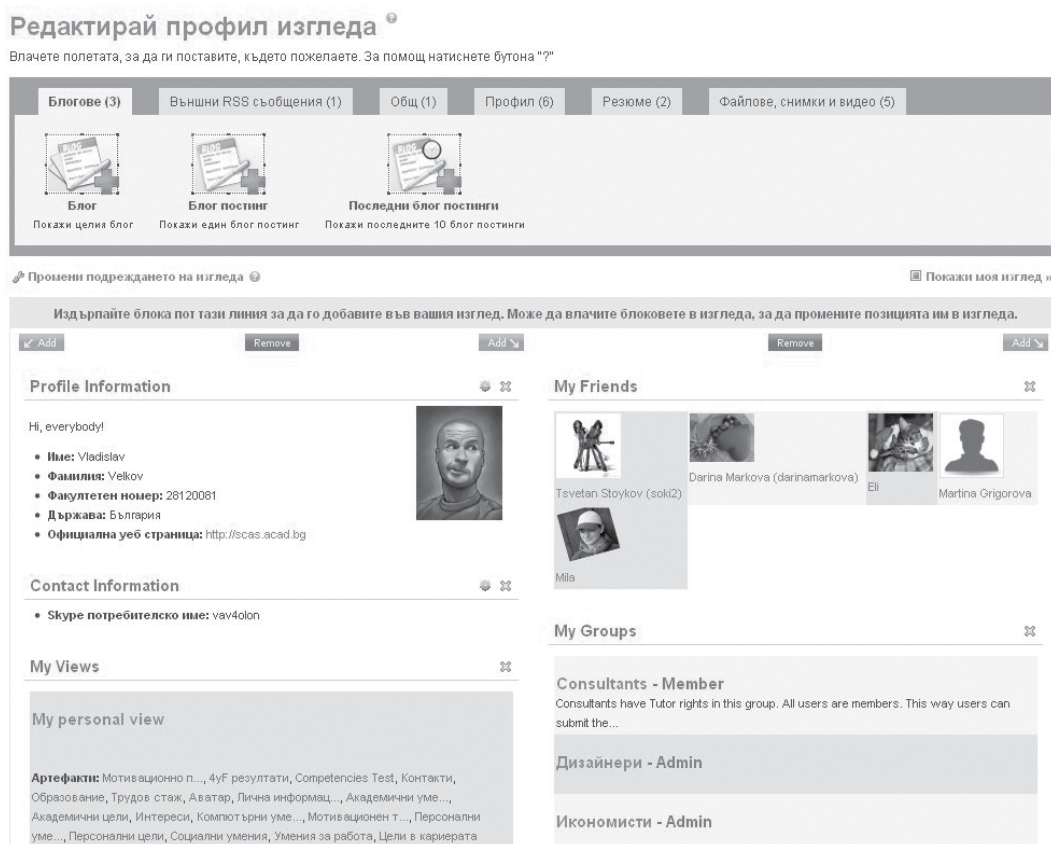
Електронното портфолио обикновено се е разглеждало единствено като инструмент за записване на артефакти. При описанието на системата се показва, че то е и метод за развитие на компетентностите. Един от важните процеси, при натрупването на артефактите, е тяхното анализиране.

Цялостен поглед върху различните цели на портфолиото предлага Томас Хекер в своя модел за видовете портфолио. Този модел разграничава между три различни измерения на работата с портфолио.



Фиг. 30. Измерения и цел на портфолиото (Хекер 2006)

ePortfolio 4YF бе един от първите разработени е-портфолио продукти у нас и представлява среда съдържаща е-портфолио и игри. Тази среда съчетава е-портфолиото с онлайн игра за самооценка и интерактивен мотивационен тест.



Фиг. 32. Изглед на профила в системата.

Разработената портфолио среда може да се използва и като типизиран модел за разработка на портфолио системи в малки и средни организации, за целите на документирането, самооценката, валидирането или повишаване на вниманието към определени проблеми.

Система “Самоориентиране и съвременна медийна грамотност”

Младите хора прекарват все повече време в интернет, в социалните мрежи, използвайки своите смарт-телефони и таблети навсякъде и във всичко. Младежите се опитват да решат своите проблеми и да намерят нужната информация самостоятелно. Това важи и за информацията, свързана с тяхното кариерно развитие. Кариерното ориентиране се измества все повече към самоориентирането.

