

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Желязка Димитров Райкова,

професор в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“

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

по: област на висше образование 5. *Технически науки*

професионално направление 5.3 *Комуникационна и компютърна техника*

докторска програма *“Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)“*

Автор: *Цветелина Лъчезарова Иванова-Варадинова*

Тема: Система от технологично-базирани решения в инженерното обучение

Научен ръководител: доц. д-р Надежда Митева Кафадарова, ПУ „Паисий Хилендарски“.

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р21-719 от 02.04.2024г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Система от технологично-базирани решения в инженерното обучение“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3 Комуникационна и компютърна техника, докторска програма Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.). Автор на дисертационния труд е *Цветелина Лъчезарова Иванова-Варадинова* – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Електроника, комуникации и информационни технологии“ с научен ръководител доц. д-р Надежда Митева Кафадарова от ПУ „Паисий Хилендарски.

Представеният от Цветелина Иванова-Варадинова комплект материали е в електронен формат и е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи:

– молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;

- автобиография в европейски формат;
 - протокол от катедрения съвет, свързан с докладване на готовността за откриване на процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд;
 - дисертационен труд;
 - автореферат;
 - списък на научните публикации по темата на дисертацията;
 - копия на научните публикации;
 - декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- Докторантът е приложил 8 (осем) броя публикации.
- Нямам забележки към предоставените ми документи.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Цветелина Иванова-Варадинова е родена на 02.11.1993г. и завършва средното си образование в ГХП „Св. Св. Кирил и Методий“ в гр. Пловдив през 2012г. През 2016г. се дипломира като бакалавър със специалност „Информационна физика и комуникации“ в Пловдивския университет. През 2019 г. успешно завършва ОКС Магистър „Учител по физика“ в същия университет. В периода 2016г. - 2017г. работи последователно като „оператор на компютър“ в Стиб Контрол ЕООД и по-късно в ПУ като експерт „организационно обслужване“. От 2020г. до момента е асистент в катедра „Образователни технологии“ към Физико-технологичния факултет на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

През март 2020г. е зачислена за редовен докторант в катедра „Електроника, комуникации и информационни технологии“ (ЕКИТ) на Пловдивския университет "Паисий Хилендарски" с научен ръководител доц. д-р Надежда Кафадарова и през м. март 2023г. е отчислена с право на защита.

Цветелина Иванова-Варадинова е изпълнила всички изискванията по закона за РНС и правилника на ПУ „П. Хилендарски“ по процедурата за придобиване на ОНС „Доктор“.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Проблемът за дигиталната трансформация на организацията на моделите на обучение мотивира редица педагогически иновации. Този процес се открие с голяма сила след пандемията от COVID-19. Въпреки многобройните научни изследвания в образованието, липсва целенасочено проучване на този проблем в областта на инженерното образование,

което определя актуалността и важността на темата на дисертацията. В този смисъл представеното експериментално изследване има своята научно-приложима стойност за методиката на инженерното обучение.

Докторантката показва добро разбиране за иновативното като избира за научно изследване образователен проблем, който има голямо значение в съвременното технологично общество. Изучаването изисква широки познания в областта на инженерните науки (електрониката) и на педагогиката на обучение, по които Цветелина Иванова има достатъчно добра подготовка.

Формулирането на целта и на изследователските задачи е направено ясно и конкретно и е подчинено на темата на изследването. Докторантката цели да разработи и изследва системи от технологично-базирани решения, които имат отношение към инженерното обучение. Това е направено чрез детайлно определяне на спецификите на инженерното обучение, на чиято база е предложен модел за провеждане на лабораторни занятия на теми от електрониката. Ефективността на предложеният модел, който е добре структурирана дидактическа система е оценена чрез експериментално изследване.

