

MATEMATIKA И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2013
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2013
*Proceedings of the Forty Second Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 2–6, 2013*

ОТВОРЕНИ ВИРТУАЛНИ СВЕТОВЕ ЗА
ПРОФЕСИОНАЛНО ИЗРАСТВАНЕ

Елиза Стефанова

Докладът представя изследване, което се концентрира върху проблема на подпомагане вземането на решение относно подходяща комбинация на технологии и методологии, отговарящи на образователните цели и спецификата на обучаемия от перспективата на професионалното развитие на учителите и обучаващите ги, и се базира на научни разработки в областта на интелигентните адаптивни системи за електронно обучение.

Обект на изследването е професионалното израстване на учители в областта на технологиите и по-конкретно онази част от професионалната квалификация, която се постига посредством организирани целенасочени обучения на учители. Статията представя процеса на създаване и тестване на система за подпомагане вземането на решение относно дизайн на обучения на учители, която да доведе до по-ефективно прилагане на технологиите в образованието и интегрирането им в разнообразен образователен контекст.

Въведение. Динамичните промени в областта на икономиката, политическите и социалните отношения и най-вече в областта на технологиите оказват съществено влияние върху образованието.

Основна слабост, която е констатирана, е, че въпреки вложените немалко средства за подобряване на технологичната база в образованието, *използването на ИКТ в обучението е неефективно. Недостатъчната подготовка на учителите по отношение на ИКТ и интегрирането на ИКТ в обучението* се посочват като една от основните причини за тази неефективност. В синхрон с това са и изводите [1], които посочват, че професионалното развитие на учителите се разглежда като необходимо условие за повишаване на резултатите на учениците им, защото чрез него се повишават знанията и уменията на учителите, които те могат да приложат директно в практиката си. Затова едно от основните заключения и препоръки [2] е: „Необходимо е учителите да бъдат обучавани адекватно, за да има ефективно използване на технологиите в училище“. Трябва да се отделя специално внимание на професионалното развитие на учителите в областта на интегриране на ИКТ в обучението, защото учителите са както обект, така и субект на промените, които се очакват от образованието.

В резултат възниква въпросът: *Може ли проектантите на обучения за професионално развитие на учители да бъдат подпомогнати от система, която да ги насочва при вземането на решения и как в максимална степен да съобразят програмите за интегриране на технологии в обучението така, че те да съответстват*

на целите, индивидуалните особености, нагласи и изисквания? Така проектирано обучението на учители ще се яви предпоставка за по-ефективно прилагане от учителите на технологиите в практиката им в училище.

За да отговори на този въпрос, описаното в настоящата статия изследване се концентрира върху проблема на подпомагане вземането на решение относно подходяща комбинация на технологии и методологии, отговарящи на образователните цели и спецификата на обучаемия от перспективата на професионалното развитие на учителите и обучаващите ги, като се базира на научни разработки в областта на интелигентните адаптивни системи за електронно обучение [3].

Изследователски въпрос и хипотези. Изследователският въпрос е: „Как да бъдат подпомогани хората, подготвящи обучения, в процеса на вземане на бързо и възможно най-добро решение относно дизайна на обучение на учители в областта на технологиите, така че проектираното обучение да има трайно положително въздействие върху използването на ИКТ в ежедневната практика на обучените?“

За да отговори на въпроса, представяното изследване, цели да докаже следните хипотези:

Хипотеза 1: Дизайнът на обучение за професионална квалификация може да бъде подпомогнат от система, базирана върху формален модел за професионално израстване.

Хипотеза 2: Процесът на професионално израстване, подпомогнато от технологии, може да бъде описан посредством формален модел.

Под-хипотеза 2.1: Професионалното израстване, подпомогнато от технологии, може да бъде параметризирано.

Под-хипотеза 2.2: Между параметрите могат да бъдат намерени закономерности и взаимовръзки.

