



ИНСТИТУТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ОРЛИН ИВАНОВ КУЗОВ

ИКТ ИНСТРУМЕНТАРИУМ ЗА
ИНОВАТИВНИ МЕТОДИ И ПРИЛОЖЕНИЯ
В ОБРАЗОВАТЕЛНИЯ ПРОЦЕС

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

на дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „ДОКТОР“

Професионално направление:
4.6 „Информатика и компютърни науки“,
научна специалност: „Информатика“

Научен ръководител:
доц. д-р Десислава Панева-Маринова

София, 2020 г.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на заседание на Звено за предварителна защита, което се състоя на 16.11.2020 г. от 11 часа в сградата на ИМИ-БАН.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на от часа в Мултимедийната зала на Институт по математика и информатика – БАН, ул. „Акад. Г. Бончев“, блок 8 на открито заседание на Научното жури.

Дисертационният труд е изложен в 175 страници и съдържа 32 фигури. Той включва увод, 5 глави, заключение, 1 приложение, списък с научни и приложни приноси, списък на фигурите в текста, терминологичен речник, декларация за оригиналност, списък на използваната литература от 141 литературни източници и списък на 13 публикации на автора (6 от които самостоятелни), свързани с представения дисертационен труд.

Номерацията на таблиците и фигурите в автореферата не следва оригиналната номерация, използвана в дисертационния труд, поради съкратения обем.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Институт по математика и информатика - БАН, ул.„Акад. Г. Бончев“, блок 8, София.

Автор: Орлин Иванов Кузов

Заглавие: ИКТ инструментариум за иновативни методи и приложения в образователния процес

Актуалност, значимост и перспективност на дисертационното изследване

Актуалността на тематиката се подкрепя от една страна с необходимостта от **радикална промяна на традиционното образование**, тъй като в новите, изключително динамични реалности информацията вече престава да е самоцел и нейната ценност и добавена стойност са функция от уменията на учащия да я анализира критично и ползва своевременно, за което на помощ му идват новите информационни и комуникационни технологии (ИКТ); от друга страна, **мащабът, с който настъпва икономиката на знанието и глобалното ѝ влияние върху общественото развитие са безпрецедентни** (Kurprianovskiy, Sinyagov, & Lipatov, 2016) и това може най-ясно да се идентифицира по динамиката на пазара на труда, където според различни експерти до 2030 година се очаква над 2 милиарда души да сменят работните си места (Frey, 2 Billion Jobs to Disappear by 2030, 2016) или начина, по който работят и участват в създаването на обществено полезен продукт, като нуждите динамично се променят успоредно с необходимите умения за тяхното удовлетворяване.

Актуалността на тематиката за новите парадигми в образователния процес върви успоредно със значимостта на проблема, тъй като в образованието се крие ключът на дългосрочния житейски просперитет и персоналната конкурентоспособност на индивида и обществото. Не е пресилено да се каже, че трансформацията на образованието води до дългосрочна и необратима промяна и в общественото развитие, тъй като новият тип образование налага и нов стил на мислене, който съпътства учащия далеч след като е излязъл от формалните рамки на образователната система и впоследствие очертава целия му жизнен път.

Перспективността на изследването се дължи на факта, че тези явления тепърва ще навлизат в практиката и ще бъдат предмет на

задълбочени анализи от страна на специалисти и експерти, а резултатите от промяната на начина на провеждане на обучение ще се отразят едновременно върху икономическите реалности, културните особености и цялостната ценностна система на обществото. В рамките на формалната образователна система непрекъснато постъпват нови данни и анализите по темата тепърва ще се обогатяват с полезни практики, като целта на изследването е да се проектират, разработят и развият работещи модели.

Структура и съдържание на дисертационния труд

Дисертационният труд е изложен в 176 страници и съдържа 32 фигури. Той включва увод, 5 глави, заключение, 1 приложение, списък с научно-приложни и приложни приноси, списък на фигурите в текста, терминологичен речник, декларация за оригиналност, списък на използваната литература от 141 литературни източници и списък на 13 публикации на автора (6 от които самостоятелни), свързани с представения дисертационен труд.

Глава 1 отразява общата постановка на поставената задача. Разгледани са обект, предмет, цел и задачи на дисертацията, както и методологията на работа, работната хипотеза и ограниченията на научното изследване.

Глава 2 изяснява ролята на технологиите в икономиката на знанието и влиянието им върху процесите на образование и обучение. Разгледани са движещи сили и фактори, влияещи върху добавената стойност на знанието за индивида и обществото и ролята на споделеното знание за конкурентоспособността на организациите. Изнедена е ролята на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) като инкубатор на познавателната екосистема и е направена логическа връзка с трансформацията на обучението чрез въвеждане на нови подходи,

базирани на иновации и критично мислене. Разгледани са също новия тип отношение в образованието, еволюцията на ролите, както и добри практики в класната стая, като са описани някои мащабни европейски проекти, ползващи образователни иновации.

Глава 3 представя многокомпонентен информационен модел за успешна трансформация на образователния процес и описва неговите дигитални и информатични аспекти, като описва и някои от иновационните елементи в инструментариума на учителя.

В Глава 4 е описан облачен модел като естествен катализатор на развитието на знания, умения и компетенции. Разгледани са концепцията за облачна архитектура и начините тя успешно да се използва за трансформация на образователния процес. Аргументирана е тезата, че виртуалното обучение е естественият начин за затваряне на кръга между училище, дом и лично пространство, както и че то създава необходимите предпоставки за естествено възприемане на концепцията за учене през целия живот.

Глава 5 описва тенденциите в развитието на модерно образование, възможности за ускоряване на промяната с поглед към технологиите на бъдещето. Изведено е влиянието на пазара и глобалната конкуренция върху образованието. Дадена е авторска интерпретация на понятието Образование 4.0 и неговите предпоставки, тенденции и перспективи.

Разработката завършва със заключение, обобщаващо изследването, списък на използваните източници, приноси на автора, списък на авторски публикации, терминологичен речник, списък на фигурите и приложение, илюстриращо образец на училищен план за действие (същият е използван в реална среда и е попълнен от над 1000 училища в България).

Получените в процеса на работата резултати показват, че проведеното изследване може да бъде развито и разширено в следните аспекти:

- Теоретичен аспект, изследващ по-задълбочено феномена „органично образование“ и произтичащите от него нови образователни модели, както и факторите, които пряко влияят върху развитието им.

- Приложен аспект - разработка относно нови специфични възможности, които дават ширококолентовите технологии (най-вече 5G) за създаване на нови преподавателски практики и обогатяване на инструментариума на учителя-новатор.

Резултатите, получени или обобщени в изследването, са използвани в редица международни и национални проекти: Open Discovery Space (ODS) - CIP PSP Grant Agreement no. 297229, Inspiring Science Education (ISE) - CIP-ICT-PSP programme, Grant Agreement 325123, Supporting teachers' and parents' partnerships through social networking technologies (E-STEP) – LLP programme, GA 2013-3698, School Networks Alert Citizens Protection (SNAC) – Erasmus+, Grant Agreement 047847 и др.

Част от резултатите, получени в дисертационния труд, са публикувани в международното списание *Serdica Journal of Computing* (2019) и в сборниците с доклади на национални и международни научни форуми.

