

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Евгения Денева Горанова
от Русенски университет „Ангел Кънчев“
на дисертационен труд на тема:

„Формиране на дигитални и математически компетентности чрез образователни компютърни игри“

за присъждане на образователната и научна степен „доктор”,
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*
Автор на дисертационния труд: **Криста Методиева Механджийска**

Настоящото становище е изготвено на основание на заповед № 2830/19.11.2024 г. на ректора на Югозападния университет „Неофит Рилски” - Благоевград и в съответствие със Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Вътрешните правила за развитие на академичния състав в Югозападния университет „Неофит Рилски”.

1. Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд на Криста Методиева Механджийска на тема „Формиране на дигитални и математически компетентности чрез образователни компютърни игри“ има значителен обем от 220 стандартни машинописни страници. Той е структуриран в Списъци на фигурите и таблиците, Увод, четири Глави, Заключение, Приноси на дисертационния труд, Публикации по темата на дисертацията, Библиография. Представени са и четири Приложения.

В **Увода** е обоснована актуалността на проблема, посочени са обектът и предметът на изследването, хипотезата, целта и произтичащите задачи на дисертационния труд. Конкретизирани са методите за изследване, планирана е изследователската дейност и нейните етапите.

В **Първа глава** са изяснени понятията *компетенции* и *компетентност*, *дигитална и математическа компетентност* според различни референтни рамки и източници. Разгледана е идеята за игровизацията в образованието чрез сериозни образователни игри, предимствата и предизвикателствата пред игрово-базираното обучение. Обосновава се използването на различни видове междупредметни връзки. Представени са съществуващи изследвания по темата на дисертационния труд относно влиянието на игрово-базираното обучение спрямо целите на обучението и инструментариум за неговото измерване.

Във **Втора глава** е представено обучението по Компютърно моделиране и Информационни технологии в исторически план. Представени са учебните предмети чрез които се формира дигитална компетентност в българското училище според Наредба №4 на МОН за учебния план. Направен е анализ на обновените учебните програми по КМИТ и Математика за начален и прогимназиален етап. Изложени са възможности за реализиране на междупредметни връзки в часовете по Компютърно моделиране и информационни технологии и Математика. Представен е списък на задачи в учебниците по КМИТ,

развиващи дигитални и математически компетентности, както и списък на използваните интерактивни приложения в обобщена Тема 2. Интернет от учебната програма за 5. клас в електронно четими учебници.

В Трета глава е представен Моделът на развитие на дигитални и математически компетентности чрез игрово-базирано обучение и неговата реализация чрез среда за блоково програмиране Scratch и лицензираната версия на Adobe Captivate. В модела игрово-базираното обучение е осъществено чрез: създаване на компютърни образователни игри; използване на готови компютърно образователни игри и използване на образователни дейности без компютър. Представен е набор от 17 задачи, които развиват едновременно дигитални (по рамката DigComp 2.2) и математически компетенции. Задачите са групирани в два типа – Игри и Работа по проект, като 9 от тях са авторски, 4 са адаптирани и 4 са от учебник. Описани са дидактическите методи, приложени при реализацията на модела и съотнасянето им към набора от задачи. Представени са подробно компютърните образователни игри по тема „Безопасен интернет“ и „Компютърно моделиране“.

В Четвърта глава са представени резултатите от емпиричното изследване в неговите етапи – констатиращ, формиращ и заключителен експеримент. За доказване на научната хипотеза е приложен следният изследователски инструментариум: тест за установяване на входно ниво на учениците; анкета за изследване на отношението на учениците към приложения модел; тест за установяване на изходно ниво на учениците в 5. клас и входно ниво в 6. клас; анкета за експертна оценка от учители на модела. Анализът на резултатите от констатиращия експеримент и за трите групи компетенции (Безопасен интернет, Компютърно моделиране и Математика) не показва статистически значима разлика в резултатите на КГ и ЕГ. В заключителният експеримент са констатирани статистически значими разлики както в общия резултат, така и за разделите Компютърно моделиране и Математика. При сравняване на резултатите по познавателни равнища е доказано, че няма статистически значима разлика в ниските когнитивни равнища *знание* и *разбиране* и по двете теми Безопасен интернет и Компютърно моделиране. Но такава има при високите когнитивни равнища *приложение* и *анализ* и при двете теми, което е показател за постигнатите дигитални компетенции чрез игровизация. Анализът на резултатите от приложения тест за входно равнище в 6. клас доказва трайност на резултатите на ЕГ в трите области Безопасен интернет, Компютърно моделиране и Математика. Резултатите от проведените анкети показват проблематиката както от гледна точка на учениците, така и от гледна точка на учителите, които са използвали образователните компютърни игри.