Водещата идея при формулиране на хипотезите е, че светът, и по-конкретно онази част от него, свързана с дизайна на обучение на учители като форма на професионално израстване, може да бъде моделиран, като така бъдат създадени виртуални (абстрактни) светове, отворени за промяна както по отношение на добавяне на нови компоненти и техни характеристики, така и по отношение на взаимовръзките между тях. Затова доказването на хипотезите може да бъде постигнато посредством разработката на модел и система, базирана на модела, която да подпомага процеса на вземане на решение за комбиниране на технологии и методологии за професионална квалификация на учители с оглед ефективното им интегриране в разнообразен образователен контекст.

Основни етапи на изследването. Моделите за дизайн на обучение на учители, свързани с технологии, подчертават важността на интегрирането на съдържателните цели, педагогическите методи и технологичните решения в обучението, съобразени с личностните характеристики на участниците.

Съществуващите модели обаче:

- не предлагат формализъм, чрез който да бъде описан и представен дизайн на система за такъв тип обучение;
- не разграничават категорично компонентите и техните характеристики в степен, която да позволява описването им чрез абстрактен модел, който да подпомага дизайна на такъв тип система за обучение.

За да бъде предложен е формализъм, чрез който да се опише абстрактен модел за дизайн на система за такова обучение, са разгледани основни видове системи, подпомагащи вземането на решения и по-конкретно такива, базиращи се на експертни системи. Анализът им показва, че е целесъобразно решаването на поставения проблем да се осъществи чрез създаване на система, подпомагаща вземането на решения, базирана на изкуствен интелект. Формализмът, предлаган от теорията за размита логика, е подходящ за описание на теоретичен модел, върху който да бъде изградена експертна система за подпомагане вземането на решения за дизайн на обучения.

От направените изводи произтичат следващите стъпки в настоящето изследване: Фаза 1: Извличане на базата от знания чрез изследване на експертни мнения посредством методологията *Групово съставяне на концептуални карти*, както и чрез два от често прилагани в педагогическите изследвания методи: фокус група и анкетиране.

Фаза 2: Изграждане на теоретичен модел, базиран на размита логика, като база на който ще послужат извлечените от експертите знания.

Фаза 3: Разработка на софтуерно решение – създаване прототип на експертна система, базирана на изградения модел. Тестване на модела чрез практически примери.

Извличане на базата от знания от експертите. Извличането на знания от експертите е в два етапа: първи етап, посветен на определяне на компонентите и характеристиките им и втори етап на извличане на връзки между характеристиките и дефиниране на стойностите на характеристиките.

При анализа на експертните мнения, бяха забелязани повтарящи се групи от едни и същи фактори, присъстващи в обобщенията на експертите, които в допълнение бяха именувани със сходни наименования като показаните на Фигура 1.

Обобщено заглавие или Основна тема: **Технологии.**

Номерата на факторите от първоначалния списък, разделени със запетая: **2, 3, 4, 6, 26, 58, 59, 65, 71, 72, 76, 88, 95, 99, 103, 111**

Обобщено заглавие или Основна тема:

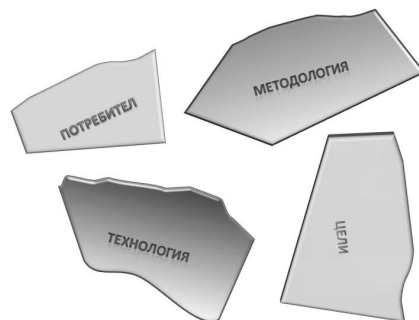
Техническа и технологическа обезпеченост и ресурси.

Номерата на факторите от първоначалния списък, разделени със запетая: **8, 9, 26, 39, 50, 58, 59, 61, 71, 79, 88, 95, 99, 103, 116**

Фиг. 1. Общи фактори, отнасящи се до Технологии

На базата и на позицията на всеки фактор при степенуването им по важност, направено от експертите и на клъстерите, предложени от тях, твърденията бяха финално клъстеризирани в 4 основни групи (Фигура 2).

Така изтъкнатите от експертите общо четири фактора съвпаднаха в голяма степен с изводите от изследването на педагогическите аспекти и със заключения в други изследвания в областта, които макар и с малки разлики, предимно в именуването (персоналност на обучаемия, стратегия и интервенция на обучаващия, и област на знанията – *в случая, технология*), извеждат също на преден план анало-



Фиг. 2. Клъстери

гични фактори и потвърждават изводите от направения анализ.