Постигнати резултати още са докладвани на международни и национални форуми, семинари и конференции.

Забелязани са повече от 10 цитирания.

ГЛАВА ПЪРВА. ОБЩА ПОСТАНОВКА НА ЗАДАЧАТА

1.1. Обект, предмет, цел и задачи на изследването

Обект на дисертационното изследване са иновативните методи и приложения в образователния процес, чрез средствата на новите информационни и комуникационни технологии (ИКТ инструментариум).

Предмет на изследването са:

- влиянието на информационните и комуникационни технологии върху икономиката на знанието;
- предизвикателствата пред гражданите за своевременно добиване на необходимите знания и умения, гарантиращи конкуренто-способността в един глобален и динамично развиващ се свят;
- ролята на учащия като основен субект на образователния процес;
- трансформацията на учебния процес чрез иновативен инструментариум, базиран на ИКТ;
- влиянието на пазара върху развитието на образователния модел на 21 век.

Целта на настоящия дисертационен труд е да предложи модел на ИКТ инструментариум за иновативни методи и приложения в образователния процес, отразяващ новите реалности, в контекста на новата цифрова икономика, базирана на знания;

За постигането на тази амбициозна цел в хода на дисертационното изследване ще бъдат разгледани и решени следните основни **задачи**:

1. Да се анализират причините и факторите, влияещи върху образователната трансформация и да се проучи дали тя

има алтернатива в контекста на текущото развитие на технологиите и икономиката;

2. Да се анализират факторите, обуславящи появата на нови парадигми в образователния процес и да се потърси връзка с пазара на труда и с концепцията за учене през целия живот;

3. Да се проучи еволюцията на отношенията в образователната екосистема и новите роли на учителя и ученика;

4. Да се разработи визия за развитие на т.нар. Образование 4.0 като интегрална част от бъдещите социални отношения;

5. Да се анализира катализиращата роля на облачните ИКТ технологии за образованието и да се разработи модел за развитие на знания, умения и компетенции в новата образователна реалност;

6. Да се разработи информационен модел за трансформация на образователния процес и да се систематизират факторите, влияещи върху отделните му елементи;

7. Да се анализират и допълнят подходящи образователни модели на XXI век като част от работния инструментариум на учителя новатор;

8. Да се проектира органичен модел за развитие на образователен облак и визия за връзката му с образованието на бъдещето;

Методологията на научното изследване се основава на следните изследователски методи:

➤ *теоретичен метод*, включващ анализ и синтез на документални източници, систематизация и обобщение на информацията;

➤ *социологически метод* – използван в процеса на проучване на съвременното състояние и перспективи за развитие

на училищното образование. В рамките на изследването са анализирани ИКТ планове за действие на български училища, както и попълнени въпросници за е-зрялост, в които всеки сам е оценил нивото си в контекста на една и съща метрика и в този смисъл резултатите имат относително обективен характер;

➤ *метод на моделирането* – приложен при създаването на теоретични модели на модерен образователен процес, базирани на средствата на новите информационни и комуникационни технологии;

➤ *внедряване в реална работна среда (работа на терен)* – провеждане на иновативни обучения, събиране на информация и интервюта с представители на образователната общност – директори и учители относно промяната на начина на образование и обучение в условията на икономика, базирана на знанието.

В хода на изследванията ще преминем и през следните етапи:

1. Проучване на състоянието на проблема;
2. Изследване на движещите сили и фактори, влияещи върху развитието на икономика, базирана на знанието;
3. Анализ на новите тенденции в образователния процес;
4. Оценка на въздействието на облачната инфраструктура върху организационните образователни модели и изготвяне на примерен обучителен курс за учители;
5. Реално внедряване на пилотните обучителни курсове, свързани с иновативния инструментариум в минимум три образователни институции;
6. Обсъждане и проектиране на нов подход към образованието, базиран на дискусии и критично мислене;
7. Анализ на постигнатото и подобряване на курса, свързано с възможност за последващо актуализиране на уменията посредством дистанционно обучение след определен период;

8. Обобщаване на добри образователни практики и изследване на факторите за повишаване на личностните компетенции в условията на глобална конкуренция.

Работна хипотеза

Работната хипотеза на дисертационното изследване е свързана с неизбежната трансформация, на която ще бъде изложена образователната система в близките години, вследствие на масираната дигитализация на всички сфери на обществения живот. Тази хипотеза предполага препозициониране както на ролите на всяка от заинтересованите страни в образователния процес – учители, ученици, родители, така и промяна на начина на обучение (постепенно излизане извън класната стая) чрез иновативен ИКТ инструментариум, а също и насърчаване на развитието на критично мислене като пряк образователен ефект.

С анализа на новите тенденции в образованието ще бъдат доказани следните тези:

- преходът към икономиката на знанието е често пъти динамичен и стихийен, но **той е необратим** и няма обективни причини тези тенденции да бъдат променени;
- новият тип образование изгражда **нов тип отношения** между учител и ученик и в класната стая типичната йерархия отстъпва място на чисто партньорски взаимоотношения;
- **образованието вече излиза от класната стая** и постепенно се превръща в постоянен спътник на ученика, вкл. на път и у дома, а родителите стават интегрална част от образователния процес, чрез поэтапното им въвличане в него;
- **новите технологии не са панацея**, а само част от арсенала на модерния учител, като умереното им използване също е част от критичното осмисляне на промените в образованието;

- образователната трансформация може да има различни работещи модели, но всички те се отличават с **активното въвличане на всички участници в процеса**, като водещ остава интересът на ученика и особено – насърчаване на неговата персонална мотивация за участие в учебния процес.

Ограничения на научното изследване

Научното изследване основно се базира на анализ на публични информационни източници, на анализ на ИКТ планове за действие на български училища и на попълнени въпросници за е-зрялост в периода 2014-2016 г., както и на анкетно проучване и проведени серия от обучения и работни срещи с представители на образователни институции от системата на училищното образование – директори и учители в периода 2017-2019 г.