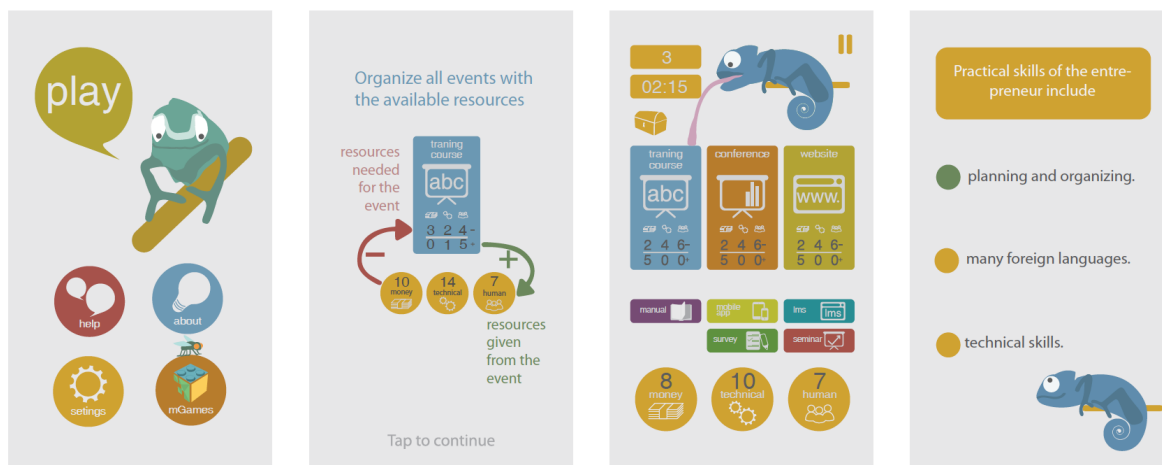
При разработката на системата „Качество при кариерното консултиране на младежи и съвременната медийна грамотност” (quscguidance.org) са разработени модули, съдържащи Единици резултати от ученето, които описват знанията, уменията и компетентностите на един кариерен консултант, които той/тя трябва да притежава, за да предложи на младите хора висококачествени консултантски услуги. Единиците резултати от ученето са включени в онлайн инструмент за самооценка на съвременната медийна грамотност, който измерва познанията на консултантите в областта на самостоятелното ориентиране и медийната грамотност.

Наименование на Единица резултати от ученето 5:		Ниво по ЕКР: 4
Самоориентиране и медийна грамотност		ECVET точки: 27
 Резултат от ученето 1: Търсене на информация		
 Знания	 Умения	 Компетентности
- Познаване на различните търсачки, включително мета търсачките; - Познаване на различните тематични директории;	- Аналитични умения - Прилагане на различните видове Булева логика: Пълна Булева логика с Булеви оператори; Булево търсене с ключови думи и символи; Булева логика, използваща форма за търсене.	- Интелигентно търсене на информация в интернет - Прилагане на подходяща стратегия за търсене: анализ на темата; избор на подходяща търсачка; търсене на тематични директории; ползване на Булева логика.

Таблица 9. Началото на дефинирането на Резултатите от ученето в модул “Самоориентиране и медийна грамотност”

Обучителна система “Мобилните игри в младежката работа” (Mobile Games in Youth Work)

Разработените игри и обучителни ресурси дават един типизиран модел на обучителни мобилни игри, които могат да се използват като модел за разработка на мобилни игри за образователни цели и самооценка.

