

## РЕЦЕНЗИЯ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:  
**„Методи и средства за подпомагане на изследователския подход на обучение”**  
за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

от **Елица Василева Пелтекова**

с научен ръководител: **проф. д-р Елиза Стефанова**

Област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**  
Професионално направление: **4.6 „Информатика и компютърни науки“**  
**(Информатика – Информационни и комуникационни технологии)**  
докторска програма: „Информационни технологии“,  
катедра: „Информационни технологии“, Факултет по математика и информатика,  
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Рецензент: **проф. д-р инж. Кети Георгиева Пеева**  
**ФПМИ при ТУ - София**

член на научното жури съгласно Заповед РД № 38–307 от 01.07.2022 г. на Ректора на СУ.

### **I. Обща характеристика на представените материали и дисертационния труд**

#### **1.1. Представените материали съдържат:**

Дисертационен труд;

Автореферат на дисертацията на български и на английски език;

Папка с лични документи, съдържаща:

- Автобиография европейски образец.
- Копие от дипломи за завършени бакалавърска и магистърска степени.
- Заповеди за зачисляване в редовна докторантура и трансформацията ѝ в задочна докторантура, заповед за отчисляване с право на защита, заповед за предзащита.
- Удостоверение за положени изпити по индивидуален докторантски план.
- Списък на публикациите по дисертационния труд и копията им, както и съответните екрани от Web of Science.
- Декларации за ОНС „Доктор“, за количествени приноси на авторите в публикациите по дисертационния труд.
- Справка за изпълнението на минималните изисквания за ОНС „Доктор“.
- Доклади на научния ръководител до катедра „Информационни технологии“ във връзка с откриване на процедура за защита на дисертационния труд и протокол от заседанието на КС.
- Вътрешна рецензия на дисертацията от доц. д-р Мариана Илиева Атанасова.

## **1.2. Дисертационен труд**

Дисертационният труд е с обем 173 стандартни машинописни страници, от които 98 са структурирани в увод, пет глави, заключение, авторска справка (съдържаща приносите на дисертационния труд), декларация за оригиналност на резултатите, използвана литература, списък на авторските публикации по дисертационния труд, 58 страници са за 9 приложения, а останалите са списъци: на 67 фигури, на 15 таблици, на съкращенията, и речник на термините.

Дисертационният труд е добре структуриран, изложението е изключително ясно и професионално написано.

### **Актуалност на проблема**

Дисертацията е свързана с използването на нови технологии в обучението в една нова област – развитието на STEM технологиите (от Science–Technology–Engineering–Mathematics, т.е. природни-технически-инженерни-математически науки). Дисертацията допринася за развитието на научни изследвания в областта, като предлага иновативни методи за обучение в STEM технологиите с подробно планиране, анализи и оценки. Темата на дисертационния труд е **актуална**, дисертационният труд на **Елица Пелтекова** съответства на професионалното направление 4.6. “Информатика и компютърни науки” и получените резултати са с научни и научноприложни приноси.

### **Познаване на постиженията в научната област**

В дисертационния труд са използвани 148 литературни източника – статии, монографии, дисертации, главно на английски език. Материалите са в областта на методи и технологични средства за образователни цели и обучение – мобилни технологии, интерактивни дъски и технологията виртуална реалност. Прави впечатление добрата осведоменост на дисертанта за съдържанието на литературните източници по темата.

### **Цел и задачи на дисертационния труд**

Целта на дисертационния труд е да **изследва и да предложи методи и средства** за подпомагане на изследователския подход в обучението по природни, технически, инженерни и математически науки (STEM), за повишаване на интереса и резултатите на обучаемите, както и да **разработи методика** (модел на система) за изграждане на образователни сценарии, комбиниращи методите, средствата и контекста съобразно приложението.

За осъществяване на тази цел са поставени следните **задачи** пред докторанта:

1. Да се изследват и анализират: а) фактори, които влияят върху повишаване интереса, мотивацията и резултатите на обучаемите;  
б) методи (например изследователски подход на обучение, образователни научни изследвания), приложими в обучението по STEM и провокиращи учениците към самостоятелност, творчество и вземане на решения, също и по-широка употреба на ИКТ средства.
2. Да се изследват и анализират: а) съвременни технологични средства, приложими в обучението по STEM, като се идентифицират техните основни характеристики, свойства, ограничения. Да се дефинират критерии за избор на технологични средства съобразно контекста на изследователско обучение;  
б) възможностите и нагласите за приложението на съвременни технологични средства в обучението.

