

РЕЦЕНЗИЯ

във връзка с процедура за защита на дисертационен труд
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“
на тема „Мобилно игрово-базирано обучение
по математика за начален училищен етап“

в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика,
в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки,
докторска програма Информатика

**Автор: Маргарита Василева Гочева, редовен докторант
към катедра „Компютърна информатика“
във ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“**

**Автор на рецензията: Галина Мирчева Илиева, професор по научна специалност „Икономика и управление – информационни системи и технологии“,
доктор по информатика, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“**

1. Общо представяне на процедурата

Настоящата рецензия е изготвена на основание Заповед № РД-21-1557/27.09.2022 г. на Ректора на Пловдивски университет “Паисий Хилендарски” – проф. д-р Румен Младенов въз основа на решение (Протокол № 35/21.09.2022 г.) на ФС на Факултета по математика и информатика (ФМИ) и доклад на проф. д-р Ангел Атанасов Голев, декан на ФМИ, в съответствие с Чл. 4. на ЗРАСРБ, Чл. 2. (2), Чл. 30. (3) на Правилника за приложение на ЗРАСРБ и Чл. 37. (1) на Правилника за развитие на академичния състав на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски” (ПРАСПУ). С цитираната заповед съм назначена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Мобилно игрово-базирано обучение по математика за начален училищен етап“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в Област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, докторска програма Информатика. Автор на дисертационния труд е Маргарита Василева Гочева, редовен докторант към катедра „Компютърна информатика“, а научни ръководители са проф. д-р Елена Петрова Сомова и доц. д-р Николай Маринов Касъкчиев. Представеният от Маргарита Гочева комплект материали е в съответствие с Чл. 36. (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ (ПРАСПУ) и включва следните документи:

1. Молба по образец до ректора за откриване на процедура;
2. Автобиография в европейски формат;
3. Протокол от предварителното обсъждане в катедрата;
4. Автореферат;

5. Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
6. Справка за спазване на минималните национални изисквания;
7. Списък на публикациите;
8. Дисертационен труд;
9. Копия на публикациите по темата на дисертационния труд;
10. Списък с цитирания на публикациите по дисертационния труд;
11. Комплект документи от т. 1 до т. 10 и други документи от т. 7 на електронен носител.

Документацията е добре оформена и подредена и дава възможност за обективно оценяване в съответствие с изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му, както и Правилниците на ПУ и ФМИ

2. Кратки биографични данни за докторанта

Маргарита Василева Гочева се дипломира като Магистър по „Математика“ със специализация „Информатика“ в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ през 2001 г. Владее английски и руски език.

През януари 2002 г. тя започва своята професионална кариера като фронт-офис администратор в търговска фирма за внос и дистрибуция на детски стоки. От септември 2006 г. работи като преподавател по Информационни технологии и Информатика, а от 2008 г. и по Математика. От началото на учебната 2018 г. е асистент към Пловдивски университет, Факултет по математика и информатика, катедра „Компютърна информатика“ и Аграрен Университет – гр. Пловдив, Факултет по икономика, катедра „Математика и информатика“. Според представената автобиография, основна част от професионалния път на докторантката е свързан с преподаване на информационни системи и технологии на училищно и университетско ниво.

С цел придобиване на по-висока степен на подготовка, тя е зачислена в редовна докторантура на 01.03.2019 г. към катедра „Компютърна информатика“ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ по тема и научно ръководство, отбелязани в началото на настоящата рецензия. Обучението завършва на 28.02.2022 г. Всички планирани дейности са изпълнени успешно съгласно решение на катедрен съвет, взето с Протокол № 10 от 09.09.2022 г. в изпълнение на Заповед № РД-21-469 от 07.03.2022 г. на Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски“.