4. Познаване на проблема

Описанието в Глава 1. на различните методи на обучение, с приоритетно значение за инженерното образование е направено коректно и компетентно интерпретирано в контекста на дисертационната теза. Демонстрирано е дълбоко познаване, както на традиционната система от методи на обучение, така и на някои от новите образователни технологии. Убедително са описани различните дигитални технологии и софтуерни инструменти за интегриране на технологично-базираните методи в образователния процес.

Докторантката показва умение за творческо проучване и целенасочена преценка на богат литературен материал. Използвани са 92 научни източници, от които 79 на английски език. Цитирането е направено точно и на правилните места.

Изграденият модел на обучение, описан в Глава 2, е конкретизиран чрез 3 (три) негови приложения, представени в Приложението към дисертацията. Добро впечатление прави професионалното познаване както на педагогическата, така и на специфичната инженерна терминология, чрез която са описани и обосновани предложените системи на обучение. В представените сценариите за провеждане на лабораторните упражнения по електроника

докторантката показва педагогическа компетентност за реализиране на лабораторна работа и добро познаване на различни дигитални платформи и софтуерни среди.

В обобщение смятам, че Цветелина Иванова-Варадинова демонстрира необходимата научна компетентност и достатъчна задълбоченост в познаването на темата и на процеса на осъществяване на едно научно изследване. Тя показва, че умее да обработва резултати, да тълкува статистически стойности и да формулира логично обосновани изводи.

5. Методика на изследването

Избраният изследователски дизайн е съобразен с поставената цел и със задачите на дисертационното изследване. В синхрон и взаимно допълване са използвани теоретични и емпирични научни методи. Дисертационното изследване е в размер на 164 страници и 3 (три) бр. приложения. Той е оформен в увод, четири глави, описание на приносите, списък с публикациите на докторанта, библиография и приложение. В резултат на анализа и синтеза на литературните източници е направен обстоятелствен обзор на проблема във Ввода, Първа глава и Втора глава. В Четвърта глава са представени дидактическите измерения на следните емпирични методи – анкетиране, интервю и педагогическо наблюдение, като е потърсена тяхната практическа проекция в дисертационното изследване. Използвани са статистически подходи за представяне и оценяване на емпиричните резултати.

Проведеният авторски експеримент за ефективността на трите модела за обучение за формиране на компетентност за вземане на технологично-базирани решения в инженерното обучение е още едно доказателство за правилно избраната и сполучливо осъществена методика на изследването.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационното изследване е с преобладаващо практико-приложен характер. Налице е добре защитена вътрешна логика в структурирането на дисертацията. В **Увода** ясно и коректно са очертани актуалността и мотивите за предприетото дисертационното изследване.

Във фокуса на теоретичния анализ в **Първа глава** е разбирането за технологично-базирани решения. Тук се описват достатъчно обширно и задълбочено характеристиките на методите на обучение, които имат най-голямо приложение в инженерното образование. Очертани са точно ограниченията и различията между разгледаните методи на обучение като са систематизирани сполучливо в таблици на основата на подходящо избрани критерии.

Направен е и много добър анализ на тези методи, основани на съвременната дигитална технология в контекста на авангардни модели на обучение като STEM, STEAM и STREM.

В тази глава ас. Иванова-Варадинова е направила сравнителна характеристика по няколко ключови аспекта между най-използваните технологично-базираните методи за обучение в инженерното образование (3D моделиране и дизайн, Интернет-базирани системи подпомагащи изпълнението на задачи (IPSS), обучението с компютърни програми и алгоритми и с интерактивни учебни материали и мултимедия) и традиционното обучение. Старателно са описани някои от основните характеристики и функционалности на веб-базираните ресурси и платформи за обучение чрез сравнение с традиционното обучение, което е необходимо при изграждането на провеждане на лабораторни упражнения от разстояние.