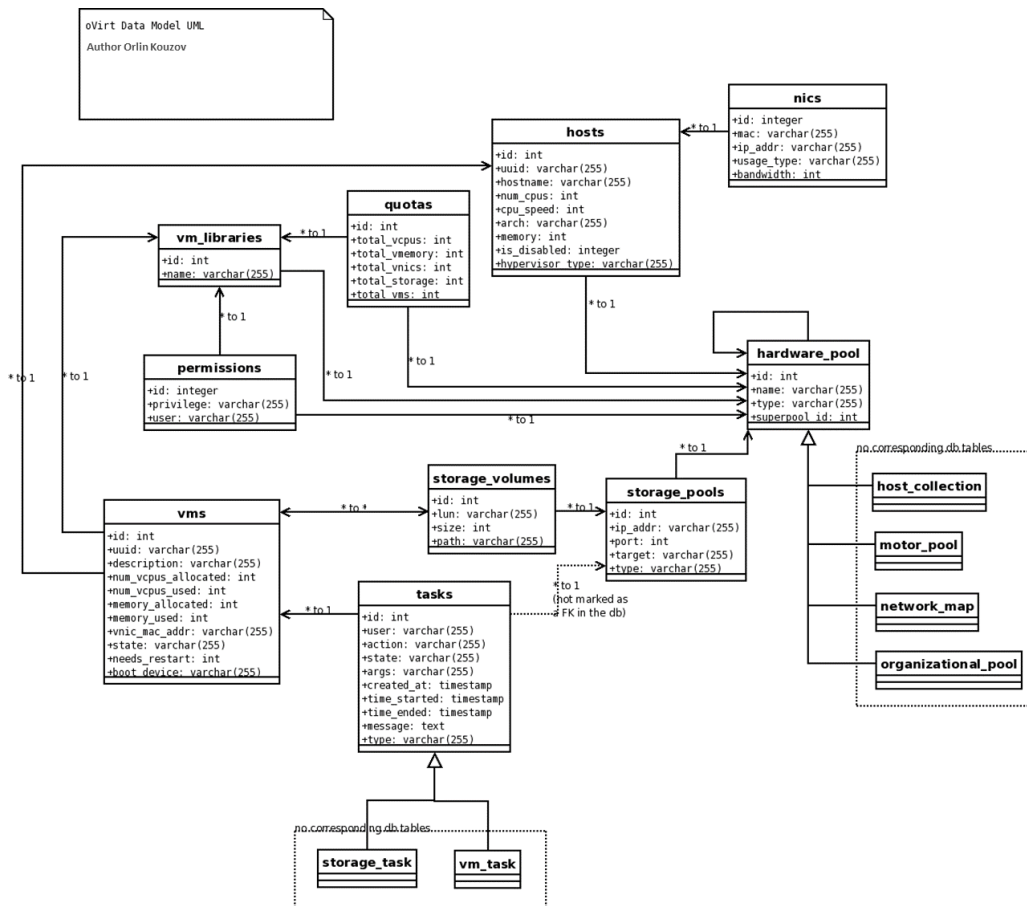
ГЛАВА ВТОРА.

РОЛЯ НА ИКТ В ИКОНОМИКАТА НА ЗНАНИЕТО И ОСНОВНИ ОРГАНИЗАЦИОННИ ЛОСТОВЕ ЗА МОДЕРНИЗАЦИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

В тази глава се изяснява ролята на технологиите в икономиката на знанието и влиянието им върху процесите на образование и обучение.

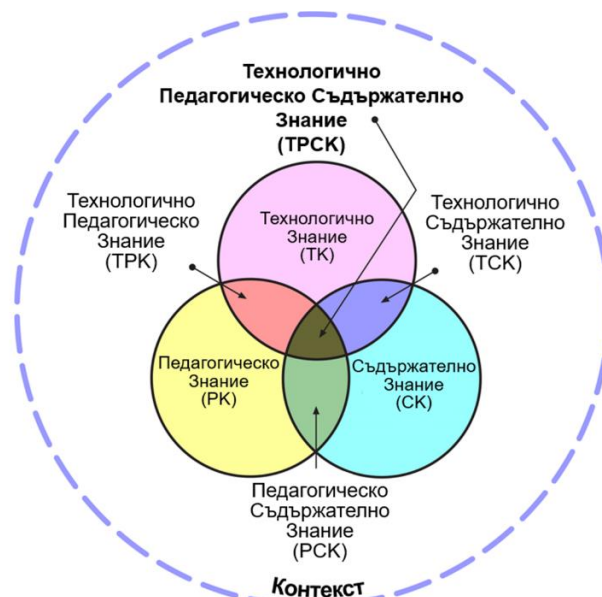
Подчертана е ролята на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) като инкубатор на познавателната екосистема и е направена логическа връзка с трансформацията на обучението чрез въвеждане на нови подходи, базирани на иновации и критично мислене.

Разгледани са новите отношения в образованието, еволюция на ролите на ученика и учителя в **дух на партньорството** в класната стая, а уроците си да достъпват и да разучават основно по електронен път (Фиг. 1).



Фигура 1. UML диаграма за достъп до хранилища и библиотеки на обучаемия

Използван е модела на Мишра-Кьолер (Фиг.2) като пресечна точка на технологично, педагогическо и съдържателно знание, като



Фигура 2. ТРСК модел на Мишра-Кьолер за връзката между технологично, съдържателно и педагогическо знание

е разгледана т.нар. „педагогическа рамка на промяната“, доразвила гореописания модел с тезата, че новите акценти в създаването и възприемането на съдържание вече могат да се разглеждат като основни компоненти на педагогическа рамка от нов тип (Фиг. 3).



Фигура 3. Компоненти на педагогическата рамка на промяната

Дадени са примери с добри учебни практики в сферата на иновативното обучение като например виртуалния кабинет по математика, функциониращ успешно в Института по математика и информатика на БАН редица международни инициативи за насърчаване на иновативните практики в образованието.

РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ ОТ ГЛАВА ВТОРА

Във втора глава са постигнати следните **резултати**:

1. Разгледани са същността, тенденциите и лостовете за развитие на икономика, базирана на знанието, както и мястото и в развитието на социалните отношения;

2. Описани са основните движещи сили и фактори, влияещи върху добавената стойност на знанието за индивида и обществото, както и ролята на споделеното знание за конкурентоспособността на организациите;

3. Разгледани са ограниченията на технологичното развитие, както и трансформацията на обучението чрез въвеждане на нови подходи, базирани на иновации и критично мислене;

4. Анализирани са основните проблеми на "традиционното" образование, а също и трансформацията като интегрален компонент на устойчивото образователно развитие.

5. Разгледани са еволюцията в ролите на ученика и учителя, анализирани са смяната на педагогическия подход и новия тип отношения в образованието;

6. Разгледани са иновативни изследователски проекти и добри образователни практики - Open Discovery Space, Inspiring Science Education и др. и е описана т.нар. „педагогическа рамка на промяната“.

В обобщение могат да се направят следните **ИЗВОДИ:**

➤ Информационните и комуникационни технологии (ИКТ) – са инкубатор на познавателната екосистема. Те са в основата на икономиката на знанието и двигател на нейното развитие;

➤ Съществува самоподдържащ се модел и обратна връзка между технологичен фундамент и познавателна екосистема. Новите ИКТ позволяват по-бързо и по-устойчиво развитие на познанието в световен мащаб, което логично води до подобрени технологии и още по-динамично развитие на екосистемата;

➤ Познанието е нещо много повече от набор от данни – то е организирана съвкупност от информация, водеща до конкретна измерима цел, като рационалната оценка на тази цел почива на уменията за критично мислене;