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

Развитието на съвременното общество е неразривно свързано с широкото разпространение на компютърните и телекомуникационните системи и нарастващия дял на мобилни устройства за връзка с тях. Броят на обучаваните, притежаващи мобилни устройства, непрекъснато нараства. Педагогическата общност все по-често използва мобилните технологии за оптимизация на обучението. Уникалността на мобилното обучение се състои във възможността за достъп до учебното съдържание от всяко място в удобно за обучавания време. Освен това, мобилните устройства подпомагат реализацията на индивидуалния подход, тъй като изборът на стил на учене и учебни материали зависи от предпочитанията и потребностите на обучаваните. За преподавателите мобилното обучение предоставя разнообразни дидактически инструменти за бърз обмен на информация, игрово-базирано преподаване и унифицирано оценяване. През последното десетилетие геймификацията е основна концепция в мобилното обучение, тъй като игрите или елементите на игри могат да провокират интерес и да повишат мотивацията на обучаваните чрез подобро качество на поднасяния учебен материал.

На базата на казаното дотук, може да се направи заключение, че темата на дисертационния труд е значима и актуална. Дисертационният труд е фокусиран върху изследването на теоретичната основа и практическото разработване на ИКТ базиран инструментариум за прилагане на мобилно обучение в образователния процес. Докторското изследване обхваща следните задачи: проучване на теории, модели, методики, системи и технологии, свързани с използване на мобилно игрово-базирано обучение при ученици в начален училищен етап; проектиране на модел на мобилна образователна игра, подходяща за деца от началното училище; разработване на прототип на мобилна образователна игра на базата на създадения модел; апробиране на прототипа чрез експерименти с ученици от начален училищен етап за използване на разработената игра и анализ на получените резултати.

4. Познаване на проблема

Проучени са 146 литературни източника, от които 28 на български език и 118 на английски език. Резултатите в дисертационния си труд са в унисон с водещите постижения в разглежданата проблематика. Маргарита Гочева познава добре както особеностите на мобилните приложения (апликации), така и инструментите за тяхното проектиране и имплементация. Дисертационният труд съдържа нови идеи и резултати в областта на разработването на мобилни апликации и практическото приложение на мобилните технологии.

5. Методика на изследването

За постигане на целите в дисертационния труд и проверка на хипотезата, че мобилните приложения на основата на игровия подход са по-стимулиращи и мотивиращи от традиционните образователни дейности в училище, са използвани разнообразни и ефективни изследователски методи: проучване и анализ на специализирана литература, свързана с предмета на изследване – мобилните образователни игри; дидактически експеримент; анкетиране на ученици и преподаватели; статистически методи за обработка на експерименталните данни. Използван е също и личен опит, натрупан при обучението по информатика и информационни технологии. Правилно е заключението на докторанта, че прилагането на разработения интерактивен дидактически инструментариум подобрява качеството на усвояване на изучавания учебен материал от страна на учениците и повишава ефективността от обучението им в образователна среда с използване на ИКТ. Предложеният концептуален модел на мобилна образователна игра и създаденият софтуерен прототип са подходящи и позволяват да се решат поставените задачи и да се постигнат набелязаните цели.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа общо 169 страници и е структуриран в увод, изложение в четири глави, заключение и списък на използваната литература. Основният текст е 161 страници, като допълнително има представени и три приложения (две анкетни карти и графични изображения – екрани от играта), които са в обем от 8 страници. Използваните източници са общо 146 на брой, а към текста има включени 88 фигури, 31 таблици и подробен списък с използваните съкращения.

В **Увода** е анализирана необходимостта от прилагане на иновативни подходи за повишаване на ангажираността и стимулиране на участието на учениците в образователния процес както в час, така и в извън училище, на основата на информационни и телекомуникационни технологии. Посочена е основната цел на изследването и са конкретизирани четири изследователски задачи. Формулирани са обект, предмет, хипотеза и методи за изпълнение на поставените задачи.

В **Глава 1. Обзор и състояния на изследванията** са разгледани следните основни понятия: игра, дидактическа игра и сериозна игра. Направено е проучване на видовете сериозни игри – игрово-базирано обучение, игровизация, образователно-развлекателни игри и др. Описани са игровите елементи и техники, които се прилагат в игрите, тяхната връзка с видовете играчи и тяхната възможна употреба в учебния процес. Специално внимание е отделено на

игровия подход в обучението и на поведението на децата по време на игра. Разгледани са съвременните иновативни подходи в обучението – игрово-базирано обучение, адаптивно обучение (вкл. адаптивно тестване), микро-обучение, обучение чрез „обърната класна стая“, преподаване точно навреме, смесено обучение и повсеместно обучение. Направен е обзор на съществуващите мобилни образователни игри по математика за начален етап. Направени са проучвания в областта на енергийната ефективност на мобилните приложения. На базата на анализ на състоянието на изследванията в областта, са изведени и формулирани основна цел и задачи на дисертационното изследване.

