

## СТАНОВИЩЕ

от д.п.н. Лидия Здравкова Цветанова-Чурукова

доцент към Факултета по педагогика на Югозападен университет „Неофит Рилски“ – гр. Благоевград

относно дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен

„доктор“

по: област на висше образование *1. Педагогически науки*

професионално направление *1.3. Педагогика на обучението по ...*

научна специалност *„Методики на обучението по математика и информатика“*

**Автор:**

*Криста Методиева Механджийска*

**Тема:** Формиране на дигитални и математически компетентности чрез образователни компютърни игри

**Научен ръководител:** *проф. д-р Даниела Тупарова, Югозападен университет „Неофит Рилски“ – гр. Благоевград*

### 1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № 2830 от 29.11.2024 г. на Ректора на Югозападен университет „Неофит Рилски“ съм определена за член на научното жури за участие в процедура за защита на дисертационен труд с автор редовен докторант Криста Методиева Механджийска към катедра „Математика и информатика“. Представеният от докторантката комплект материали включва следните документи: CV; дисертационен труд; автореферат; списък на научните публикации по темата на дисертацията; копия на научните публикации.

### Кратки биографични данни за докторанта

Криста Механджийска е родена на 26.08.1995 г. в Благоевград. Успешно завършва висшето си образование през 2018 г. в бакалавърска степен по специалността „Математика и информатика“ към Природо-математическия факултет на ЮЗУ „Н. Рилски“, Благоевград. През периода 2018-2019 г. продължава обучението си в магистърска програма „Технология на обучението по математика и информатика“. След 2014 г. натрупва професионален опит като фотограф; работи като координатор на проектни дейности с доброволци към Сдружение „Алтернативи Интернешънъл“ (неправителствена организация – от май 2017 до септември 2019 година); за кратко работи по заместване като учител по информационни технологии и информатика в СУИЧЕ „Св. Климент Охридски“ (януари, 2018 г.) и в VII СУ „Кузман Шапкарев“ (декември 2019 г.); и от 15 септември 2020 г. до настоящия момент е учител по информационни технологии в СУИЧЕ „Св. Кл. Охридски“. През 2020 г. е зачислена в докторска програма „Методика на обучението по математика и информатика“.

От м. януари 2022 г. до сега е хоноруван асистент и ръководи упражненията на студентите-магистри по дисциплината „Платформи и технологии за електронно обучение“ към Факултета по педагогика на ЮЗУ „Н. Рилски“ към МП „ИТ при обучението в начална училищна възраст“. Придобитите от докторантката квалификации, организационни и лидерски способности, и умения за работа в екип са предпоставка за добрата ѝ информираност и проявено творчество в реализираната от нея изследователска и педагогическа дейност.

Като научен ръководител на интердисциплинарната магистърска програма „Информационни технологии при обучението в начална училищна възраст“ към Факултета по педагогика на ЮЗУ повече от 20 години, държа да отбележа и подчертая, че х.ас. Криста Механджийска се откроява в преподавателския екип със своята висока научна ерудиция и творчески иновативен подход. Вече 3 години се ползва с обичта и уважението на студентите, преобладаващата част от които са действащи начални учители, стимулира ги към собствена изследователска дейност и високо качество на професионални изяви. Преподаваната от нея, съвместно с проф. д-р Д. Дурева, учебна дисциплина във ФП – „Платформи и технологии за електронно обучение“, е в пълно съответствие с високите стандарти на ЮНЕСКО за обучение на начални учители в областта на информационните технологии и компютърното моделиране в частност.

## 2. Актуалност на тематиката

Мнозина са авторите, които посочват играта като подходящ инструмент за обучение. Известно е, че още древногръцкият философ *Платон* в своя труд „Държавата“ препоръчва използването на игри за обучение. Безспорен факт е, че децата от всички векове, страни и народи са играели, играят и ще играят, и в бъдеще, без никой да ги насилва да правят това. Игровизацията е световно явление – това е използване на елементи от игри в неигрови условия и ситуации, в системата от уроци и другите форми на обучение с цел повишаване на тяхната ефективност. Съвременните учени педагози също призовават да се използват специални похвати и техники за подхранване интересите на учащите се в познавателната и практическата им дейност, да се подкрепя желанието им да бъдат изследователи и първооткриватели.