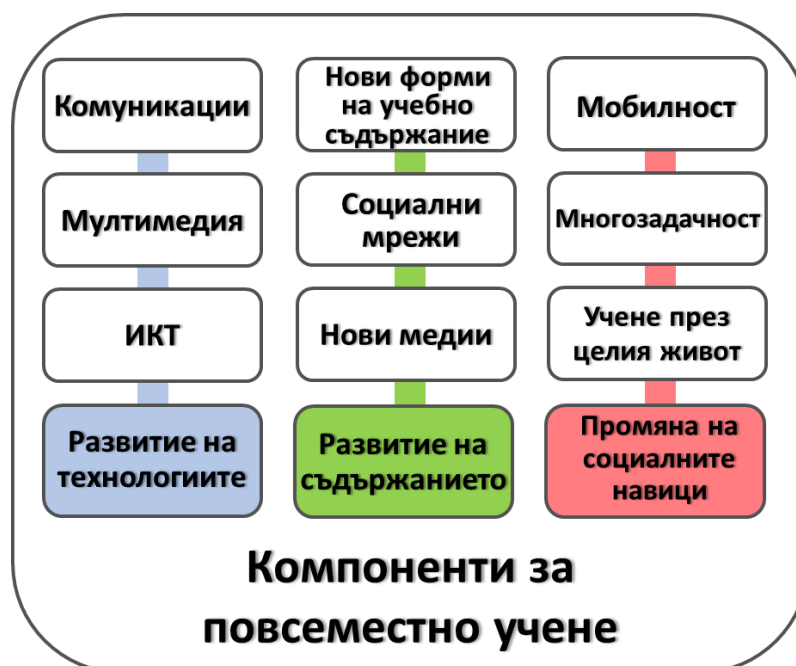
➤ В икономика, базирана на знанието ученикът постепенно се превръща от обект в субект на образователния процес и център на неговото развитие;

➤ Ученето на няколко скорости е основен лост на образователната трансформация, поради различията във възможностите, интересите и възприятията на учениците и следва да се възприеме диференциран подход;

➤ Модерното образование е преди всичко трансформиращо се и промяната е една от същностните му характеристики.

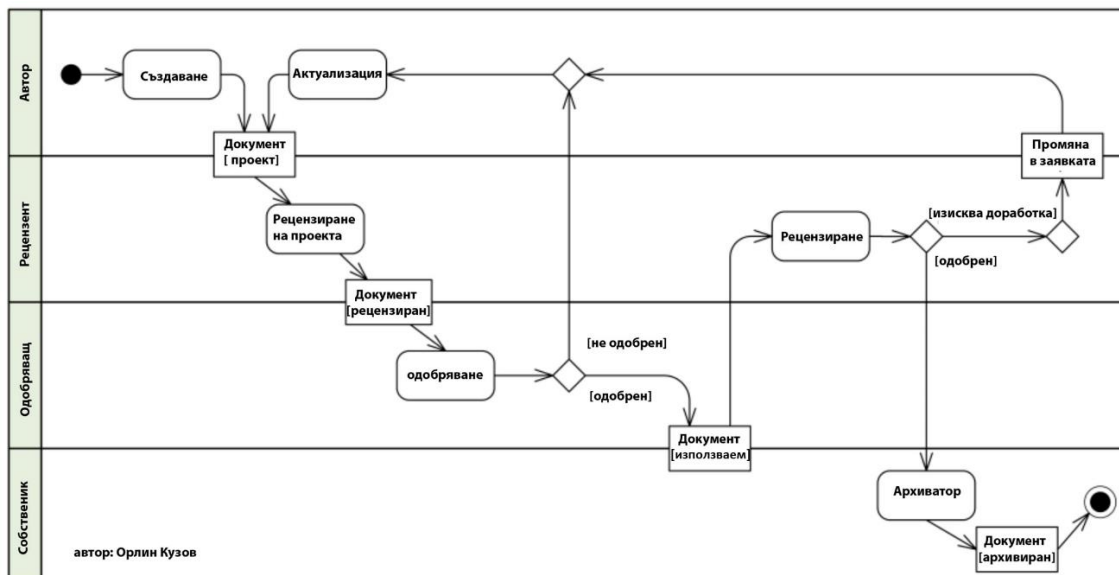
ГЛАВА ТРЕТА. МЕХАНИЗЪМ НА ПРОМЯНАТА И ИНСТРУМЕНТАРИУМ НА УЧИТЕЛЯ НОВАТОР

В трета глава се представя многокомпонентният информационен модел за успешна трансформация на образователния процес и се описват неговите дигитални и информатични аспекти. В разработката е акцентирано, че съвременните технологии дават възможност процесът на обучение да излезе извън класа (Фиг. 4) и да обхване и част от личното време на ученика, позволявайки му да усвоява нови знания и умения повсеместно.



Фигура 4. Предпоставки за повсеместно учене

Процесът на изграждане на дигитално образователно съдържание, е по-гъвкав и адаптивен, позволяващ нееднократно използване на съдържанието (Фиг. 5).



Фигура 5. Процес на изграждане на образователно съдържание

Анализите сочат и че образователният процес се променя чрез навлизане на „геймификацията“ в него, изискващ друго ниво на съпричастност, преценка, емоционална ангажираност, а често и критично мислене от страна на обучаемия. Повечето сериозни игри комбинират подходящо съдържание с интерактивност и в същото време отразяват както текущото състояние на технологиите, така и социалните профили на обучаемите (Márkus, Paneva-Marinova, & Luchev, 2018).

Един от ключовите аспекти на модерното образование се оказва персонализираното обучение, цитирано често в литературата и като „учене на няколко скорости“. Дългосрочната цел тук е, всеки ученик да може сам да очертае и опознае границите на своите възможности, като новите технологии се оказват изключително улеснение за въвеждането на подобни иновативни практики в класната стая.

Последен, но не по важност аспект от образователната трансформация, е необходимостта от въвличане на родителите.

При анализ на описаните характеристики на съвременния образователен модел се констатира защо е толкова важно да бъдат разглеждани в паралел. Ученикът се развива не линейно, а органично – уменията, които получава, са комплексни, отразяващи различните аспекти на неговото битие, а не просто някакви тесни образователни рамки, често несъпоставими с индивидуалните пристрастия, нужди и интереси.

На Фиг. 6 е илюстриран многокомпонентен информационен модел, който дава нагледна представа за основните модули, насърчаващи образователната трансформация и е добра основа за последващи анализи на образователната екосистема и факторите, които могат да ѝ повлияят.



Фигура 6. Многокомпонентен информационен модел на образователната трансформация

В тази глава са описани и елементи от инструментариума на учителя-новатор включващо и личните мобилни устройства на обучаемите в подкрепа на модерно образование (Фиг. 7).



Фигура 7. Модел за въвличане на персонални мобилни устройства в образователния процес

В разработката е отчетена ролята на глобализацията в образованието като е предложен подход на възприемане на глобалните тенденции, чрез осмисляне и усвояване на предимствата ѝ, при запазване на тяхната специфика и самобитност в дигиталния свят.

РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ ОТ ГЛАВА ТРЕТА

В трета глава на дисертационния труд са постигнати следните резултати:

1. Разработен е многокомпонентен информационен модел за успешна трансформация на образователния процес и са анализирани отделните му компоненти, както и нуждата от комплексното им внедряване;

2. Разгледани са дигиталните и информатични аспекти на новия образователен модел и технологиите, чрез които те се реализират;

3. Описана е ролята на иновациите в класната стая, както и е анализирана образователната трансформация като нов начин на мислене;

4. Описана е подготовка на училищен план за действие, както и начина за самооценка на нивото на е-зрялост на съответното училище;

5. Аргументирана е ролята на персоналните преносими устройства в процеса на образование и обучение;

6. Описани са причините за кризата на идентичността под въздействие на технологиите и начините за преодоляването ѝ.