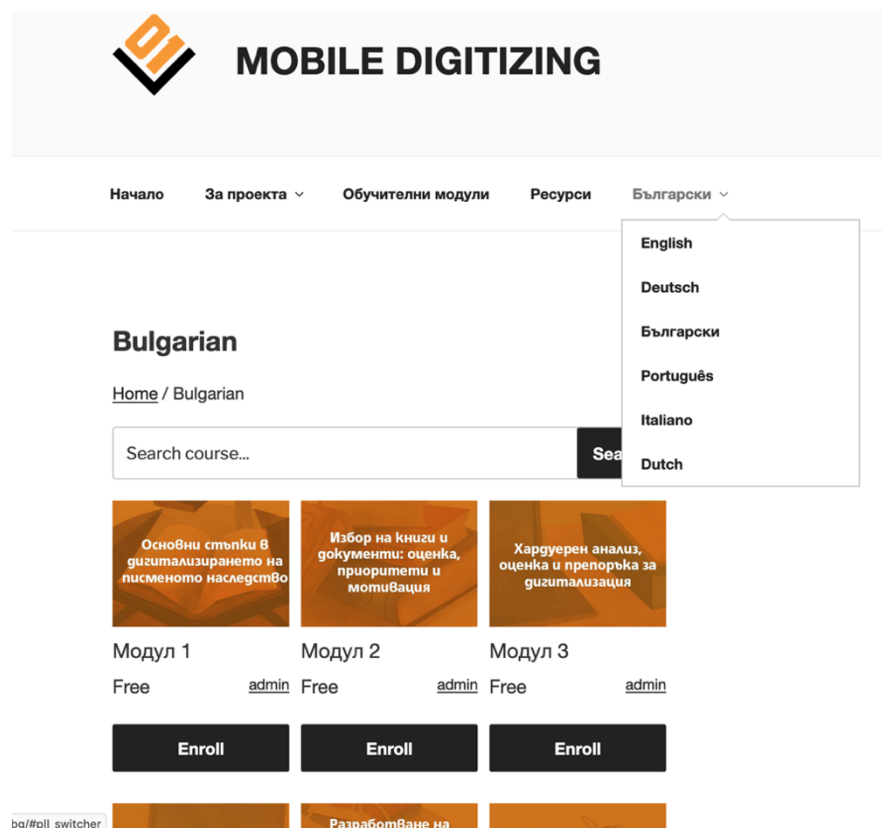


Фиг. 38. Екрани от мобилна игра Event Master

Версиите на игрите бяха разработени на многоплатформената система Unity. Unity има голям набор от функционалности за разработка на 2D или 3D игри.

Обучителна система MobiDig (Mobile Digitization)

Системата е предназначена на обучава и оценява познанията на специалисти, занимаващи се с дигитализация на културно-историческото ни наследство, като акцентът е върху технологиите за нискобюджетна дигитализация на книжното ни наследство и фотографии. Структурирането позволява линейно или избиращо преминаване през модулите, в зависимост от целта на обучението. Също така, може усвояването на един модул да става флексабилно, в избрано време и на етапи.