*Кларк Ейбт* през 1971 г. издава в Ню Йорк труда си „Сериозните игри“ (C. Abt, *Serious Games*, New York: Viking Press, 1971.) и като основна тяхна характеристика посочва, че те имат образователна, а не развлекателна цел. Прави впечатление и издадената едноименна книга през 2006 г. на *Дейвид Майкъл и Сейнд Чен в Бостън* (D. Michael и S. Chen, *Serious Games: Games that Educate, Train and Inform*, Boston: Thomson Source Technology, 2006.), в която се подчертава, че обучението с игри се приема добре от съвременните поколения учители и ученици. Това е желан образователен подход, стопяващ дистанцията „теория-практика“. Образователните игри се използват за извличане на информация и вземане на оптимални решения, за укрепване на мотивацията за учене. Това с особена сила е валидно за обучението по предмета „Компютърно моделиране“, по който още в III и IV клас учениците се сблъскват със специфични трудности. А то, от своя страна, е пропеедвтика за обучението по „Компютърно моделиране и информационни технологии“ (КМИТ) в V, VI и VII клас.

Изследванията по избраната от докторантката тема са продиктувани от потребностите на практическото обучение по КМИТ. Дълбоко убеждение на докторант

Криста Механджийска е, че процесът на формиране на ключовите дигитални и математическите компетенции в V клас трябва да бъде подкрепен чрез игрово ориентирано обучение, за да бъдат те по-трайни и високи. Това ще даде отражение върху целите, съдържанието и технологията на обучението по предмета, върху неговото качество. Игровата и проектната дейност с развлекателни елементи допълват и обогатяват класно-урочната предметна система на обучение, създават позитивен климат в него, а не са нейно отрицание. Авторката на дисертационния труд разкрива, че синтезът между това, което е конвенционално установено в обучението по предмета и иновативните търсения в тази област е източник за методическо обновление по предмета, водещ до усъвършенстване на дигиталните и математическите компетенции на обучаващите се.

### **3. Познаване на проблема**

От съдържанието на разработения дисертационен труд можем да констатираме, че Криста Механджийска много задълбочено и детайлно е проучила научната литература и нормативната уредба по темата, проблемите, свързани с използването на игровия модел в обучението по КМИТ в пети клас, със стимулирането и развитието на ключовите компетентности. Тя прецизно и коректно е анализирала гледните точки на много български и чуждестранни учени с цел да разкрие съдържанието на основните понятия по темата. Познава отлично учебната документация по КМИТ.

### **4. Методика на изследването**

Избраната методика е релевантна на поставената цел и решава задачите на дисертационното изследване. Фокусът на разработката е разкриването на възможностите чрез игровизация за усъвършенстване на дигиталните и математическите компетенции на учениците от пети клас.

### **5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите**

Съдържанието е структурирано в увод, 4 глави, заключителна част, приноси, библиография и приложения. От докторантката са използвани 151 източника, от които 38 на български език, 4 на руски език, 74 на английски език и 36 от интернет. Общият обем на труда е 220 страници, от които 168 страници основен текст, 9 страници използвана литература и 43 страници приложения. Данните от реализираното изследване са представени визуално в 43 таблици и 65 фигури (смайт-арт диаграми от различен тип, модели, структурно-логически схеми, алгоритми, бокс-плот диаграми, хистограми, графики, екранни снимки от платформа, изображения на дизайни, разработени от ученици).

В уводната част аргументирано е представена актуалността на проблема за изследване. Изходните параметри на изследването – цел, обект и предмет, задачи, хипотеза, методи и етапи – са ясно и точно определени.

Глава първа съдържа целенасочен литературен обзор по проблема. Отправна точка при изясняването на концептуалната теоретична рамка на изследването има дефинирането на същността на основните понятия по темата: компетентност, компетенции, дигитална грамотност, дигитални и математически компетентности, игри и игровизация, образователни игри и игровизация в образованието, интегративен подход и междупредметни връзки. Изяснена е ролята и значението на компетентностния подход като иновативна педагогическа стратегия в общоевропейски мащаб. Осъществен е задълбочен анализ на дидактико-методическата литература като е разкрит наборът от умения в съдържателния спектър на дигиталните компетентности.