В обобщение на главата могат да се направят следните **ИЗВОДИ:**

➤ Технологиите не са панацея, а несъразмерното им ползване или сляпо предоверяване може да доведе до силно негативен резултат, ако не се използват разумно и рационално;

➤ Образователната трансформация не е хардуерен, а софтуерен проблем и основната идея е да се научим да мислим по нов начин, без задължително да обвързваме това с отричане на всичко предишно;

➤ Готовността за промяна се явява ключов елемент за успех в една постоянно променяща се реалност;

➤ Адекватният баланс на технологии, методика и съпричастност е основната предпоставка и рецепта за едно пълноценно обучение;

➤ Личната ангажираност и възприемането на материала, чрез персонализираното ни възприятие са ключът към успешното обучение;

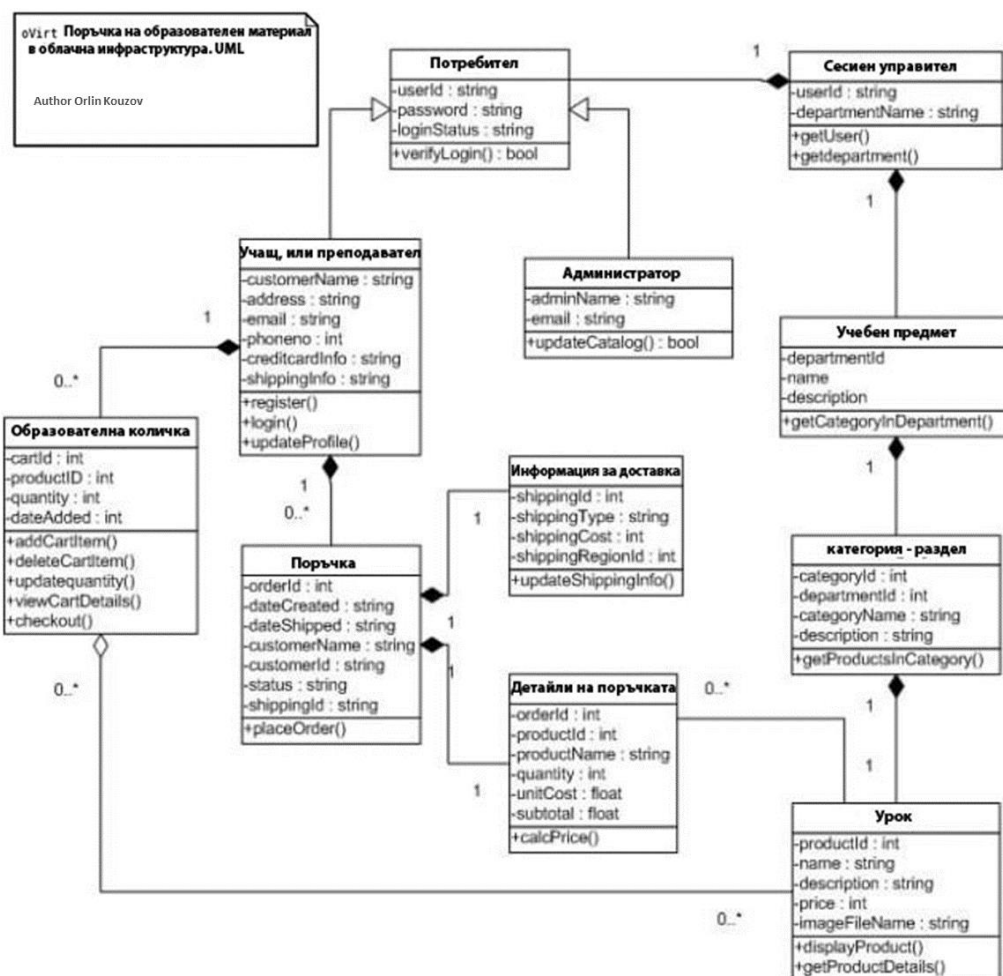
➤ Важно е да се намери баланса между т.нар. „стандарти“ и личните възприятия в търсене на подходящия персонален подход към всеки ученик.

ГЛАВА ЧЕТВЪРТА.

ОБЛАЧНИЯТ МОДЕЛ КАТО ЕСТЕСТВЕН КАТАЛИЗАТОР НА РАЗВИТИЕТО НА ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ

В четвърта глава е описан облачния модел като естествен катализатор на развитието на знания, умения и компетенции.

На следващата фигура (Фиг. 8) е илюстриран процесът на поръчка на образователен материал в облачна инфраструктура чрез UML диаграма. Принципно са илюстрирани логическите елементи, съпровождащи поръчката на съдържание, като реалната физическа среда може да се намира навсякъде в пространството (т.е. следва модела на типичната облачна инфраструктура) и по най-оптималния начин доставя образователното съдържание.



Фигура 8. Поръчка на образователен материал в облачна инфраструктура

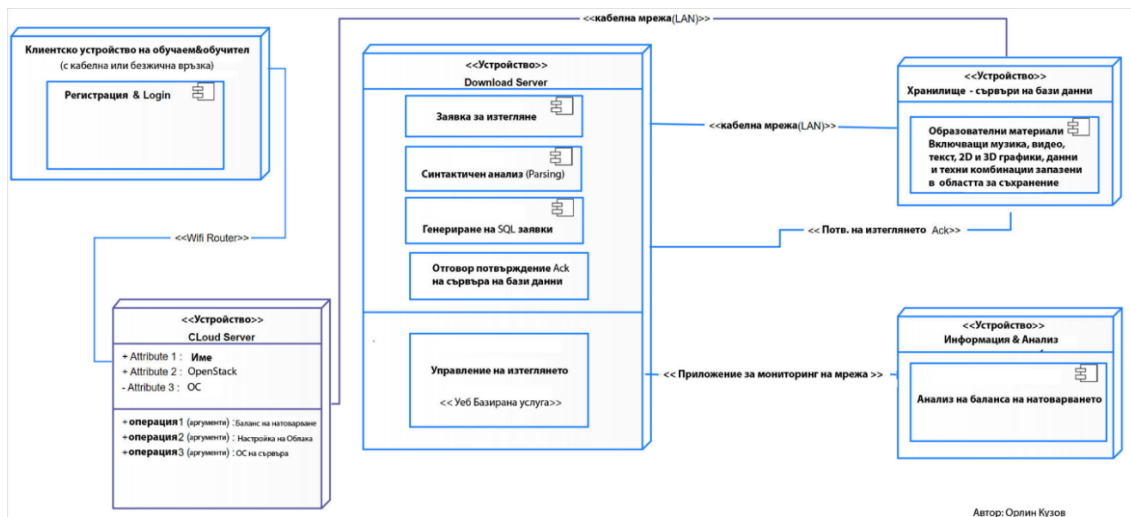
При развитието на тази концепция, несъмнено се налага изводът, че всяка иновация, възникнала в сферата на публичните облачни инфраструктури, е предпоставка за постигане на нов, понякога качествено различен резултат, което рефлектира в нуждата от развиване на нови знания и умения у съответните учители-новатори (Фиг. 9).



Фигура 9. Представяне на облачен ИКТ модел като среда за развитие на знания, умения и компетенции

Разгледани са концепцията за облачна архитектура на образованието и начините тя успешно да се използва за трансформация на образователния процес. Образователният облак има относително саморазвиваща се структура, като се развива и под влиянието своите потребители, които могат да участват в различни роли в него, създавайки една своеобразна виртуална образователна екосистема.