В Глава 2. Модел на мобилна образователна игра за деца в начален училищен етап, е създаден концептуален модел на мобилно игрово-базирано обучение, подходящ за деца от начален училищен етап. Направена е класификация на игровите задачи, подходяща за мобилна реализация и за съответната възрастовата група обучаеми. Предложен е модел на играча (обучаем) на основата на игрово-базирано обучение, адаптивност и микро-обучение. Подбрани са подходящи игрови елементи и техники, които да се използват в модела. Предложени са дидактически, поведенчески и функционални модели, които могат да бъдат използвани както за създаване на самостоятелно игрово приложение, така и за платформа за мобилни игри. Посочени са три групи изисквания, на които трябва да отговаря прототипа – функционални, нефункционални и педагогически изисквания.

В Глава 3. Програмна реализация на мобилните образователни игри е представен процесът на разработката на софтуерния прототип на мобилната образователна игра по математика за деца от начален етап, според модела представен в Глава 2. Описана е обща архитектура на система за мобилно игрово-базирано обучение с три модула: „Игрова среда“, „Синхронизация“ и „Справки“. Добавени са и описания на файловата структура, класовете и методите, използвани при реализацията на модулите. Предложен е дизайн на мобилната игра на базата на шаблони. Използвани са редица софтуерни инструменти за реализация на мобилното приложение. Представена е общата схема на локалната база данни SQLite. Подробно е описана функционалността на играта и синхронизацията на данните при глобална класация. За синхронизацията на данните се използва уеб сървър и сървърна база данни. Реализирано е уеб приложение, което дава достъп на преподавателя до цялата информация от играта под формата на различни справки.

В Глава 4. Експеримент. Тестване на мобилната образователна игра „Забавна математика“ е представен експеримент за прилагане на мобилно игрово-базирано обучение на

ученици от 3 клас от началното училище в реална учебна среда. Целта на разработената мобилна образователна игра по математика е да се допълни традиционното обучение в клас и да се използва и у дома. Тествани са всички заложи функционални характеристики на разработената игра. Направено е и анкетно проучване с учениците и преподавателите, участници в експеримента, което изследва отношението към използване на мобилното игрово-базирано обучение по математика по следните критерии: практическа приложимост, мотивация, дизайн, достъпност, подкрепа и обратна връзка. Анализирани са както резултатите от експеримента, така и обобщените данни от анкетните проучвания.

В **Заключението** са обобщени и систематизирани получените резултати по Задача 1. – Задача 4., като са посочени основните научни, научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд. Формулирани са перспективи за бъдещо развитие на дисертационната тематика.

Получените резултати потвърждават хипотезата на дисертационния труд. Те са значими и представляват принос в разработването на интерактивни мобилни приложения за образователни цели.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Приемам претенциите на докторанта за научни, научно-приложни и приложни приноси, както следва:

- Създаден е общ модел на мобилно игрово-базирано обучение (вкл. модел на обучаемия), подходящ за ученици в начален училищен етап.

- Направена е класификация на видовете игрови задачи, подходящи за мобилна реализация и за обучение по математика в началното училище.

- Предложен е интегриран подход за реализиране на обучение на базата на игрово-базирано обучение, адаптивно обучение, обучение чрез микро-уроци и активно обучение чрез мониторинг на поведението.

- Представена е архитектура на система за мобилно игрово-базирано обучение по математика за начален училищен етап.

- Реализиран е софтуерен прототип на мобилна образователна игра по математика (вкл. уеб приложение за проследяване на обучението) на базата на предложените модел и подход.