3. Да се създаде модел на система за образователни сценарии. Да се създадат примерни макети на платформа за създаване, намиране на образователни сценарии, съобразно методите, средствата и контекста на приложението им.
4. Да се опишат, експериментират и приложат образци на образователни сценарии, които съчетават методи и средства за подпомагане на изследователски подход на обучение за постигане на учебните цели по природни науки. Да се анализира и оцени до колко създадените образци на образователни сценарии довеждат до повишаване на интереса и резултатите в обучението по природни науки.

### **Съдържание на дисертационния труд**

В **Увода** е дадена постановката на проблема, формулирана е целта на дисертационния труд и произтичащите от това задачи. Направен е преглед по глави, което подпомага цялостното проследяване на резултатите в дисертацията.

**Глава 1** има обзорно-теоретичен характер. Посветена е на методите: изследователски подход в обучението; научните изследвания в педагогиката; различни форми за събиране на данни от изследванията.

Във **Втора глава** се прави ретроспекция на използваните технологични средства за образователни цели и обучение – мобилни технологии (смартфон и таблет), интерактивни дъски и технологията виртуална реалност, които са част от експериментите и проучванията на дисертацията. За тях се дават исторически данни за появата им и примери за използването им в обучението, основни характеристики и свойства. Дефинирани са критерии за избор на технологични средства съобразно контекста на изследователско обучение. Изложението е изключително ясно и добре илюстрирано с фигури, обогатено със сравнителни характеристики и сравнителен критериален и класификационен анализ, библиографски данни. Специално внимание е отделено на виртуалната реалност и приложението ѝ в обучението. Счита се за основен резултат на главата изключително полезното и трудоемко събиране на тези данни, систематизирането и онагледяването им в цялостна и дълбоко осмислена схема.

В **Глава 3** се описват проучванията, направени чрез анкети и интервюта относно готовността на българските учители да прилагат съвременни технологии в обучението по STEM. Проектирани и реализирани са анкети за приложението на интерактивните дъски (Приложение 1) и на виртуалната реалност (Приложение 2) в обучението, а интервюто е за прилагане на виртуалната реалност (Приложение 3). Участници в проучването са български преподаватели - учители и директори в детски градини и училища, университетски преподаватели, преподаватели в частни школи и бъдещи учители, както и експерти в образованието. Резултатите от анкетите и интервютата са обобщени и подробно анализирани. Посочени са съществени мотиви да се използва или не ИД. Анкетното проучване и интервютата показват убеденост за употребата на VR технологиите в обучението по STEM. Резултатите са подробно описани и анализирани в Приложения 1, 2, 3.

*Приносите* в първа, втора и трета глави са теоретични и имат *научен характер*.

В **Четвърта глава** се предлага модел за търсене, намиране, създаване на образователни учебни сценарии, основаващ се на ориентирана към услуги архитектура. Създаването на модела е, за да се улеснят преподавателите в използване на по-разнообразни методи и средства в обучението с цел повишаване интереса на учениците към изучаваните предмети. Описана е софтуерната архитектура на модела и са формулирани изисквания към платформата за създаване на образователни сценарии. Макетите онагледяват

как би изглеждала системата от страна на потребител, как да се избират различни критерии – метод, средство, учебен предмет, клас, цел, след което да се извежда примерен учебен сценарий.

В Пета глава се описват разработени, тествани и приложени образци на сценарии по STEM с изследователски подход на обучение по предмети “Човекът и природата“, „Физика и астрономия“. Те са експериментирани с докторанти и учени от СУ „Св. Климент Охридски“ в рамките на международния проект weSPOT и с ученици, учители, обучители на учители в рамките на Европейската нощ на учените през 2018 г., 2019 г. и 2020 г. Сценариите са валидирани с практикуващи учители. Представен е сценарият „Изгубената енергия“, реализиран в рамките на международния проект weSPOT. Сценарият „Насън и наяве“ (Приложение 4) е продължение на проекта weSPOT. Създаден е на основата на утвърден шаблон и е преведен на няколко езика в съкратена версия. Осъществен е като част от международния проект ELITE. От сценария „Насън и наяве“ произтичат експериментът „Космическо сафари“ (Приложения 5, 6, 7), експериментът-демонстрация „Космически рейнджъри“ (Приложение 8) и демонстрацията „XR Космос“. Създадените образци на сценарии и карти за обратна връзка (Приложения 5, 6, 8, 9) са внимателно подготвени, анализирани и графично оформени.