Облачните инфраструктура са достъпни, скалируеми, високопроизводителни, надеждни, гъвкави, балансирани и устойчиви. На фигура (Фиг. 10) е показано балансиране на натоварването в облака.



Фигура 10. UML диаграма на балансиране на натоварването в облачна среда

Всички тези специфики оказват сериозно влияние върху качествената страна на образователния облак и го позиционират като принципно нов феномен на фона на типичните облачни инфраструктури. На фигура (Фиг. 11) е илюстриран модел на качествено нов тип обществени отношения в образователния облак.



Фигура 11. Модел на органично развитие на образователен облак

За този модел е типичен и прехода от формалното образование към учене през целия живот, тъй като последното директно се възползва от изградения „облачен начин“ на мислене, учене и поведение вече в по-зрелите години на човека.

Развита е тезата, че XXI век е на път тотално да промени традиционния образователен стереотип. В икономиката на знанието, където огромна част от традиционните социални дейности се пренася онлайн, вече хиляди хора могат да се обучават едновременно в симетричен или асиметричен режим при съответния организационен ресурс. Това на практика пренася образователния процес в рамките на облачната среда и е предпоставка за сериозно масовизиране на добрите образователни практики чрез средствата на новите технологии. В резултат хората и обществото като цяло са значително улеснени в ползването на нови образователни възможности и облачната архитектура на практика трансформира света в едно огромно образователно пространство.

В настоящата разработка се илюстрира начина, по който виртуалното обучение затваря успешно кръга между училище, дом и лично пространство.

РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ ОТ ГЛАВА ЧЕТВЪРТА

В четвърта глава са постигнати следните **резултати**:

1. Описани са предпоставките, същността и тенденциите в развитието на облачни ИКТ инфраструктури
2. Разгледана е Стратегията за ефективно прилагане на ИКТ в образованието и науката на Република България 2014-2020 г.
3. Анализирани са тенденциите в развитието на образователния облак и е разгледано въздействието на облачния подход върху организационните образователни модели;
4. Разгледани са образователни модели на XXI век, реализирани под влияние на пазара, както и ролята на глобализацията за развитието на модерно и конкурентно образование;
5. Анализирани са факторите за повишаване на компетенциите и знанието като катализатор на обществено развитие;

6. Описани са еволюцията на ролята на средата за успешния ученик и основните фактори на промяната.

В обобщение могат да се направят следните **изводи**:

- Облачната ИКТ инфраструктура е естествената среда за развитие на нов тип образование поради своите специфики;
- Образователният облак е качествено нов феномен на фона на традиционните облачни ИКТ инфраструктури поради основните си характеристики – сливане на ролите клиент-купувач, колективна добавена стойност и своеобразна органична структура;
- Облачната ИКТ архитектура и особено виртуалното обучение затварят кръга на съвременния образователен процес между училище, дом и лично пространство;
- Концепцията за учене през целия живот има пряка връзка с начина на обучение в училище;
- Локалната и международната конкуренция са ключови фактори за постигане на качество на образователния процес.

ГЛАВА ПЕТА.

ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИЕТО НА МОДЕРНОТО ОБРАЗОВАНИЕ. УСКОРЯВАНЕ НА ПРОМЯНАТА И ВНЕДРЯВАНЕ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ НА БЪДЕЩЕТО

Глава 5 описва тенденциите в развитието на модерно образование, възможности за ускоряване на промяната и поглед към технологиите на бъдещето. Пояснено е, че идеалният образователен модел на новото хилядолетие се отличава с достъпност (винаги и навсякъде), модулност (винаги може да се надгражда), облачна архитектура (често потребителят дори не знае откъде физически му се предоставя услугата), скалируемост (може да се осигури за произволен брой потребители) и има относителна автономност (големият брой ползватели неусетно изграждат един

самоподдържащ се модел, в който обемът на съдържанието нараства под влияние на самите потребители).

В дисертацията се прави препратка към влиянието на пазара и глобалната конкуренция върху образованието и се разглеждат пределите на рационалността в познавателния процес. Развита е тезата, че основен катализатор за образователното развитие са нуждите на пазара, но тази зависимост в общия случай не е пряка, а косвена, защото всяка работа изисква освен набор от конкретни умения и притежаване на основни такива. Това, с което пазарният натиск подпомага образованието, не са толкова конкретните нужди на момента, а постоянната им промяна и създаване на вътрешното усещане у обучаемите за нуждата от постоянно обновяване на знанията и уменията, вкл. и по пътя на интеграция на човешките възможности с тези на AI.

Представена е и авторска интерпретация на понятието Образование 4.0, като цялостна интеграция на ученето в живота, т.е. ние вече не се учим през целия живот, а по-скоро живеем, учейки се и това става неразделна част от нашето съществуване.

В заключение са описани новия тип учители и мястото им в развитието на модерно и устойчиво общество. Развита е тезата, че „...В тази цифрова ера, ролята на учителя се премества от обикновен проповядващ към мениджър на социалното и емоционално поведение на ученика; ментор на неговото обучение и общо развитие като балансиран гражданин.“ (Amin, 2016).

РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ ОТ ГЛАВА ПЕТА

В пета глава са постигнати следните **резултати**:

1. Описано е влиянието на пазара за развитието на образователния модел на 21 век;
2. Разгледана е връзката човек-машина и са анализирани пределите на рационалността в познавателния процес;

3. Разписана е визия за т.нар. Образование 4.0. и е представена ролята на учителя на бъдещето.

В обобщение могат да се направят следните **ИЗВОДИ:**

➤ Образованието е също вид стока, чието качество изключително се влияе от конкуренцията, включително в глобален мащаб;

➤ Иновациите и ИКТ трябва да се ползват изключително умерено в клас за сметка на дискусиите и критичното мислене;

➤ Връзката между човек и машина трябва винаги да е за благото на човека и той да определя темповете на тази симбиоза (Jarrahi, 2018);

➤ Естествените водачи в икономиката на знанието са именно учителите, като тяхната роля е не да ни водят за ръка, а да ни показват целта и посоката, помагайки ни да осмислим истинските житейски ценности в един глобален, динамичен и постоянно променящ се свят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Съвременното образование е изправено пред изключителни предизвикателства, тъй като динамиката на обществено развитие предопределя нуждата от неговата радикална трансформация за да сме успешни в новата дигитална икономика (Abdrakhmanova, Gokhberg, & Demianenko, 2018). Основните характеристики на образованието от нов тип са свързани с насърчаване на развитието на индивидите в една много по-многомерна и динамична среда, където емпиричните знания отстъпват на нуждата от практически житейски умения, способности за творчество, критично мислене и насърчаване на личния потенциал на обучаемия. **Образованието от линеен се трансформира в органичен процес**, обхващащ всички аспекти на живота, с въвличане на много по-широк кръг

заинтересовани страни (родители, съученици, общество), което е невъзможно без оползотворяване на възможностите на новите ИКТ и последователна и целенасочена информатизация на учебния процес (Aniskina, 2017). Същата би включвала изграждане на адекватна цифрова инфраструктура (Snow, Fjeldstad, & Langer, 2017) – облачни услуги, високоскоростни мрежи, мултимедийно съдържание по всички предмети и национални кампании за личен достъп до компютър/мобилно устройство за всеки обучаем, ползване на социални мрежи и видеоконферентни услуги за насърчаване на комуникацията учители-родители.