Разкрити са и равнищата на проявление на тези компетентности, както и техните функции. Криста Механджийска прави уточнения относно елементите в структурата на компетентността. Многоаспектно е интерпретирана същността на учебните игри и са изяснени техните основни характеристики, преимуществата и ограниченията на игровизацията в педагогическия процес, основните нейни етапи.

На стр. 29 от дисертационния труд е приведено определение за играта с тълкование, изведено извън контекста. Не се цитира по първоизточник труда на Гетова, Русимова, Чаракчиева и се отбелязва, че играта е „основна водеща дейност, чрез която се формират и развиват всички страни на детската психика“. В действителност това твърдение е направено от авторите и то е валидно за предучилищна възраст, в която играта е доминиращ тип дейност в онтогенезиса. С постъпването на децата в училище, обаче, вследствие на систематичното обучение се променя водещия тип дейност и такава роля започва да изпълнява организираното учене, т.е. то измества постепенно играта, така както трудовата дейност в зряла възраст започва да играе водеща роля в психичното развитие на индивида – когнитивно, емоционално и волево. В случая не са отчетени възрастовите закономерности и специфики, установени от социалната психология. Докторантката е склонна да приеме неточната формулировка за т. нар. „игрово-базирано обучение“ (по подобие на „проектно-базирано обучение“). Съвременното институционално обучение не е игрово-базирано, нито пък „проектно-базирано“, а се основава върху предметната класно-урочна система, която предполага групов и индивидуална познавателна и практическа дейност на учениците (в т.ч. и вътрешно-диференцирана в рамките на класа като група). В най-добрия случай може да се говори за игрово-ориентирано обучение (популярни в обществото ни са механично преведените от английски език наименования, което не съответства на образователните реалности у нас).

Глава втора е посветена на дидактико-методическите аспекти на обучението по математика, компютърно моделиране и КМИТ. Направена е кратка историческа ретроспекция във връзка с поэтапното въвеждане в различните образователни равнища на предметите „Информационни технологии“, „Информатика“, „Компютърно моделиране“ и „КМИТ“ в българското училище. Изключително компетентно и коректно Криста Механджийска анализира учебните програми по тези предмети. В контекста на интердисциплинарния интегриран подход са разкрити възможностите за междупредметни връзки между математика и КМИТ за пети клас. В таблична форма, описателно е представен списък на учебни задачи в подготвените и публикувани учебници по КМИТ от 13 авторски екипи, развиващи дигитални и математически компетентности. В графична форма е визуализирано осъщественото сравнение. Изводите в глава втора на дисертацията са във връзка с динамичното развитие на дигиталните технологии, което рефлектира върху изучаваното учебно съдържание чрез промяна на учебните планове и програми за общообразователна и профилираща подготовка на учениците. Учебният предмет КМИТ е сравнително нов за прогимназиалния етап на основното образование и представлява естествено продължение на изученото по предмета „Компютърно моделиране“ в III и IV клас. В светлината на изследваната дисертационна тема би било интересно да се направят изводи доколко игровите учебни дейности са регламентирани и отразени в учебните програми и методическите указания в книгите за учители, както и в учебниците на учениците. Липсата на всичко това доказва, че обучението в българското училище не е игрово-базирано. Същевременно Криста Механджийска установява в емпиричното си изследване, че игрови елементи съществуват в учебния процес по КМИТ в пети клас, че са налице богати възможности за интегрирането им в урочната дейност, което ще повиши интереса на учениците към изучаваното съдържание и ще ги мотивира за

продуктивно усвояване на материала. Според докторантката при използването на игровите технологии в уроците по КМИТ се разчита най-вече на методическото творчество на учителя.