Затова като основни компоненти на модела бяха определени: *потребител, цели, методология и технология*.

Теоретична рамка на модела. Основните взаимодействащи си компоненти на модела са потребителите (учители и обучаващите), целите, методологията и технологиите. Всеки от тези компоненти има определящи го характеристики, на базата на които са дефинирани лингвистичните променливи.

Всеки компонент е описан посредством лингвистичните променливи, които според експертните мнения, я характеризират. От своя страна за всяка лингвистична променлива са зададени диапазоните на стойностите, извлечени посредством инструментариума, представен в предходната глава.

Най-важните характеристики на компонента технология моделираме с лингвистични променливи (Таблица 1), а именно: Използваемост/Utilization (TU), Сложност/Complexity (Cx), Функционалност/Functionality (F) и Цена/Cost (C).

Таблица 1. Лингвистични променливи на компонент Технология, описание и стойности

Променлива	Описание	Стойности
Използваемост <i>Utilization (U)</i>	Ниво на използване на технологията в практиката	Много слаба/ <i>Very Weak</i> Слаба/ <i>Weak</i> Средна/ <i>Intermediate</i> Силна/ <i>Strong</i> Много Силна/ <i>Very Strong</i>
Сложност <i>Complexity (Cx)</i>	Ниво на сложност при прилагане на дадена технология	Ниско/ <i>Low</i> Средно/ <i>Intermediate</i> Високо/ <i>High</i>
Функционалност <i>Functionalities (F)</i>	Количество на функционалности, предлагани от технологията	Малко/ <i>Little</i> Средно/ <i>Average</i> Много/ <i>Many</i>
Цена <i>Cost (C)</i>	Потребителска интерпретация на цената на технологично решение.	Много ниска/ <i>Very low</i> Ниска/ <i>Low</i> Средна/ <i>Average</i> Висока/ <i>High</i> Много висока/ <i>Very High</i>

Всяка от лингвистичните променливи на технологията като компонент е асоциирана с нормализиран диапазон на възможните стойности (основа на размитото множество).

Лингвистичните променливи на всеки компонент са описани по аналогичен начин чрез техните наименования, описания и стойности, след което за лингвистичните променливи е направено таблично и графично представяне на възможните стойности.

В Таблица 2 са представени нормализираните диапазони на възможните стойности на лингвистичната променлива Цена/Cost (обозначение -с)

Таблица 2. Дефиниране на размитите множества за лингвистична променлива на технология – Цена/Cost

Лингвистична променлива: Цена – с			
Лингвистични стойности:	Означения	Цифров диапазон (нормализиран)	Размити множества на с
Много ниска	VL	[0, 0.3]	
Ниска	L	[0.1, 0.4]	
Средна	A	[0.3, 0.8]	
Висока	H	[0.7, 0.9]	
Много висока	VH	[0.8, 1]	

Аналогично се дефинират лингвистичните променливи за останалите три основни компонента на модела.

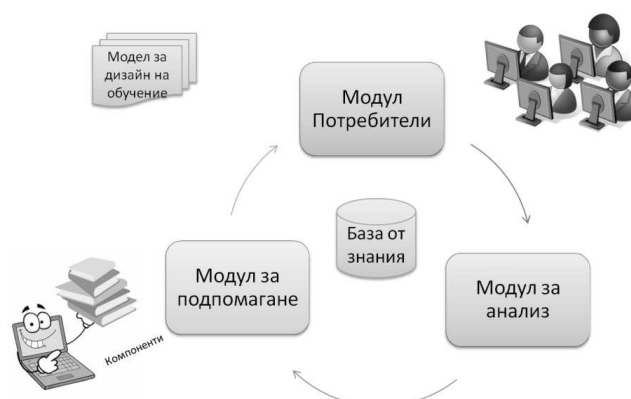
Представени са взаимовръзките между променливите и на тяхна база са дефинирани 76 правила. Като източник за дефинираните правила, които са приложени в основата на модела, са използвани закономерностите за взаимовръзките между характеристиките, извлечени на база на експертното мнение.

Като следствие на вътрешната логика на връзките са идентифицирани зависимости между лингвистичните променливи на компонентите, от които произтичат правилата на експертната система OVW.