От особена важност е изграждането на програми за обучение на учителите, включващи разработка на образователни сценарии и преподаването им по атрактивен и напомнящ игрови ситуации начин, който да привлече вниманието на учениците, правейки ги **не просто съпричастни, а активни участници в процеса на учене**, което ще им гарантира трайни образователни резултати и успешна реализация на бъдещия пазар на труда. Своевременната реализация на подобен многокомпонентен модел, улесняващ трансформацията на начина на учене (Fujitsu, 2018) като цяло е въпрос от първостепенно значение за успешната реализация на обществата в новата дигитална реалност. Новите технологични възможности и **смяната на стереотипа на преподаване дават основа за разгръщането на критичното мислене**, което вече има съществена роля за последващата ни реализация и най-вече - предоставят много повече възможности за избор на обучаемия.

Предложеният дисертационен труд е резултат от многогодишен опит в сферата на въвеждането на ИКТ иновации в сферата на образованието, като той едновременно дава рационални изводи и работещи решения за ускоряването на този процес.

Разгледани са факторите, влияещи на образователната трансформация в контекста на навлизащата икономика на

знанието и механизмите, които са свързани с нуждата от тази промяна. Описана е ролята на пазара на труда и на глобализацията за динамичното развитие на тези процеси и е застъпена тезата, че адаптирането на образователните методики е естественият разумен подход за социално оцеляване и житейски просперитет.

Анализирани са добри образователни практики и работещи иновационни модели, като е подчертана еволюцията на ролята в образователния процес – на ученика като субект и център на образователната екосистема и на учителя – като вдъхновител и водач в процеса на трансформация на познавателната среда.

Разгледана е ролята на облачните ИКТ инфраструктури за развитие на образованието и позиционирането им като естествената среда за развитие на модерно, непрекъснато и постоянно достъпно обучение, както и новите взаимоотношения учител-ученик в контекста на тази среда. По-конкретно:

- Предложен е облачният ИКТ модел като естествен катализатор и среда за развитието на знания, умения и компетенции в новата образователна реалност и ключов фактор в развитието на икономика, базирана на знанието;
- Разработен е многокомпонентен информационен модел за успешна трансформация на образователния процес и са анализирани факторите, влияещи върху отделните му елементи като е описана и педагогическа рамка на промяната;
- Разширени и допълнени са някои образователни модели на XXI век като част от работния инструментариум на учителя новатор - затваряне на кръга между училище, дом и лично пространство, въвличане на персоналните мобилни устройства в процеса на образование и обучение, създаване на атрактивно учебно съдържание чрез публично-частно партньорство;

- Предложен е работещ модел за органично развитие на образователен облак, като са дадени аргументи за неговите перспективи връзката му с образованието на бъдещето.

В хода на изложението е направен кратък анализ кое точно прави успешните учители успешни и какви са механизмите за подобряване на образованието и на вътрешната удовлетвореност на участниците. Дадена е представа за инструментариума на учителя-новатор и за ключовата промяна в него – методиката на преподаване, свързана с диалогичност и дискусия, което вече предполага активна съпричастност на учениците и налагането на критичното мислене като стандарт за съвременно образование. Изказана е и тезата, че естествените водачи в икономиката на знанието следва са именно учителите, като тяхната роля е да показват целта и посоката, както и да вдъхновяват, помагайки ни да осмислим истинските житейски ценности в един глобален, динамичен и постоянно променящ се свят

В заключение е разгледана еволюцията на образователния процес в XXI век и е представена визия за бъдещото му развитие в посока образованието и обучението да станат неразделна част от живота в контекста на продължаващата синергия с концепцията за учене през целия живот.

НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

- Направена е систематизация на причините и факторите, влияещи върху образователната трансформация в условия на настъпваща икономика на знанието и е доказана тезата, че тази трансформация е очаквана, логична и необратима;

- Систематизирани са факторите, въздействащи за развитието на новите парадигми в образователния процес. Обоснована е генеричната връзка на пазара на труда с концепцията

за учене през целия живот като неразделна част от ежедневието на гражданите през новия век;

➤ Систематизирани са - еволюцията на отношенията в образователната екосистема; ролите на ученика като субект на образователния процес; ролите на учителя – като ментор и вдъхновител по пътя на познавателната трансформация.

➤ Разработена е визия и са систематизирани основните характеристики на т.нар. Образование 4.0. като интегрална част от живота на бъдещите поколения, за гарантиране на тяхната конкурентоспособност и социално оцеляване.

ПРИНОСИ С ПРИЛОЖНО ЗНАЧЕНИЕ

➤ Разработен е облачен ИКТ модел като естествен катализатор и среда за развитието на знания, умения и компетенции в новата образователна реалност и ключов фактор в развитието на икономика, базирана на знанието;

➤ Разработен е многокомпонентен информационен модел за успешна трансформация на образователния процес и са анализирани и систематизирани факторите, влияещи върху отделните му елементи като е описана и педагогическа рамка на промяната;

➤ Разширени и допълнени са някои образователни модели на XXI век като част от работния инструментариум на учителя новатор - затваряне на кръга между училище, дом и лично пространство, въвличане на персоналните мобилни устройства в процеса на образование и обучение, създаване на атрактивно учебно съдържание чрез публично-частно партньорство;

➤ Разработен е модел за органично развитие на образователен облак, като са дадени аргументи за неговите перспективи връзката му с образованието на бъдещето.

БИБЛИОГРАФИЯ (само на автореферата)

- Abdrakhmanova, G. I., Gokhberg, L. M., & Demianenko, A. V. (2018). *Digital economics: a brief statistical compendium*. Moscow: Nat researches University "Higher School of Economics".
- Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., & Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers and Education*, 114.
- Amin, J. (2016). Redefining the Role of Teachers in the Digital Era. *The International Journal of Indian Psychology*.
- Aniskina, E. (2017). Informatization of education in the Russian Federation at the present stage.
- Damşa, C., Nerland, M., & Andreadakis, Z. (2019). An ecological perspective on learner-constructed learning spaces. *British Journal of Educational Technology*(50).
- Davies, J., & Merchant, G. (2009). *Web 2.0 for schools: Learning and social participation*. Frankfurt: Peter Lang.
- Dirican, C. (2015). The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence On Business and Economics. *Procedia -Social and Behavioral Sciences*(195), стр. 564-573.
- Frey, T. (7 September 2016 r.). *101 Endangered Jobs by 2030*. Извлечено от <http://www.futuristspeaker.com/>:
<http://www.futuristspeaker.com/business-trends/101-endangered-jobs-by-2030/>
- Frey, T. (4 September 2016 r.). *2 Billion Jobs to Disappear by 2030*. Извлечено от <http://www.futuristspeaker.com/>:
<http://www.futuristspeaker.com/business-trends/2-billion-jobs-to-disappear-by-2030>
- Fujitsu. (2018). *Research report: UK The road to digital learning*. London: Fujitsu. Извлечено от <https://www.birmingham.ac.uk/Documents/HEFI/FUJ-Education-Report-UK.pdf>
- Garneli, V., & Chorianopoulos, K. (2017). Programming video games and simulations in science education: exploring computational thinking through code analysis. *Interactive Learning Environments*.