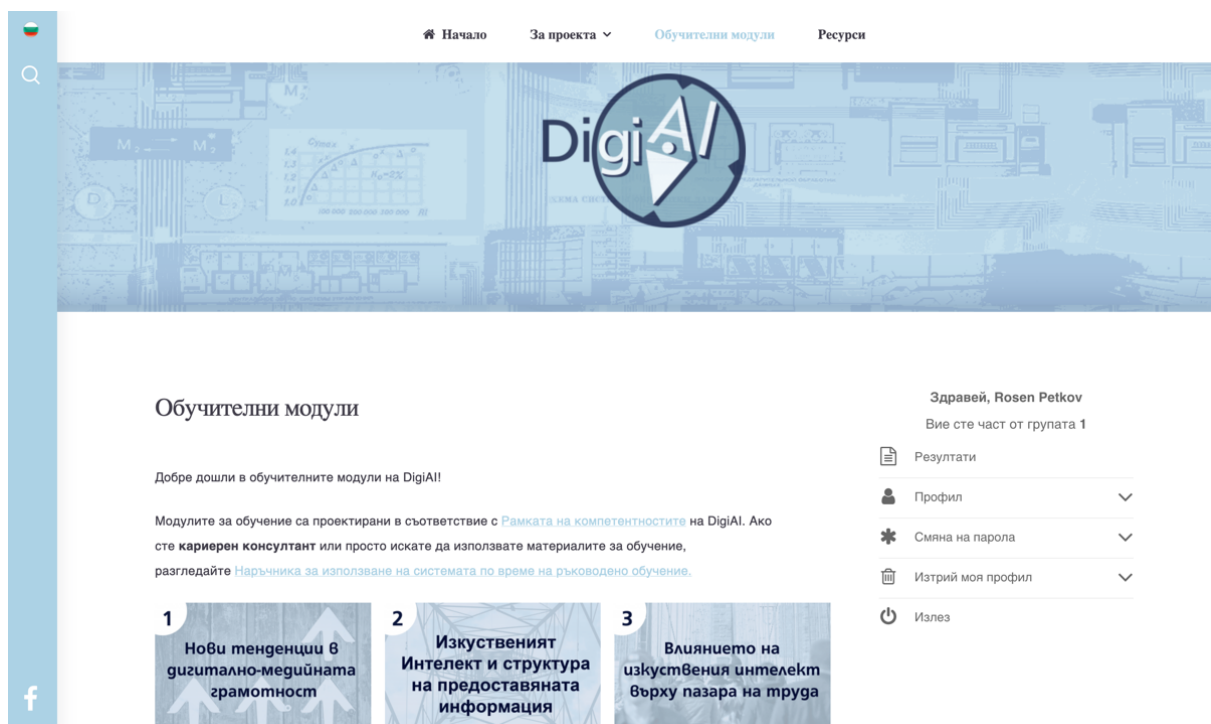


Фиг. 41. Система за управление на знанията (LMS) на MobiDig

Обучителна система DigiAI (Nowadays Digital Media Literacy, Artificial Intelligence and Youth Career Development)

Целта на системата е да предостави възможности за отворено и дистанционно обучение на кариерни консултанти на студенти и младежи, както и на педагогически консултанти относно използването и влиянието на изкуствения интелект в процеса на професионално ориентиране.

В рамките на DigiAI е разработена Рамка на компетентностите. Тя описва Резултати от ученето, свързани с Модулите/Единиците, включени в системата за управление на знанията. Всеки Резултат от ученето се състои от знания, умения и компетентности. Също така, за всяка Единица/Модул са определени съответните ECVET точки.



Фиг. 45. Система за управление на знанията (LMS) на DigiAI

Как да видите резултатите на вашите ученици/студенти

Когато Вашите ученици/студенти са се регистрирали с номера на Вашата група, Вие ще имате възможност да следите техния прогрес в LMS. Вие ще виждате колко от всеки модул те са отбелязали като завършен, какъв е резултата им от самооценката и накрая, дали имат право да получат ECVET точки. Ето разяснение на таблицата:

Номер и име на модула		Progress посочва колко от разделите в модула са отбелязани като прочетени	Test показва резултатите от самооценката. За да преминат теста учениците се нуждаят от поне 80%	ECVET Ако учениците преминат успешно теста, те ще получат 1 ECVet точка и техният Status ще бъде Passed. В случай че не са те ще получат 0 точки и статус Failed	Status ще бъде In Progress ако ученикът не изчерпал всички позволени опити за преминаване на теста за самооценка.	Само ако всички модули са Passed, ученикът има право да получи всички точки		
User	1.New tendencies in digital media literacy	2.Artificial Intelligence (AI) and structure of the provided information	3.The influence of AI on the labour market	4.Fake news, critical thinking and rating the information for career development	5.Ability to order goods or services over the Internet	6.The violence of information and digital well-being	7.Career consulting and AI during crises and pandemics	Total
username	Progress: 1/12 Test: 90% ECVET: 0 Status: Passed	Progress: 1/11 Test: 80% ECVET: 0 Status: Passed	Progress: 1/10 Test: 90% ECVET: 1 Status: Passed	Progress: 7/10 Test: 70% ECVET: 0 Status: Failed	Progress: 1/11 Test: 100% ECVET: 1 Status: Passed	Progress: 1/9 Test: 100% ECVET: 1 Status: Passed	Progress: 0/11 Test: 0% ECVET: 0 Status: In Progress	Failed

Фиг. 48. Система за управление на знанията (LMS) на DigiAI, таблица с резултати и ECVET точки

Обучителна система Y-EUTH-Ract!

Y-EUTH-Ract! цели повишаване на качеството на младежката работа чрез подобряване на капацитета и компетентностите на младежките работници (експерти, работещи с младежи в сферата на неформалното образование) за оценка на въздействието на самата младежка работа върху местните общности благодарение на създаването на иновативни инструменти и методологии.