Система, подпомагаща вземането на решение, базирана на модела. Архитектурата на експертната система Отворени Виртуални Светове (Open Virtual World, OVW), изградена на базата на изследването на експертното мнение, разработена на базата на модела и подпомагаща вземането на решение за дизайн на обучение на учители, насочено към технологии, съдържа 3 основни модула (Фигура 3).

Модулът Потребители е отговорен за регистриране на потребителите, поддържане на дейностите на потребителите, създаване на модела за обучение, обновяване на модела за обучение и запазване на модела за обучение.

Модулът за анализ като използва базата от знания с размити логически правила оценява модела за обучение като дава обратна връзка за Методологията, Технологията, Потребителя, Целите, както и осигурява средства за тестване на очакванията на потребителите за пресмятаните стойности и резултата от системата, които мо-

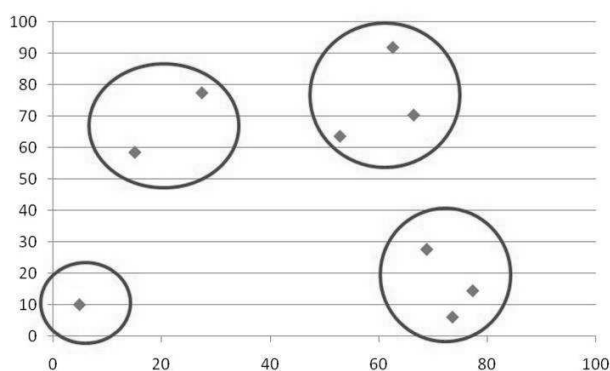


Фиг. 3. Архитектура на системата

гат да се ползват и за оценяване на системата OVW и за настройка на размитите логически правила.

Модулът за подпомагане спомага процеса на проектиране на обучението чрез сравняване на два или повече модела на обучение, агрегиране на два или повече модела на обучение и клъстеризиране на модели за обучение.

Окончателните резултати от сравняването на различни модели се клъстеризират с използването на установените прагове за съседство (Фигура 4).



Фиг. 4. Клъстеризиране на четири модела за дизайн на обучение

При клъстеризирането могат да се наблюдават два случая:

- Един от клъстерите доминира – в този случай неговия агрегиран дизайн за обучение може да бъде приложен към цялата група обучаеми.
- Няма доминантен клъстер – тогава е по-добре групата от обучаеми да бъде разделена на подгрупи, съответстващи на оформилите се клъстери, след което да бъдат направени агрегираните модели на всеки един от клъстерите по отделно и те да бъдат използвани за съответните групи.

Тестване на OVW модела. Тестването на OVW модела и системата бе посредством четири конкретни обучения на учители (I*Teach, TENCompetence, AVITO, Share.TEC). За всяко от тях са разгледани предпоставките, участниците, целите, технологиите и методологиите, използвани в обучението, както и са представени заключенията, направени преди прилагане на модела, относно ефективността на дизайна на обучение. След това на база на описанията на обученията посредством модела са представени техните компоненти, променливи и стойности.

Например дизайнът на обучението *I*Teach* представя чрез OVW-модела стойностите на променливите на компонентите както следва: *Технология, Потребител, Цели и Методология* (Таблица 3).

Таблица 3. Стойности на лингвистичните променливи на компонент *Методология* за обучението *I*Teach*

Променлива	Стойност	Описание
Активност на обучаемия (<i>LA</i>)	Много Висока (VH)	Степен на активно включване на обучаемия в изграждането на знания и умения
Съответствие методология – стила на учене на обучаемите (<i>LSC</i>)	Изцяло(F)	Степен на съответствие на методологията на стила на учене на обучаемите
Практическа ориентация (<i>PO</i>)	Висока (H)	Степен на обвързаност на начина на обучение с приложението на технологията в практиката
Интегриране на технологията в методологията (<i>TI</i>)	Изцяло (F)	Степен на интегриране на технологията с методологията
Подход при представяне на технологията (<i>TP</i>)	Конкретно (C)	Степен на представяне на технологията в процеса на преподаване