*Приносите* в трета, четвърта и пета глави имат *научноприложен характер*.

Резултати от изследванията в Глави 2-5 са докладвани предимно на национални и международни конференции и са публикувани в трудовете им, а една публикация с най-много цитирания е в международно списание.

**Заклучението** съдържа кратко описание на основните резултати в дисертацията.

**Авторската справка** класифицира правилно приносите на дисертационния труд като научни и научноприложни.

**Приложения.** Дадени са проектираните анкета и интервю като методи за събиране на данни за приложението на интерактивните дъски (Приложение 1) и на виртуалната реалност (Приложение 2) в обучението, а интервюто в Приложение 3 е за прилагане на виртуалната реалност. Включени са причини за използване/неизползване на ИБД, социално-демографски въпроси; тип образователна институция, професионална позиция, вид на населеното място, набор от дисциплини, предимства и недостатъци на виртуалната реалност. Резултатите са анализирани и онагледени с бар- и кръгови диаграми, както и с текстови сведения. Приложения 5-9 са подробно описани в рецензията по-горе.

**Библиография.** В дисертационния труд са използвани 148 литературни източника – доклади, статии, монографии, електронни страници, дисертации, от които на английски език са 137, а 10 са на български език и 1 е на руски език. Около 80% от литературните източници са от последните 7 години, останалите са основополагащи. Елица Пелтекова познава отлично литературните източници по темата.

## II. Данни и лични впечатления за кандидата

### 2.1. Образование

Елица Василева Пелтекова завършва висше образование ОКС бакалавър през 2009 г. в ТУ-София, Факултет по приложна математика и информатика с професионална квалификация математик и ОКС магистър през 2011 г. в СУ-„Св. Климент Охридски“ – София, Факултет по математика и информатика с професионална квалификация математика и информатика. Тя показва подчертан интерес към проблемите на електронното обучение, което е и избраната от нея магистърска програма с дипломна

работа „Цифровите библиотеки в обучението“. Има проведени две мобилности по Еразъм през 2008 г като студент и по Еразъм + през 2016 г. като докторант.

*Професионално развитие.* Експерт по „Информационно осигуряване на електронно обучение“ (в сектор „Електронно и дистанционно обучение“); Експерт по програми и проекти в СУ-„Св. Климент Охридски“ – София, ФМИ, лектор в РААБЕ – България за обучителни семинари на теми: Работа с интерактивна дъска; Работа с офис продукти; Облачни технологии в образованието.

Елица Василева Пелтекова е зачислена в редовна докторантура по държавна поръчка на 01.02.2014 г., трансформирана на 01.04.2014 г. в задочна в СУ-„Св. Климент Охридски“ – София, ФМИ и е отчислена от докторантура през 2019 г. с право на защита.. Положила е изпитите си от индивидуален докторантски план отлично.

## **2.2. Лични впечатления**

Впечатлена съм от иновативното мислене на докторантката, нейните креативни познания в широк спектър от информационни технологии.

Дисертацията е добре подготвена, оформлението ѝ показва дълбоко познаване на материала, прецизност, умения за текстообработка и езикова грамотност.

Към това мога да добавя и личните си впечатления от Елица Пелтекова. Тя е завършила с висок успех ОКС „Бакалавър“ Приложна математика във ФПМИ при ТУ-София през 2009 г. Преподавала съм ѝ по две задължителни дисциплини от учебния план, по които тя се е представяла отлично. Беше моя дипломантка и дипломната ѝ работа „Платформа за електронно обучение - приложение в бакалавърски курс по Линейна алгебра“ беше оценена отлично и показва научните ѝ интереси още от студентка. Тя е участник в международната конференция „Приложение на математиката в техниката“, ежегодно организирана от ФПМИ, където винаги се е представяла ерудирано и на високо професионално равнище.

## **2.3. Участие в научни проекти**

Елица Пелтекова има участие в 1 международен европейски проект и 6 национални проекти по тематиката на дисертационния труд: 1 към МОН, 1 по програма Еразъм+, 2 към ФНИ, 2 към ФНИ на СУ. Към това ще добавя, че Елица Пелтекова има внушително участие в 35 научни проекта, от които 60% са с институции в България, останалите са към Европейски комисии.