В системата има и един „заклучен модул“ със забавен елемент („изненада“). Той се отключва при изиграване на игра, разразботена в рамките на проекта. Създадена бе геймификация на компетенции за въздействие, произтичащи от участието на целевата група- младежки работници и обучители. Геймификацията се отнася до ангажирането на хора в неигрови контекст чрез механизмите на играта.

Обучителна система DYW (Digital Youth Worker)

Обучителната система третира цялостната дигитализация на работата с младежи през последните години. Дигитализацията на работата на студенти и младежи е особено актуален проблем. Докато в областта на софтуерните и инженерните области студентите и младежите работят постоянно с разнообразни комуникационни и онлайн обучителни системи, в някои хуманитарни области тези умения се развива чак при необходимостта, наложена от пандемията от COVID-19.

Преди разработването на обучителните модули бе създаден Рамка на компетентностите, структурирана като Единици резултати от ученето (Learning Outputs).

След успешното приключване на тестовите по отделните модули се получават т.нар. „баджове“ като удостоверение за придобитите знания, умения и компетентности.



Други системи, по които е работил автора са:

Проект TRUST-BASED AUTHENTICATION & AUTHORSHIP E-ASSESSMENT ANALYSIS

Обучителни курсове и методи за оценка на резултати от ученето по проект ECoVEM (EUROPEAN CENTRE OF VOCATIONAL EXCELLENCE IN MICROELECTRONICS, детайли за които може да се видят в дисертацията.

Конкретното участие на автора в посочените по-горе обучителни системи е специфициран накрая на всяка система, в дисертационния текст. Както се вижда от тези уточнения,

авторът на този материал е осъществявал цялостно ръководство на редица от проектите (4.1 Create, 4.2 ePortfolio, 4.3 Самоориентиране..., 4.4. Mobile Games..., 4.5 MobiDig, 4.6 DigiAI и ръководство на партньорския екип по някои от посочените по-горе проекти (4.7, 4.8, 4.10), както и е участвал в техническата разработка на инструментите, тестване и валидиране на продуктите и е бил преподавател в процеса по внедряване на продуктите и тяхното разпространение;

ГЛАВА 5. ПРОБИРАНЕ НА РАЗРАБОТЕНИТЕ СИСТЕМИ И ОБУЧЕНИЕ С ТЯХ

Пробирането, описано по-долу, основно се съсредоточава върху бета тестването и върху реалното използване на продуктите в обучителна среда.

Всяка от по-горе описаните системи е пробирана по следния начин:

- Над 120 потребители по време на тестването;
- Над 800 потребители след завършването на системите;
- Над 500 организации от над 10 страни от ЕС участвали в пробирането;
- В рамките на дисциплините “Компютърна графика” в ТУ, “Компютърна графика и мултимедия”, „Компютърна графика и дизайн“ в ТУЕС, както и в специализираните курсове на СОКИ по неформално обучение;
- Пробиране на продуктите и тяхното разпространение в над 10 курса по неформално обучение;
- Системите са използвани като добър опит и включени в редица портали и ресурсни центрове в Европа;
- Някои от системите са удостоени със сертификат и значка “добра практика” на Европейския съюз, както и от Cedefop.

Пробирането на системите се извършва и чрез т.нар. мултипликационни събития по проектите, където на децентрализирано ниво се обучават потребителите как да използват продуктите. При проведените тествания, средно над 80% от потребителите дават положителна връзка относно параметри като съответствие на цел и функционалност, полезност на съдържанието, лекота на използване на потребителски интерфейс, включително яснота на навигация, съотносимост на оценката и самооценката. Не на последно място, разпространението на продуктите се извършваше по редица канали: децентрализирано по партньорските мрежи, централизирано- от координатора на проекта, чрез обучителни и мултипликационни събития, чрез семинари, конференции, публикации в списания, мейлинг системи, европейски мрежи като EPALE, EURODESK, SALTO-YOUTH, Erasmus+ project results platform и други, както и професионални мрежи по съответната тематика на продуктите.

Пробирането на системите обхваща няколко аспекта;

- Дали съдържанието отговаря на поставените цели;
- Дали функционирането отговаря на очакванията на потребителите;
- Дали резултатът от тестващите инструменти е разбираем и помага за самооценката за придобитите знания и умения;

Целевата група при пробирането може да бъде два вида:

- Еднотипна, например само от обучители;
- Смесена, различни представители на целевите групи- обучаеми, обучители, разработчици на образователни продукти и други.