В глава трета е представена цялостна методическа система за усъвършенстване на дигиталните и математическите компетенции на учениците от V клас с помощта на реализирана серия от учебни задачи (17 на брой) в часовете по КМИТ. Предложен и осъществен е дидактически модел на игрово организирана учебна дейност. В емпиричното изследване играта е използвана като предпочитан комплексен метод за обучение със силно изразен стимулиращ ефект. Игровите и развлекателни похвати и техники при ученето обогатяват неговите характеристики, но може да бъдат съпътствани и с определени ограничения, изискват допълнителна информация и умения. За създаването на игри докторантката е избрала блоковият език и среда за визуално програмиране Scratch. Експериментално обучение Криста Механджийска осъществява по предмета КМИТ в V клас с два випуска ученици, създавайки и прилагайки компютърни образователни игри. Учебните задачи са обособени в две групи – игри онлайн в системата на електронното обучение чрез платформата Moodle и работа по проекти с игрови елементи или без такива. Възприет е интердисциплинарен подход в учебната дейност с цел развитие както на дигиталните, така и на математическите компетентности на обучаващите се. На стр. 76 в схемата за връзка между избраните методи и възлаганите задачи липсват играта и казусите като основни методи в системата на експерименталното обучение. Но на стр. 78 е отделено внимание на игровия подход и е отбелязано, че игрите подпомагат предметното обучение, т.е. отчита се водещата роля на обучението. В главата като цяло се съдържа в систематизиран вид жив и интересен емпиричен материал. Педагогическите характеристики на използваните задачи са описани унифицирано.

В глава четвърта на дисертацията е представен дизайн на проведеното от докторантката емпирично изследване в Средно училище с изучаване на чужди езици „Свети Кл. Охридски“ – гр. Благоевград. Експериментът е реализиран по класически начин в три последователни етапи – констатиращ, преобразуващ и контролен – с 59 на брой ученици, обхванати в експериментална и контролна групи. Успоредно с това е осъществено експертно оценяване на образователните компютърни игри с представителна извадка учители. Използван е и метода анкетиране с ученици и учители. Впечатляваща със своята прецизност е математико-статистическата обработка на получените резултати от изследването.

С проведеното анкетно проучване с учениците от двата класа е изразена тяхната удовлетвореност от игровите дейности и високата им оценка за тях. Разгърнатата диагностична оценка е направена при тестовата проверка не само в констатация, но и в контролния етап на експеримента. Обработката, сравнението и анализът на данните са осъществени компетентно и детайлно с методите на непараметричната статистика чрез статистическия пакет SPSS. Демонстрирана е устойчивост и стабилност на получените образователни резултати при проверката на трайността на усвоените знания и умения по предмета КМИТ при входно ниво в VI клас.

Заключителен момент в цялостното изследване са формулираните изводи и препоръки с практическа насоченост, логически произтичащи от проведената експериментална работа. Създаденият от Криста Механджийска дидактически модел за усъвършенстване на дигиталните и математическите компетенции на учениците от пети клас чрез игрова учебна дейност по предмета КМИТ в V клас е апробиран успешно с доказана ефективност.

*Научни приноси.* Приемам справката относно приносите на дисертационния труд и считам, че те са безспорни.

## **6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта**

Публикациите на докторант Криста Механджийска са общо 5 на брой в съавторство (2 от тях на английски език индексирани в Scopus). Други две от статиите са в сборници от проведени научни конференции в страната (*Единадесета Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество“*. - Пловдив, 2018 г.; и една от конференция в Пампорово, 2020 г.). Има и публикувана глава от колективна монография Тупарова, Д., Механджийска, К., Тупаров, Г. и др. (2021).Глава 4. Приложение на образователните компютърни игри в обучението по информационни технологии в училище. // Интегрирано игрово базирано обучение по компютърни науки (стр. 153-183). Ловеч: ИнфоВижън-Ловеч.

## **7. Автореферат**

Авторефератът е в съответствие с разработения дисертационен труд и представя коректно в редуциран вид всички по-важни негови части.

## **8. Критични бележки и препоръки**

Бележките ми са главно от техническо естество.

Навсякъде в дисертацията училищните класове са обозначени от докторантката с арабски цифри с точка. Това е немски вариант за изписване на числителни редни. Но съгл. чл. 13, ал. 1 в ЗПУО в нашата страна официалният език е българският. Чл. 98, ал. 2 от същия закон гласи „Класовете се означават с римски цифри във възходящ ред“. Важна е чистотата на езика.

Също така в научни трудове не е прието наши и чуждестранни автори да се упоменават с академичните им титли – професор, доцент и т.н. Това е в противоречие с добрите практики.

Докторантката би следвало да цитира навсякъде използваната научна литература по първоизточник. Но на стр. 14, стр. 29, стр. 30, стр. 32, стр. 33, стр. 39, стр. 41 от дисертацията не е спазено напълно това изискване.

Препоръката ми е Криста Механджийска да продължи да изследва тази изключително актуална тема чрез самостоятелни публикации в SCOPUS и в Web of science.