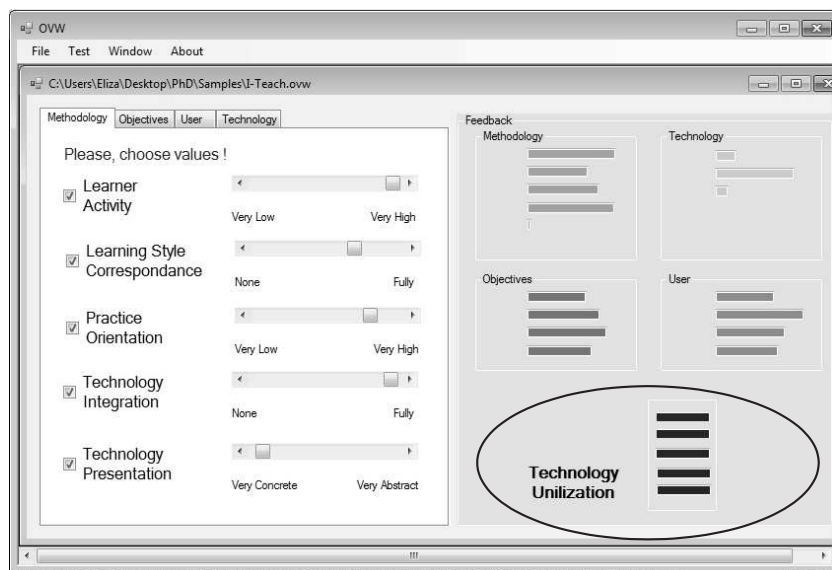
Входните стойности на лингвистичните променливи са както е описано в (1).

$$(1) \quad \begin{array}{|l|l|l|l|} \hline t.cx=L & u.q=I & o.s=A & m.la=VH \\ \hline t.f=M & u.m=E & o.k=TA & m.lsc=F \\ \hline t.c=VL & u.pf=D & o.cp=P & m.po=H \\ \hline & u.pr=I & o.el=P & m.ti=F \\ \hline & & & m.tp=C \\ \hline \end{array}$$

При този дизайн на обучението *I*Teach* **водец е методологичният компонент.**

При входните стойности на лингвистичните променливи и водещ компонент Методология, изходната стойност на променливата **Technology Utilization**, показваща очакваното ниво на използване на технологията в практиката, генерирана посредством модела и системата, базирана на него, е визуализирана на Фигура 5.

За всяко от обученията са сравнени изводите, направени без и посредством OVW модела. Например, в следствие на сравнението на изводите обучението *I*Teach*, нап-



Фиг. 5. Генерирана чрез модела и визуализирана посредством OVW-системата изходна стойност на променливата $t.u$ за обучението *I*Teach*

равени без модела и тези, получени посредством него, може да се заключи, че: *Изводът генериран от модела за обучението I*Teach съвпада напълно с анализа на резултатите, констатиран преди прилагането на модела за същото обучение.*

Приложения на разработката. Резултатите от разработката могат да намерят редица приложения. Както моделът, така и разработената система за подпомагане вземането на решение за дизайн на курсове за обучение на учители са приложими особено в случаите, в които специалисти в областта на технологиите са въввлечени в обучението, но им липсват знания и опит в обучението на учители. Системата OVW може да подпомогне дизайна на обучение за професионална квалификация на учители по няколко различни начина:

- При предварително известна група от обучаеми системата може да насочи дизайнерите на обучението какви параметри на методологията на обучение биха повлияли за постигане на желани цели по такъв начин, че да доведат до оптимално използване в практиката на определените технологии. В тези случаи системата може да подпомогне вземането на решение и чрез сравняване на различните параметри на дизайните на обучение при едни и същи обучаеми.
- При известни от напред параметри на целите и технологиите системата може да клъстеризира потенциалните обучаеми, така че да се формират отделни групи от обучаеми, за които методологията да бъде така подбрана, че да съответства в най-голяма степен на техните характеристики и обучението да доведе до възможно най-добро приложение на технологиите в работата на учителите.
- При налични предварително технологии системата може да насочи дизайнерите на обучение при какви параметри на прилаганата методология и какви характеристики на обучаемите какви цели могат да бъдат постигнати.