Обратната връзка се получава по следните начини:

- Въпросници. Подготовката на въпросниците обикновено зависи от насочеността на тестването, дали се съсредоточаваме върху разбираемостта и структурата на тествания материал, дали се съсредоточаваме върху полезността на съдържанието и т.н.;
- Наблюдение на фокус група при работа със системите (и предварително подготвен списък със задачи). В този случай се подготвят набор от задачи и се проследява изпълнението им. Наблюдаващите разполагат с т.нар. чеклист, в който се отбелязва справянето с определени действия/задачи;
- Неформални дискусии. Дискусиите обикновено се модерират и в крайна сметка се извличат идеи и предложения за използването на продуктите;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ИЗВОДИ

Валидирането на самостоятелното и неформалното учене е важна задача във връзка с динамиката на пазара на труда и постоянната промяна на професиите. Самоориентирането и дигиталната медийна грамотност са предпоставки за по добра професионална ориентация. Настоящият труд допринася за развитието на подходите и инструментите за Валидирането на самостоятелното и неформалното учене. Съчетавайки концептуални подходи със практически примери на разработени системи, внедрени в практиката, дисертацията допринася за изясняването на проблемите на валидирането на самостоятелното и неформалното учене. Важен аспект на оценяването е възможността за натрупване на постижения и пренасяне на резултати от ученето. Дисертацията демонстрира редица примери, разработени от автора, как ECVET допринася за флексабилност на ученето, разбираемост на резултатите от ученето и преносимост на резултатите. С предложените креативни (артистични) инструменти, както и на разширен модел на валидирането, включващ оценки на допълнителни (към професионалните) качества, мотивация, тенденции и регулаторни рамки, дисертационният труд помага за повишаване на качеството на валидирането на самостоятелното и неформалното учене. Не на последно място, игровите инструменти, интерактивните тестове и мултимедийни ресурси допринасят за атрактивността на процеса на учене, мотивацията на обучаемия и разширяват възможностите за оценка и самооценка.

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

Научно-приложни приноси

- Разработени са подходи и разширен модел за валидиране на самостоятелното и неформалното учене;
- Предложени са подходи за разработване на обучителни компютърни игри, електронно портфолио за валидиране на самостоятелното и неформалното учене и системи за управление на знанието;
- Разработена е методология за определяне на единиците резултати от ученето, както и на тежестта им, с отчитане на спецификите на техническата сфера и дигиталните технологии;
- Разработени са конкретни подходи за валидиране на две квалификации (професии) от списъка на професиите за ПОО (Професионално Образование и Обучение) в България - компютърна анимация и уеб дизайн, като подходите са типизирани така, че да могат да се прилагат и за други квалификации в областта на техниката и дигиталните технологии.

Приложни приноси

- Под ръководството и с участието на автора са разработени 10 системи, илюстриращи различни методи за валидиране на самостоятелното и неформалното учене;
- Разработени са дигитални среди и инструменти, които могат да се използват за валидиране (е-портфолио среди) и самооценка на уменията, както и типизирани обучителни компютърни игри като модел за разработка на подобни продукти;
- Извършено е системно проектиране и алгоритмизиране на част от инструментите (игри, портфолио системи, системи за управление на знанието, тестове, обучителни филми); тестване и валидиране на системите, както и написване на 6 ръководства за тяхното инсталиране и използване.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Petkov R., W. Hilzensauer, others, ePortfolio for your future manual, SCAS, C: 2009, ISBN 978-954-92311-3-7

Petkov R., E. Licheva, others, "Validation of self-acquired learning and credits transfer in web design and computer animation" manual, SCAS: 2013, ISBN: 978-954-92311-7-5

Elitsa Licheva, Rosen Petkov, „ePortfolio for assessment of informal learning in web design and computer animation”, Proceedings of ePIC 2013, the 11th International ePortfolio and Identity Conference, London, 8-9-10 July 2013, ISBN: 978-2-9540144-3-2, p. 179-180

Петков Р., Е. Личева - Представяне на методология и резултати по проект „Валидиране на самостоятелното учене и трансфер на кредити в областите Уеб дизайн и Компютърна анимация”, Сборник на 6-та Нац. конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", ISSN 1314-0752, стр. 187-196