- Направен е анализ на мненията на потребители (ученици и преподаватели), на базата на анкетно проучване след проведено експериментално обучение чрез създадения прототип.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Във връзка с дисертационния труд докторантът е представил 4 публикации. Всички публикации са на английски език и са в съавторство, като Маргарита Гочева е първи автор. Една от публикациите е статия в списание, а останалите три са публикувани в сборници на международни конференции. Всички публикации са индексирани във световните наукометрични бази от данни – две от публикациите са индексирани в Web of Science, а другите две публикации – в Scopus. Тематично публикациите могат да се разделят на 3 групи, представящи изследвания, свързани с първите три глави на дисертацията.

В първата група влизат следните публикации:

Gocheva, M., Somova, E., Angelova, V., & Kasakliev, N. (2020, March). Types of mobile educational games for children in primary school. In 14th International technology, education and development conference, Valencia (Vol. 10).

Gocheva, M., Somova, E., & Kasakliev, N. (2022, September). Game-based approach in mobile learning for primary school. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2449, No. 1, p. 070005). AIP Publishing LLC.

В първата публикация е проучена същността на понятието мобилна образователна игра, класифицирани са видовете мобилни образователни игри и са изяснени характерните особености на мобилните приложения с игрови елемент, подходящи за деца. Подробно са представени и тринадесет вида задачи, подходящи за ученици от начална образователна степен. Във втората публикация е изяснена ролята на микро-обучението в мобилните образователни игри.

Към втората група се отнася публикацията:

Gocheva, M., Kasakliev, N., & Somova, E. (2022, September). An attempt of adaptability of the learning process and content in mobile math educational game. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2449, No. 1, p. 070019). AIP Publishing LLC.

В публикацията акцент са технологичните възможности за създаване на мобилни игрови приложения с интерактивен дизайн с подкрепа.

Към последната група принадлежи публикацията:

Gocheva, M., Somova, E., Kasakliev, N., & Angelova, V. (2021). Mobile Math Game Prototype on the Base of Templates for Primary School. Математика и информатика, 64(2), 141-152.

Тук фокус е процесът на разработване на мобилни приложения на основата на игра.

Известните към момента седем цитирания на три от публикациите са признак за високото качество на проведените изследвания и значимостта на получените резултати.

Трябва да се отбележи, че Маргарита Гочева е автор общо на 10 публикации като 90% от тях са индексирани в световноизвестните библиографски и наукометрични бази данни.

Всички публикации са с високо качество и са налице убедителни доказателства за апробация на резултатите от дисертационния труд.

9. Лично участие на докторанта

Маргарита Гочева има личен принос в създаването и практическото прилагане на представените в дисертационното изследване резултати. Смятам, че предложеният обобщен теоретичен модел на образователна апликация на основата на игра е реален принос на докторанта в областта на информатиката.

10. Оценка на автореферата

Представеният автореферат се състои от 32 страници и съответства на съдържанието на дисертационния труд. Той е изготвен съгласно изискванията на закона и съответните правилници, като представя постигнатите основни резултати и приноси.

11. Критични бележки и препоръки

Нямам критични бележки.

12. Лични впечатления

Не познавам лично Маргарита Гочева. На основата на представените документи, моите впечатления за нея като преподавател и изследовател са отлични.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Бих препоръчала на Маргарита Гочева да реализира декларираните от нея перспективи за бъдещо развитие на изследванията: добавяне на нови функционалности в посока изследване на детските емоции по време и след игра; разширяване на целевата възрастова група; използване на предложената методика в други учебни дисциплини.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От гореизложеното се вижда, че Маргарита Василева Гочева е висококвалифициран специалист в областта на информатиката и информационните технологии с натрупан опит и доказани постижения в тази област. Тя притежава знания и умения за самостоятелно провеж-

дане на научни изследвания. Това ми дава основание да заключа, че освен изпълнените минимални национални изисквания, дисертационният труд, авторефератът и представената научна продукция удовлетворяват изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото прилагане, както и на Правилника на ПУ „Паисий Хилендарски“ и специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика при ПУ за развитие на академичния състав, предявявани към кандидати за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. Поради това **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 Маргарита Василева Гочева в Област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки, Докторска програма: „Информатика“.

03.10.2022 г.

Подпис:

гр. Пловдив

(проф. д-р Галина Илиева)