Последното приложение на системата OVW е много важно, защото тя би могла да се използва за прогнозиране дали съществува такъв дизайн на обучение на учители, при който създадена технология би могла да намери широко приложение в училищната практика. Ако съществува такава комбинация на параметрите на обучението, каква е тя и за какви обучаеми би имало най-добър ефект обучение с предложения дизайн.

Перспективи за развитие. Системата за дизайн на обучение на учители OVW, за разлика от съществуващите до сега системи за подпомагане дизайна на обучение на учители ([6], [7], [8], [9], [10]), предоставя възможност да бъде наблюдаван ефекта върху използваемостта на технологиите, която би била постигната посредством проектираното обучение. За да бъде системата още по-точна в извежданите резултати, тя може да бъде усъвършенствана.

Системата за дизайн на обучение на учители OVW може да бъде усъвършенствана на база на натрупваните данни. Потенциалната възможност за разширяване на базата с правилата, които са в основата на модела и системата, правят този виртуален модел за професионално развитие отворен за развитие.

Една от възможностите за развитие на така създадената система е информацията, натрупана в процеса на всяко едно обучение, да бъде акумулирана и анализирана и да бъде отразена обратно в системата под формата на ново експертно знание, чрез което самата система при всяка следваща стъпка да подобрява прецизността при подпомагане на решенията относно адекватността на дизайна на обучение. Автоматизирането на процеса е една от възможностите за развитие на системата в посока машинно самообучение.

Друга посока на развитие е правилата, на които се базира системата, да бъдат разширявани чрез автоматично извличане на информация и формиране на тази база на експертни знания.

Трета съществена възможност за развитие е самата система да стане елемент от дизайна на курсове за професионална квалификация на учители като се интегрира с други системи, от които могат да бъдат извлечени директно например, профила на учителя, неговите интереси, ниво на професионални знания и умения, данни за самите технологии и други.

Отвореността на модела и системата прави тези следващи стъпки възможни.

Заклучение. Представеното в настоящата статия изследване се стреми да допринесе за решаване на проблема с неефективното интегриране на технологиите в образованието посредством обучението на учители. Това е част от професионалната квалификация, която в голяма степен зависи от тези, които се занимават с дизайн и реализация на курсове за обучение на учители в областта на ефективно интегриране на технологиите в различен образователен контекст. Създаденият модел е абстрактен и виртуален като формализъм, отразяващ реалността, но по своята същност е извлечен от практиката на експерти в областта на професионалната квалификация на учители и по-конкретно в дизайна на курсове за обучението на учители. Именно факта, че експертното мнение се явява база за разработване на модела е причина за отвореността му, както по отношение на компонентите и техните характеристики, така и по отношение на връзките между тях. Отвореността на модела не дава основание за претенции по отношение на пълнотата му, липсата

на която може да бъде интерпретирана като недостатък от някои изследователи. Включването в модела на променливите, такива каквито са извлечени от експертите, без явното обособяване на зависими и независими променливи, в известна степен може също да се разглежда като несъвършенство. Въпреки тези несъвършенства обаче, направените изследвания показват, че създаденият модел отразява с голяма точност реалността.

Основните резултати са постигнати на базата на дългогодишен опит в областта на дизайна на обучение на учители за прилагане на информационните технологии в образованието. Множеството такива обучения на учители през последните пет години позволиха натрупването на специфични знания и умения, както и на голям обем от емпирични данни, които допринесоха за създаването и тестването на модела OVW.

Експерименталната част се базира на участието в три успешно завършили международни научноизследователски проекта, които се приемат за еталонни от Европейската Комисия. В тези проекти са проведени обучения на учители, които са използвани за тестване на модела, лежащ в основата на експертната система, разработена в настоящото изследване. Тези реално проведени обучения са с доказано положителна оценка на европейско ниво, което допълнително показва универсалността и приложимостта на изложените в работата резултати.

Всичко това дава основание да се твърди, че създаденият модел OVW и разработената експертна система са отговор на поставения изследователски въпрос: „Как да бъдат подпомогнати хората, подготвящи обучения, в процеса за вземане на бързо и възможно най-добро решение относно дизайна на обучение на учители в областта на технологиите, така че то да има трайно положително въздействие върху използването на ИКТ в ежедневната практика на обучените?“

Постигнатите резултати доказват последователно и основните хипотези.