Petkov R., Comparing Validation of Self-acquired Learning in the ICT Company Sector and in VET Schools/centers in Bulgaria, ANNUAL JOURNAL OF ELECTRONICS, 2015, Sofia, ISSN 1314-0078, pp 81-83

Росен Петков, Нови подходи и онлайн инструменти при оценка на самоподготовката в областта на компютърните изкуства и дизайна, Доклади на осмата нац. конф. "Образованието в информационното общество, Пловдив, България, 2015, ISSN 1314-0752

Росен Петков (СОКИ), Елица Личева (СОКИ), Mobile games in youth non-formal education, Доклади на осмата национална конференция „Образованието в информационното общество“, Пловдив, България, 2015, ISSN 1314-0752

Petkov R., E. Licheva, others, Self-Guidance and Modern Media Literacy manual, SCAS, 2016, ISBN: 978-954-92311-9-9

Petkov, R., Methods and Instruments for validation of self-acquired learning in computer animation and web design, 45th, INTERNATIONAL CONFERENCE APPLICATIONS OF MATHEMATICS IN ENGINEERING AND ECONOMICS, SOZOPOL, JUNE 7-13, 2019, AIP Conference Proceedings 2172, 090005 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5133582> , ISBN: 978-0-7354-1919-3

R. Petkov, "New Tendencies in the Validation of Non-formal and Informal Learning with Some Examples of Validation in the ICT Sector," 2019 IEEE XXVIII International Scientific Conference Electronics (ET), 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/ET.2019.8878605, Electronic ISBN:978-1-7281-2574-9

R. Petkov, "Gamification and the ECVET Approach", 2021 12th National Conference with International Participation (ELECTRONICA), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/ELECTRONICA52725.2021.9513668, Electronic ISBN:978-1-6654-4061-5

R. Petkov, "Digital Media Literacy, Artificial Intelligence and Modernization of Youth Career Services", 2021 XXX International Scientific Conference Electronics (ET), 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/ET52713.2021.9579955, Electronic ISBN:978-1-6654-4518-4

SUMMARY

DEVELOPMENT OF APPROACHES AND SYSTEMS FOR VALIDATION OF NON-FORMAL AND INFORMAL LEARNING IN THE TECHNICAL FIELD AND DIGITAL TECHNOLOGIES, AUTHOR: ROSEN PETKOV

The main goal of the dissertation is to develop approaches and tools for validation of non-formal and informal learning in the technical field and digital technologies. Scientific and applied contributions of the dissertation are in developing approaches and an extended model for validation of informal and non-formal learning, approaches for development of educational computer games, electronic portfolio for validation of informal and non-formal learning and development of learning management systems, methodology for determining the units of learning outcomes, as well as their weights, taking into account the specifics of the technical field and digital technologies. Specific approaches have been developed for validation of two qualifications (professions) from the list of professions for VET (Vocational Education and Training) in Bulgaria - computer animation and web design, and the approaches are typified so that they can be applied to other qualifications in the technical field and digital technologies.

The *introduction* focuses on the aims, dissertation tasks and context. The *second chapter* explores and analyses the approaches and tools for validation of non-formal and informal learning in the technical field and digital technologies. Starting with definition of core terms, the chapter explores framework in the field, regulations and tendencies, then certification systems in the private and public sector. The exploration of some existing online systems for validation of non-formal and informal learning shows the advantages and shortages of nowadays tools. The *third chapter* presents the developed approaches in the validation of non-formal and informal learning in the technical field and digital technologies. The ECVET points allocation methodology has been proposed for some professions in the field of digital technologies. Computer games and e-portfolio as tools for validation has been explored. An extended model for validation of informal and non-formal learning has been proposed. The *fourth chapter* presents practically developed systems for validation of non-formal and informal learning including a variety of tools like online tests, games, e-portfolio and multimedia resources – movies, images and interactive tools. The implementation of the developed approaches have been demonstrated- structuring the content as units of learning outcomes and set of knowledge, skills and competencies, assigning the ECVET points and developing tools for self-assessment or assessment. The *fifth chapter* covers the valorization aspects of the developed tools and the testing and implementation in training courses or seminars.