Теоретичното разглеждане на „аз-ефективност при вземане на технологично-базирани решения в инженерното обучение“ е направено в контекста на научното изследване като се подчертава ролята му на важен индикатор за развитие на умения за успешно разрешаване на проблеми, вземане на решения и за възможността за право на избор. Аргументирано е обоснован интегритета „наука-бизнес-академично обучение“, който трансформира инженерното образование и го насочва към формиране на умение за ефективно вземане на технологично-базирани решения освен при изучаване на инженерни науки, но и по отношение на самия образователен процес за създаването и използването на нови учебни цифрови ресурси въз основа на технологии от най-нов и висш порядък. В тази глава е представено достатъчно обширно разбирането на докторантката за важните характеристики на различните типове решения и за същността на специализираната система от технологично-базирани решения в инженерното обучение.

Чрез направеният теоретичен анализ докторантката е показала добро познаване и умело използване на опита на Физико-технологичния факултет по прилагането в обучението на образователната платформа Dipseil, QR кодове и AR.

Във **Втора глава** е обоснован избора на модел на изследване на система на технологично-базирани решения в обучението на студенти, бъдещи инженери от различни професионални направления. Описаният модел включва следните компоненти: система от лабораторни упражнения по електроника и методика за провеждането им, изграждане на отдалечен достъп до лаборатория и осъществяване на изследвания и анализ на получените резултати от педагогическия експеримент. Тук е аргументиран избора на методите за оценяване на знанията и нагласите на студентите към технологично-базираните решения. Достатъчно подробно са описани избраните три различни метода на обучение: присъствено, с отдалечен достъп и дистанционно чрез симулации. Задълбочено са представени

педагогическите характеристики на двата избрани основни технологично-базирани метода на обучение - обучението с отдалечен достъп и на дистанционно обучение чрез симулации като по този начин се аргументира техния избор като обект на изследването. Тук описаните описани комбинации от софтуерни и хардуерни средства, както и различни инструменти, които предоставят разнообразни възможности за симулации в много области на инженерното обучение, има съществена практическа стойност.

Емпиричното изследване е насочено към оценка на ефективността на изградения модел в учебната практика при провеждането на следните лабораторни упражнения: „Изследване на предавателните характеристики на биполярните транзистори“, практиката на учебния процес“, Усилватели с биполярни транзистори“ и „Конструиране и изследване на аналогово-цифров преобразовател с равномерно стъпално изменение на компенсиращото напрежение“ по трите описани метода. Учебните сценарии на тези занятия са представени в пълния си вид в приложенията.

В **Трета глава** са описани методите за изследване на резултатите от прилагането на технологично-базираните решения в инженерното обучение. Тук се описва изградената система за отдалечен достъп, коментира се връзката между платформата NI ELVIS III и клиентско приложение Measurements Live за провеждане на измервания в реално време.

В **Четвърта глава** „Анализ на резултатите“ са представени резултатите от проведен дидактически експеримент, който цели проверка на качествата на изградения модел на технологично-базирани решения в практиката чрез обучение на студенти от Физико-технологичния факултет на Пловдивския университет. Резултатите от анкетирането са представени таблично и графично със съответния качествен и количествен анализ, както и изводи от проведените интервюта, от педагогическото наблюдение и от прилагането на креативни стратегии за вземане на технологично-базирани решения.

Оценявам голямото количество работа, извършена от докторантката по събирането на данни, оформяне на резултатите и извличането на заключения. Смятам, че тук тя е демонстрирала умението да провежда и анализира емпирично педагогическо изследване.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Дисертационният труд представлява завършено теоретико-емпирично изследване със значима практико-приложна стойност. Проведената изследователска работа на докторанта е трудоемка и показва наличие на интердисциплинарни знания и умения и подготвеност да извършва научно изследване.

Представените в дисертационния труд приноси отговарят на реално извършената изследователска работа и съответстват на целта на поставените изследователски задачи. Техният характер е преобладаващо приложен и по същество са иновация за съвременното инженерно обучение. Според мен най-значим принос докторантката Цветелина Иванова-Варадинова има в обогатяването на методиката на обучение на бъдещи инженери в посока дигитализация и дистанционно обучение.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд и личното участие на докторантката

Броят и качеството на публикациите напълно съответстват на изискванията на ПУ „Паисий Хилендарски” и на Физико-технологичния факултет за публична защита.