- Guile, D. (2010). The Learning Challenge of the Knowledge Economy. *The Knowledge Economy and Education*, 3.
- Jarrahi, M. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), стр. 577-586.
- Kouзов, O. (2020). Multi-component informatization model for the successful transformation of the educational process. *49-та Пролетна конференция на Съюз на математиците в България* (стр. 152-158). Sofia: Union of Bulgarian Mathematicians. Извлечено от http://www.math.bas.bg/smb/2020_PK/tom/index.html
- Kupriyanovskiy, V., Sinyagov, S., & Lipatov, S. (2016). Digital economy – a clever method of working. *Int J Open Inf Technologies*, 4, 26-32.
- Lindqvist, M. (2019). Conditions for Teaching with Mobile Technology in the School Classroom. *Emergent Practices and Material Conditions in Learning and Teaching with Technologies*(10).
- Márkus, Z. L., Paneva-Marinova, D., & Luchev, D. (2018). Towards Effective Understanding of Thracian Civilization by Serious Game. *24th Conference of Multimedia in Education*. Budapest.
- Paneva-Marinova, D., Goynov, M., & Luchev, D. (2017). *Multimedia Digital Library: Constructive Block in Ecosystems for Digital Cultural Assets. Basic Functionality and Services*. Berlin: LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Snow, C., Fjeldstad, Ø., & Langer, A. (2017). Designing the digital organization. *Journal of Organization Design*(6), 11-13.
- Yakusheva, N. (2012). Didactic principles of creating E-learning tools and problems of their implementation. *Bulletin of Moscow State Humanitarian University named after M.A. Sholohov, Pedagogy and Psychology Series*, 1.
- Yudina, T. (2016). Understanding digital economy.
- Zulfiqar, A. (24 July 2017 r.). *The importance of teaching critical thinking to students*. Извлечено от <http://www.talentlens.com.au/>.

СПИСЪК НА АВТОРСКИ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Kouзов, O., D. Pavlova.** Developing National Policies for Encouraging Teachers' Creativity and Education of the Future. International Conference The Future of Education, 6 th Edition, 30 June - 1 July 2016, Florence, Italy, p. 151-155. ISBN 978-88-6292-743-7 (PRINT). LibreriaUniversitaria, Padova, Italy ISSN: 2384-9509

2. Pavlova, D., **O. Kouзов.** Unchain the education through mobility. UNESCO International Workshop: QED'16: Technology Advanced Quality Learning for ALL, June 13-15, 2016, Za Bukvite, O'Pismeneh Sofia. 2016. pp. 29-36. ISBN 978-619-185-261-1 < <http://unesco.unibit.bg/sites/default/files/QED-16-book-selected-papers.pdf> >

3. Yoshinov, R., D. Pavlova, **O. Kouзов.** Reflection of ISE idea for linking school education and scientific research in the National Strategy for effective implementation of ICT in education and science in the Republic of Bulgaria, Inspiring Science Education conference, April 22-24 2016, Pallini, Greece, pp. 123-127. ISBN 978-960-473-775-8

4. Sonia Peinado, José Miguel Mota, Manuel Palomo-Duarte, Juan Manuel Doderó, Anke Berns, Stefano Martellos, Rosa Doran, Ausra Lingyte, Christine J Arnold, Kerstin Bissinger, **Orlin Kouзов,** Eleni Chelioti, Stephanos Cherouvis, Petros Stergiopoulos. Experiences of technology-rich innovation in European schools within the Open Discovery Space project/Experiencias de innovación tecnológica en las escuelas europeas del proyecto Open Discovery Space. // Education in the Knowledge Society, Volume 16, Issue 3 Pages 35-56, Publisher, Ediciones Universidad de Salamanca, 2015 available at – <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/eks20151633556>

5. **Кузов, O., P. Николов, Д. Павлова.** Облачна образователна архитектура - поглед в бъдещето. В: Сборник с научни доклади и съобщения от Национална научна конференция в чест на 70 години от създаването на ЮНЕСКО и 65-та годишнина на УниБИТ „ИКТ в библиотечно-информационните науки, образованието и културното наследство“, 29 май 2015, София, „За буквите. О Писменехъ“, 2015, с. 198 – 206. [Онлайн издание] http://unesco.unibit.bg/sites/default/files/National_Conference-all-f2.pdf ISBN 978-619-185-164-5

6. **Кузов, O., P. Николов, Д. Павлова.** Електронното обучение в Стратегията за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на Република България (2014 - 2020) г. В: Сборник с научни доклади и съобщения от Национална научна конференция в чест на 70 години от създаването на ЮНЕСКО и 65-та годишнина на УниБИТ „ИКТ в библиотечно-информационните науки,

образованието и културното наследство“, 29 май 2015, София, „За буквите. О Писменехъ“, 2015, с. 14 – 23. [Онлайн издание] http://unesco.unibit.bg/sites/default/files/National_Conference-all-f2.pdf ISBN 978-619-185-164-5

7. Иванова, А., Атанасов, В., Стойкова, В., Матеев, В., Иванова, Г., Ибрямова, Е., Калмуков, Й., **Кузов, О.**, Томов, О., Смрикарова, С., Христов, Ц., Георгиев, Ц., Василев, Ц., Алиев, Ю., Стефанов, Я. Наръчник по иновационни образователни технологии. Русе, Издателски център на Русенския университет, 2017, стр. 134, ISBN 978-954-712-720-3. Достъпно на <<http://www.bvu-bg.eu/IOT.pdf>>

8. **Kouзов, O.** Art, Social and Culture Education Supported by Artificial Intelligence Tools. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, vol. 8, 2018, Burgas, Bulgaria, Institute of Mathematics and Informatics, 111-119, ISSN:1314-4006 (WoS и SCOPUS)

9. **Kouзов, O.** The Role of the Educational Multimedia Games to Build Lasting Interest among Young People in the Cultural and Historical Heritage. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, vol 9, Institute of Mathematics and Informatics, 2019, 153-162, ISSN:1314-4006 (WoS)

10. **Kouзов, O.** The role of the literature and the philosophy education in the digital world and the validation of the cultural identity through the means of distance learning platforms. EDULEARN19 Proceedings. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies, Spain, 1-3 July, 2019, pp. 9827-9832. ISBN: 978-84-09-12031-4 / ISSN: 2340-1117, doi: 10.21125/edulearn.2019.2448 (WoS)

11. **Kouзов, O.** The new paradigms in education and support of critical thinking with artificial intelligence (AI) tools. Serdica J. Computing 13 (2019), No 1–2, 27–40

12. **Kouзов, O.** Multi-component informatization model for the successful transformation of the educational process, Сборник на 49-та Пролетна конференция на Съюз на математиците в България (2020) 152-158, http://www.math.bas.bg/smb/2020_PK/tom/index.html

13. **Kouзов, O.** Using Big Data for Solving Big Problems of the Cultural and Historical Heritage. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, vol 10, Institute of Mathematics and Informatics, 2020, 219-224, ISSN: 1314-4006