## **III. Научни и научноприложни приноси**

След запознаване с дисертационния труд констатирам, че целта и произтичащите от нея задачи, са постигнати.

Получените резултати са с научни и научноприложни приноси както следва:

### ***Научни приноси***

1. Направен е творчески обзор и анализ на съвременни технологични средства и методи, приложими в обучението по STEM. Акцентът е върху мобилни технологии, интерактивни дъски и технологията виртуална реалност.
2. Дефинирани и систематизирани са критерии за избор на технологични средства съобразно контекста на изследователско обучение.
3. Изведени са предимствата и ограничения за приложение на технологични средства в обучението по природни науки.

4. Посочени са фактори, влияещи върху повишаването на интереса, мотивацията и резултатите на обучаемите.

#### ***Научноприложни приноси***

1. Предложен е модел на система за образователни сценарии, който се основава на ориентирана към услуги архитектура.
2. Създадени са макети за приложение на системата при откриването на сценарии, съобразно методите, средствата и контекста на приложението им.
3. Разработени и апробирани са образци на еталонни образователни сценарии за обучение (в рамките на международни научноизследователски проекти weSPOT и ELITe ).
4. Експериментално е установено, че създадените образци на образователни сценарии довеждат до повишаване на интереса и резултатите в обучението по природни науки.

#### **IV. Апробация на резултатите**

**4.1. Публикации.** В списъка на публикациите по темата на дисертационния труд са посочени 5 статии, всички на английски език, от които 1 е самостоятелна, останалите са в съавторство. В трудове на международни конференции са 4 статии, една е в международно списание. Три от публикациите са с SJR. Публикацията

**Peltekova, E., Stefanova, E., Nikolova, N. (2019) Space Safari – Challenge for STEM Rangers, Proceedings of ACM CompSysTech'19, 21-22 June 2019, University of Ruse, Bulgaria**

е получила награда за най-добра статия на международната конференция. За пълнота на представянето е приложен списък с 30 статии в трудове на национални и международни конференции, както и списък от 43 участия на конференции с доклад, както и организационно като член на организационен комитет. Посочени са данни за публикувани 5 статии в научни списания, от които 3 статии са в поредици. Считаю тази публикационна и организационна дейност за внушителна.

**4.2. Цитирания.** Тези 5 публикации имат общо 16 цитирания, като статията в международното списание *Modern Information Technologies and IT-Education* има 14 цитирания. Това убедително показва, че Елица Пелтекова трябва да се стреми към публикуване на резултати в международни научни списания.

**4.3. Минимални изисквания.** Минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАС в РБ за научна област 4.6. Информатика и компютърни науки (Информационни технологии), професионално направление Информатика и компютърни науки, и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на ОНС „доктор“ са удовлетворени и в показател Г - многократно надхвърлени от Елица Пелтекова – при нормативно изискване 30 точки тя има 126 точки. Към това ще добавя, че цитирания на научните публикации по правилник не се изискват, докато Елица Пелтекова има 16 такива.

Няма плагиатство по законоустановения ред в представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научните трудове.

## V. Автореферат

Авторефератът е изготвен в съответствие с изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на научни длъжности на ФМИ – СУ.

Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертацията и дава представа за разглежданите проблеми, както и за приносите на дисертационния труд.

## VI. Критични бележки и препоръки

Тъй като бях предварително запозната с дисертационния труд, отправих забележки, които бяха изцяло взети под внимание. Сега имам препоръка Елица Пелтекова да се ориентира към публикуване на статиите си в международни списания, ако иска да бъде забелязана.

Въпроси: При разработване на анкетите и приложенията какъв международен опит е използван? Доколко се използват тези нови методи в обучението в други високо развити страни?

## VII. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научноприложни приноси, оценката ми за дисертационния труд, автореферата, научните публикации и приносите на **Елица Василева Пелтекова е ПОЛОЖИТЕЛНА**.

В рецензията дисертационен труд са получени резултати с научен и научно-приложен характер. Дисертантката демонстрира задълбочени познания в конкретната научна област и научен потенциал за реализация на оригинални идеи. Поради всичко гореизложено, считам че дисертационният труд на **Елица Василева Пелтекова** отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“. Кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по процедурата научни трудове.

Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на уважаемото научно жури да присъди научната и образователна степен **“доктор”** на **Елица Василева Пелтекова** в област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.6 „Информатика и компютърни науки“**.

01.09. 2022 г.

Изготвил рецензията: .....

(проф. дтн инж. Кети Пеева)