Докторантката е представила общо 8 (осем) научни публикации по темата на дисертационното изследване, които са на английски език. Две от публикациите са самостоятелни, а останалите са в съавторство (в пет от тях – първи автор). Те разглеждат различни аспекти на технологично-базираните решения и на проведеното проучване на „аз-ефективността при присъственото, хибридно и онлайн обучението“.

Представените публикации адекватно представят отделните етапи от работата на авторката върху теоретичната и емпиричната част на изследването и могат да се разгледат като доказателство за личното ѝ участие в дисертационното изследване. Стилът на писане е еднакъв във всички публикации, автореферата и дисертацията.

В заключение смятам, че изпратените документи и публикации, както и дисертационния труд и изложените приноси в него, са резултат от самостоятелна изследователска дейност на Цветелина Иванова-Варадинова.

9. Автореферат

Удостоверявам, че авторефератът отразява в обобщен и кратък вариант всички по-важни части на дисертационния труд. Представен е в обем от 32 страници и на два езика – български и английски. Той е добре структуриран и отлично оформен технически.

10. Критични забележки и препоръки

Критични бележки към предложената ми за рецензия дисертация нямам. Имам определени препоръки, които са с пожелателен характер и не омаловажават оценката ми за високото качество на проведеното дисертационно изследване. Например, добре е да се

направи по-детайлно сравнение между характеристиките на проектно-базираното и проблемно-базираното обучение в инженерното образование. Смятам, че техническото оформление изисква малко повече старание (използване на булети за по-добро структуриране, избягване на някои пунктуационни пропуски и др.) за да получи дисертацията още по-изящен вид.

Препоръчвам докторантката да приложи създадения и апробиран образователен дизайн за вземане на технологично-базирани решения в инженерното образование за описаните три модела на обучение (присъствено обучение; дистанционно обучение със симулации и отдалечен достъп) и за още теми не само за курса по електроника, но и за други инженерни дисциплини.

11. Лични впечатления

Цветелина Иванова-Варадинова е била моя студентка в ОКС „Магистър“ и имам прекрасни впечатления от активното ѝ участие и отличните ѝ резултати по време на обучението. От 2020 година тя е асистент в катедра „Образователни технологии“, на която съм ръководител. Убедено мога да споделя, че е много дисциплиниран, отзивчив, скромен и уважаван колега. Тя е обичан преподавател, който прилага съвременни технологични решения в преподаването със стремеж към високо качество на обучението. Като млад учен е целенасочена и последователна с усет към иновативното.

12. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Към научно-преподавателската дейност на кандидатката бих желала да направя някои препоръки. Съветвам асистент Цветелина Иванова-Варадинова да насочи бъдещите си научни изследвания към:

- Разработване на модел за вземане на технологично-базирани решения в образованието на физици и на бъдещи учители по природни науки, в което провеждането на лабораторни занятия е важна част от обучението;
- Обогаляване на разработения от нея модел чрез включване на изкуствения интелект като най-нова проява на дигиталната революция.

С цел популяризиране на резултатите от изследването и ползите от него съветвам докторанта да подготви публикация върху съдържанието на дисертацията за научната периодика, реферирана и индексирана в световната база данни Web of Science и Scopus.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания* на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“.

Дисертационният труд показва, че докторантката Цветелина Лъчезарова Иванова-Варадинова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)“ като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“** на **Цветелина Лъчезарова Иванова-Варадинова** в област на висше образование: 5 Технически науки професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника, докторска програма: „Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)“.

Пловдив, 08.05. 2024 г.

Рецензент:

(проф. д-р Желязка Райкова)