Направените критични бележки и препоръки не омаловажават достойнствата на проведеното научно изследване.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд на Криста Методиева Механджийска представлява цялостно и завършено изследване, което *съдържа научно-теоретични и научно-приложни резултати, представляващи оригинален принос в педагогическата наука, и съответства на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото прилагане и Вътрешните правила за развитие на академичния състав в ЮЗУ „Н. Рилски“ – гр. Благоевград.*

Достойнствата на реализираното научно изследване показват, че докторантката **притежава** задълбочени теоретични знания и необходимия изследователски потенциал.

Въз основа на представения дисертационен труд на тема „Формиране на дигитални и математически компетентности чрез образователни компютърни игри“, автореферата към него и предвид тяхната значимост с убеденост **предлагам на уважаемото научно жури да допусне до защита и да присъди образователната и научна степен „доктор“** на редовен докторант Криста Методиева Механджийска в област на висше образование: 1. Педагогически науки, професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ..., докторска програма „Методика на обучението по математика и информатика“.

19.12.2024 г.

**Изготвил становището:**

гр. Благоевград

Доц. д.п.н. Лидия Цветанова-Чурукова

## OPINION

**from Doctor of Pedagogical Sciences Lidiya Zdravkova Tsvetanova-Churukova –  
Associate Professor at the Faculty of Pedagogy of South-West University  
„Neofit Rilski“ – Blagoevgrad**

on a dissertation for awarding the educational and scientific degree

**„Doctor“**

in: field of higher education *1. Pedagogical sciences*

professional field *1.3. Pedagogy of training in ...*

scientific specialty *„Teaching methods in mathematics and informatics“*

### **Author:**

*Krista Metodieva Mehandzhiyska*

**Topic:** Formation of digital and mathematical competences through educational computer games

**Scientific supervisor:** Prof. Dr. Daniela Tuparova, South-West University „Neofit Rilski“ – Blagoevgrad

### **1. Background of the procedure and the doctoral student**

According to Order № 2830 of 29 November 2024 of the Rector of South-West University „Neofit Rilski“, I have been appointed as a member of the scientific jury for participation in procedure for defense of a dissertation work with an author, full-time doctoral student Krista Metodieva Mehandzhiyska at the Department of „Mathematics and Informatics“. The set of materials presented by the doctoral student includes the following documents: CV; dissertation work; abstract; list of scientific publications on the topic of the dissertation; copies of scientific publications.

### **Brief biographical data of the PhD student**

Krista Mehandzhiyska was born on 26 August 1995 in Blagoevgrad. She successfully completed her higher education in 2018 in bachelor's degree on specialty „Mathematics and Informatics“ at the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of SWU „N. Rilski“, Blagoevgrad. During the period 2018-2019 she continues her studies in the Master's program „Technology of Teaching in Mathematics and Informatics“. After 2014 she gains professional experience as a photographer; works as a coordinator of project activities with volunteers for the Association „Alternatives International“ (non-governmental organization – from May 2017 to September 2019)); for a short time she worked on a substitute basis as a teacher of information technologies and informatics at Secondary school for studying of foreign



languages „St. Kliment Ohridski“ (January 2018) and in VII<sup>th</sup> Secondary School „Kuzman Shapkarev“ (December 2019); and from 15 September 15 2020 until now she is a teacher of information technology at Secondary school for studying of foreign languages „St. Kliment Ohridski“. In 2020 she enrolled in the doctoral program „Methodology of Teaching in Mathematics and Informatics“.

From January 2022 until now she is a part-time assistant and supervises the exercises of the master's students in the discipline „Platforms and technologies for e-learning“ at the Faculty of Pedagogy of the SWU „N. Rilski“ to the Master's programme „IT in education at primary school age“. The qualifications, organizational and leadership abilities, and teamwork skills acquired by the doctoral student are a prerequisite for her good awareness and creativity in her research and teaching activities.

As academic supervisor of the interdisciplinary master's program „Information technologies in education at primary school age“ at the Faculty of Pedagogy of SWU for more than 20 years, I would like to note and emphasize that part-time assistant Krista Mehandzhyska stands out in the teaching team with her high scientific erudition and creative, and innovative approach. For 3 years up to now, she has enjoyed the love and respect of students, the majority of whom are active elementary school teachers, stimulating them to their own research activities and high quality professional performances. Taught by her, together with Prof. Dr. D. Dureva, studied discipline at Faculty of Pedagogy – „Platforms and technologies for electronic learning“, is in full compliance with UNESCO's high standards for training primary teachers in the field of information technology and computer modeling in particular.