Разработената система OVW за подпомагане вземането на решение и резултатите от тестването ѝ подкрепят хипотеза 1: Дизайн на обучение за професионална квалификация може да бъде подпомогнат от система, базирана върху формален модел за професионално израстване.

Подбраният формализъм, лежащ в основата на създадения формален модел, и тестването на модела посредством системата OVW, потвърждават и хипотеза 2: Процесът на професионално израстване, подпомогнат от технологии, може да бъде описан посредством формален модел.

Идентифицираните ключови компоненти на професионална квалификация на учители, характеристиките им и взаимовръзките, извлечени с помощта на експерти, и създаденият на тяхна база модел OVW са доказателство, което подкрепя както под-хипотеза 2.1: Професионалното израстване, подпомогнато от технологии, може да бъде параметризирано, така и под-хипотеза 2.2: Между параметрите могат да бъдат намерени закономерности и взаимовръзки.

С доказването на поставените хипотези, посредством разработения модел и система, подпомагаща процеса на вземане на решение за комбиниране на технологии и методологии за професионална квалификация на учители с оглед ефективното им интегриране в разнообразен образователен контекст, целта на представеното изследване е постигната.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] A. HARGREAVES, M. FULLAN. Understanding Teacher Development. New York: Teachers College Press, 1992.
- [2] R. CACHIA, A. FERRARI, K. ALA-MUTKA, Y. PUNIE. Creative Learning and Innovative Teaching: Final Report on the Study on Creativity and Innovation in Education in EU Member States, Institute for Prospective Technological Studies, 2010, <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC62370.pdf> (последно посетен на 15 януари 2013 г.)
- [3] SV. BOYTCHIEVA, M. NISHEVA. Semantically Enhanced Adaptive e-Learning System. In: Proceeding of 5th International conference on Emerging e-Learning Technologies and Applications, 2007, 367–373.
- [4] P. MISHRA, J. M. KOEHLER. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, **108** (2006), No 6, 1017–1054.
- [5] E. H. MAMDANI. Applications of fuzzy logic to approximate reasoning using linguistic synthesis. *IEEE Transactions on Computers*, **26** (1977) No 12, 1182–1191.
- [6] S. STOYANOV. Mapping in the educational and training design. Doctoral dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands: Print Partners Ipskamp, 2001.
- [7] M. DE CROOCK, F. PAAS, H. SCHLANBUSCH, J. VAN MERRIËNBOER. ADAPTIT: Tools for Training Design and Evaluation. *ETR&D*, **50** (2002), No 4, 47–58, ISSN 1042–1629.
- [8] K. PAPANIKOLAOU, M. GRIGORIADOU, H. KORNILAKIS, G. MAGOULAS. Personalizing the interaction in a web-based educational hypermedia system: the case of ISPIRE. *User Modelling and User-Adapted Interaction*, **13** (2003), 213–267.
- [9] J. MENEELY, M. PORTILLO. The adaptable mind in design: relating personality, cognitive style, and creative performance. *Creativity Research Journal*, **8** (2005), 291–298.
- [10] G. CORBALÁN-PÉREZ, L. KESTER, J. VAN MERRIËNBOER. Towards a personalized task selection model with shared instructional control. *Instructional Science*, **34** (2006), 399–422.

Елиза Стефанова

Факултет по математика и информатика

„Св. Кл. Охридски“

бул „Дж. Баучър“ 5

1164 София, България

e-mail: eliza@fmi.uni-sofia.bg

OPEN VIRTUAL WORLD FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Eliza Stefanova

The paper presents a study that focuses on the issue of decision support for appropriate combination of technologies and methodologies that meet educational objectives and the learner's specific from perspective on the professional development of teachers and educators. It is based on research in the field of adaptive intelligent e-learning systems.

The object of study is the professional growth of teachers in technology and in particular that part of their qualification, which is achieved by organizing targeted training of teachers. The article presents the process of creating and testing a system to support the decision on the design of training for teachers, leading to more effective implementation of technology in education and integration in diverse educational contexts.