## **2. Relevance of the topic**

Many are the authors who point to the game as a suitable learning tool. It is known that even the ancient Greek philosopher Platon in his work „The State“ recommends the use of games for learning. It is an indisputable fact that children of all ages, countries and peoples have played, are playing and will play in the future, without anyone forcing them to do so. Gamification is a worldwide phenomenon – it is the use of elements of games in non-game conditions and situations, in the system of lessons and other forms of learning in order to increase their effectiveness. Modern scientific pedagogues also call for the use of special techniques and techniques to nurture the interests of learners in their cognitive and practical activities, to support their desire to be researchers and pioneers.

Clark Abt in 1971 published in New York his work „Serious Games“ (C. Abt, Serious Games, New York: Viking Press, 1971.) and as their main characteristic points out that they have an educational and not an entertainment purpose. The book of the same name published in 2006 is also impressive by David Michael and Sand Chen in Boston (D. Michael and S. Chen, Serious Games: Games that Educate, Train and Inform, Boston: Thomson Course

Technology, 2006.), which emphasizes that learning through games is well received from modern generations of teachers and students. This is a desirable educational approach, melting the „theory-practice“ distance. Educational games are used to extract information and make optimal decisions, to strengthen the motivation to learn. This is especially true for the study of the subject „Computer Modeling“, in which students face specific difficulties already in the III and IV grades. And that, in turn, is propaedeutics for the training in „Computer Modeling and Information Technologies“ (CMIT) in V, VI and VII grades.

The research on the topic chosen by the doctoral student is dictated by the needs of practical training in CMIT. It is a deep conviction of doctoral student Krista Mehandzhiyska that the process of forming the key digital and mathematical competencies in the V grade should be supported by game-oriented learning in order for them to be more durable and tall.

This will reflect on the goals, content and technology of teaching the subject, on its quality. Game and project activity with entertainment elements complement and enrich the class-lesson subject system of education, create a positive climate in it, and are not its negation. The author of the dissertation reveals that the synthesis between what is conventionally established in the teaching of the subject and the innovative searches in this field is a source for methodical renewal in the subject, leading to the improvement of the digital and mathematical competences of the learners.

### **3. Knowing the problem**

From the content of the developed dissertation work, we can state that Krista Mehandzhiyska has very thoroughly and in detail studied the scientific literature and regulations on the subject, the problems related to the use of the game model in CMIT education in the fifth grade, with the stimulation and development of key competences. She precisely and correctly analyzed the points of view of many Bulgarian and foreign scientists in order to reveal the content of the main concepts on the subject. She knows the CMIT educational documentation very well.

### **4. Research methodology**

The chosen methodology is relevant to the set goal and solves the tasks of the dissertation research. The focus of the development is to reveal the possibilities through gamification for improving the digital and mathematical competences of fifth grade students.

### **5. Characterization and evaluation of the dissertation work and contributions**

The content is structured in an introduction, 4 chapters, a concluding part, contributions, bibliography and appendices. The doctoral student used 151 sources, of which 38 in Bulgarian, 4 in Russian, 74 in English and 36 from the Internet. The total volume of work is 220 pages, of which 168 pages are the main text, 9 pages are references and 43 pages are appendices. The data from the realized research are presented visually in 43 tables and 65 figures (smart-art diagrams of different types, models, structural-logic diagrams, algorithms,

box-plot diagrams, histograms, graphs, screenshots from a platform, images of designs developed by students).

In the introductory part, the relevance of the research problem is presented in an argumentative manner. The initial parameters of the research – goal, object and subject, tasks, hypothesis, methods and stages – are clearly and precisely defined.

Chapter one contains a focused literature review on the problem. The starting point for clarifying the conceptual theoretical framework of the study is the definition of the essence of the main concepts on the subject: competence, competences, digital literacy, digital and mathematical competences, games and gamification, educational games and gamification in education, integrative approach and interdisciplinary connections. The role and importance of the competence approach as an innovative pedagogical strategy on a pan-European scale is clarified. An in-depth analysis of the didactic-methodical literature was carried out, revealing the set of skills in the content spectrum of digital competences.

The levels of manifestation of these competencies, as well as their functions, are also revealed. Krista Mehandzhiyska makes clarifications about the elements in the competence structure. The essence of educational games has been interpreted in many aspects and their main characteristics, the advantages and limitations of gamification in the pedagogical process, its main stages have been clarified.

On p. 29 of the dissertation is a definition of the game with an interpretation taken out of context. The work of Getova, Rusimova, Charakchieva is not cited according to the original source, and it is noted that play is „the main leading activity through which all sides of the child's psyche are formed and developed.“ In fact, this statement was made by the authors, and it is valid for preschool age, in which play is the dominant type of activity in ontogenesis. As children enter school, however, as a result of systematic learning, the leading type of activity changes and such a role begins to be played by organized learning, i.e. it gradually displaces play, just as work activity in adulthood begins to play a leading role in the mental development of the individual – cognitively, emotionally and volitionally. In this case, the age regularities and specifics established by social psychology are not taken into account. The doctoral student is inclined to accept the incorrect wording for so called „game-based learning“ (similar to „project-based learning“). Modern institutional education is not game-based, nor „project-based“, but is based on the subject class-lesson system, which implies group and individual cognitive and practical activity of students (including internally differentiated within the class as a group). At best, we can talk about game-oriented learning (popular in our society are names mechanically translated from English, which does not correspond to the educational realities in our country).

Chapter two is dedicated to the didactic methodical aspects of teaching mathematics, computer modeling and CMIT. A brief historical retrospection was made in connection with the gradual introduction of the subjects „Information Technologies“, „Informatics“, „Computer Modeling“ and „CMIT“ in the Bulgarian school at different educational levels. Krista Mehandzhiyska analyzes the curricula for these subjects extremely competently and correctly. In the context of the interdisciplinary integrated approach, the possibilities for

cross-curricular connections between mathematics and CMIT for the fifth grade have been revealed. In tabular form, a list of learning tasks in the prepared and published CMIT textbooks by 13 author teams developing digital and mathematical competences is presented descriptively. The comparison is visualized in graphic form. The conclusions in the second chapter of the dissertation are related to the dynamic development of digital technologies, which reflects on the studied content by changing the curricula and programs for general education and profiling students. The study subject CMIT is relatively new for the junior high school stage of basic education and is a natural continuation of the study of the subject „Computer Modeling“ in grades III and IV. In the light of the researched dissertation topic, it would be interesting to draw conclusions to what extent the game learning activities are regulated and reflected in the curricula and methodological guidelines in the books for teachers, as well as in the textbooks of the students. The absence of all this proves that the education in the Bulgarian school is not game-based. At the same time, Krista Mehandzhiyska found in her empirical research that game elements exist in the learning process of CMIT in the fifth grade, that there are rich opportunities for their integration into the lesson activity, which will increase the students' interest in the studied content and motivate them for productive learning of the material. According to the doctoral student, the use of game technologies in CMIT lessons relies mostly on the methodical creativity of the teacher.

In third chapter, a complete methodological system for improving the digital and mathematical competences of the students of the 5th grade is presented with the help of a series of educational tasks (17 in number) in the CMIT classes. A didactic model of game-organized educational activity was proposed and implemented. In the empirical study, the game was used as a preferred complex learning method with a highly pronounced stimulating effect. Game and entertainment techniques and techniques in learning enrich its characteristics, but may be accompanied by certain limitations, require additional information and skills. For the creation of games, the doctoral student chose the Scratch block language and visual programming environment. Krista Mehandzhiyska carries out experimental training on the subject of CMIT in the 5th grade with two batches of students, creating and implementing computer educational games. Learning tasks are divided into two groups – online games in the e-learning system through the Moodle platform and work on projects with or without game elements. An interdisciplinary approach is adopted in the educational activity with the aim of developing both the digital and mathematical competences of the learners. On p. 76 in the scheme of connection between the chosen methods and assigned tasks, the game and case studies are missing as the main methods in the system of experimental learning. But on p. 78 attention is paid to the game approach and it is noted that games support subject learning, i.e. the leading role of training is taken into account. The chapter as a whole contains lively and interesting empirical material in a systematized form. The pedagogical characteristics of the tasks used are described in a unified manner.

In the fourth chapter of the dissertation, the design of the empirical research conducted by the doctoral student in the Secondary School of Foreign Languages „St. Kl. Ohridski“ – Blagoevgrad. The experiment was implemented in a classic way in three successive stages – ascertaining, transforming and control – with 59 students in number, covered in experimental

and control groups. In parallel, an expert evaluation of the educational computer games was carried out with a representative sample of teachers. The survey method with students and teachers was also used. Impressive with its precision is the mathematical statistical processing of the research results.

With the survey conducted with the students of both classes, their satisfaction with the game activities and their high evaluation of them was expressed. The developed diagnostic assessment was made in the test check not only in the ascertaining, but also in the control stage of the experiment. The processing, comparison and analysis of the data were carried out competently and in detail with the methods of non-parametric statistics through the SPSS statistical package. Durability and stability of the obtained educational results was demonstrated when checking the durability of the acquired knowledge and skills in the subject CMIT at the entry level in grade VI.

The final point in the overall research are the formulated conclusions and recommendations with a practical focus, logically arising from the conducted experimental work. The didactic model created by Krista Mehandzhiyska for improving the digital and mathematical competences of fifth grade students through a game-based educational activity on the subject of CMIT in the fifth grade has been successfully tested with proven effectiveness.

*Scientific contributions.* I accept the reference regarding the contributions of the dissertation work and consider them to be indisputable.

## **6. Evaluation of the publications and personal contribution of the doctoral student**

The publications of PhD student Krista Mehandzhiyska are a total of 5 in co-authorship (2 of them in English indexed in Scopus). Another two of the articles are in collections of scientific conferences held in the country (Eleventh National Conference „Education and Research in the Information Society“. - Plovdiv, 2018; and one from a conference in Pamporovo, 2020). There is also a published chapter of a collective monograph Tuparova, D., Mehandzhiyska, K., Tuparov, G. etc. (2021). Chapter 4. Application of educational computer games in information technology education at school. // Integrated Game-Based Learning in Computer Science (pp. 153-183). Lovech: InfoVision-Lovech.

## **7. Abstract**

The abstract is in accordance with the developed dissertation work and correctly presents in a reduced form all its more important parts.

## **8. Critical notes and recommendations**

My notes are mainly of a technical nature.

Throughout the dissertation, school grades are indicated by the doctoral student in Arabic numerals with a period. This is a German variant of writing numeral ordinals. But according to Art. 13, para. 1 in the Law on Preschool and school education in our country the official

language is Bulgarian. Art. 98, para. 2 of the same law states „Classes are indicated by Roman numerals in ascending order“. The purity of the language is important.

Also, in scientific works, it is not accepted to mention our and foreign authors with their academic titles – professor, associate professor, etc. This is against good practice.

The doctoral student should cite the scientific literature used everywhere by the primary source. But on p. 14, p. 29, p. 30, p. 32, p.33, p. 39, page 41 of the dissertation, this requirement is not fully met.

My recommendation is that Krista Mehandzhiyska continues to explore this highly relevant topic through independent publications in SCOPUS and in Web of science.

The critical remarks and recommendations made do not detract from the merits of the conducted scientific research.

## CONCLUSION

The dissertation work of Krista Metodieva Mehandzhiyska is a complete and complete study, which *contains scientific-theoretical and scientific-applied results, representing an original contribution to pedagogical science, and corresponds to the requirements* of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its implementation and the Internal rules for the development of the academic staff at the SWU „N. Rilski“ – Blagoevgrad.

The merits of the realized scientific research show that the doctoral student **has** in-depth theoretical knowledge and the necessary research potential.

On the basis of the presented dissertation work on the topic „Formation of digital and mathematical competencies through educational computer games“, the author's reference to it and given their importance with conviction, *I propose to the respected scientific jury to allow the defense and award the educational and scientific degree „Doctor“ to full-time doctoral student Krista Metodieva Mehandzhiyska* in the field of higher education: 1. Pedagogical sciences, professional field 1.3. Pedagogy of training in ..., doctoral program „Methodology of training in mathematics and informatics“.

19 December 2024

Blagoevgrad

**Opinion prepared by:**

*(Assoc. Prof. D.Sc. in Pedagogy  
Lidiya Tsvetanova-Churukova)*