Резултатите от емпиричните изследвания в Четвърта глава доказват недвусмислено формулираната хипотеза.

Заклучението обобщава постигнатите резултати и извежда идеи за прилагане на модела при програмиране чрез скриптов език Python.

2. Актуалност на темата и проблематиката

Актуалността на темата на изследването е свързана с добавената стойност на Компютърните образователни игри за формиране на ключовите дигитални и математически компетенции чрез междупредметни връзки и подходящи методи при обучение по две

избрани теми от учебната програма по КМИТ за 5. клас – *Безопасен интернет и Компютърно моделиране*. За реализирането на разработения модел намирам особено удачно изборът на клас, учебен предмет и водещи теми по следните причини: 1). Проблематиката на темата *Безопасен интернет* е особено приложима за (пред)тийнейджърската възраст на учениците, поради тяхната потребност да бъдат активни в глобалната мрежа в период, в който стават относително самостоятелни. 2). В този смисъл много по-добре е да участват в контролирано обучение с компютърни образователни игри, дори да създават компютърни игри, отколкото да са потребители на игри в съмнителни сайтове и неконтролирано самообучение.

3. Научни резултати и приноси

В края на дисертацията авторът е посочил три приноса с научно-приложен характер и три приноса с приложен характер. Приемам изведените приноси.

4. Публикации по темата на дисертацията

Криста Механджийска е представила 5 публикации по темата на дисертационния труд. Две от публикациите на английски език са в съавторство и са индексирани в Scopus. Други две (също в съавторство) са публикувани в Националния референтен списък. Петата публикация представлява глава от колективна монография. Броят на публикациите е достатъчен като количествен критерий за получаване на научната и образователна степен „доктор“.

5. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки към дисертационния труд на Криста Механджийска. Препоръчвам обаче, да се формулират изводи към Трета глава. Дори допускам, че от тяхната формулировка ще произлязат нови приноси на дисертационния труд.

6. Заключение

Дисертационният труд на **Криста Методиева Механджийска** има висока научна стойност и актуално съдържание. Структуриран е добре и отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Считам, че целта, поставена в дисертационния труд е постигната и хипотезата е потвърдена. Докторантката е представила справка за изпълнение на минималните национални изисквания по чл.2б, ал. 2 и 3 на Закона за развитие на академичния състав в Република България за съответната научна област и професионално направление, в които е процедурата по защита. Нямам основания за оспорване на оригиналността на представената разработка.

Въз основа на гореизложеното давам своята положителна оценка и предлагам на уважаемото научно жури да присъди научната и образователна степен „доктор“ на Криста Методиева Механджийска в област на висше образование: 1. Педагогически науки, професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по..., научна специалност Методика на обучението по математика и информатика.

Регламент (ЕС) 2016/679 на Европейския парламент и на Съвета от 27.04.2016

3.01.2025 г.

Благоевград

Изготвил становището:

/доц. д-р Евгения Горанова/

OPINION

by **Assoc. Prof. Evgenia Deneva Goranova PhD**

‘Angel Kanchev’ University of Rousse

of a **dissertation** on the Topic:

‘Development of Digital and Mathematical Competences through Educational Computer Games’

for awarding the educational and scientific degree ‘doctor’,

in the field of higher education 1. Pedagogical sciences,

professional direction 1.3. Pedagogy of training in...,

PhD program ‘Teaching methodology in mathematics and informatics’

Author of the dissertation: **Krista Metodieva Mehandzhiyska**

This opinion was prepared on the basis of Order No. 2830/19.11.2024. of the rector of the Southwest University "Neofit Rilski" - Blagoevgrad and in accordance with the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Rules for its Implementation and the Internal Rules for the Development of the Academic Staff at the Southwest University "Neofit Rilski".

1. General characteristics of the dissertation work

Krista Metodieva Mehandzhiyska's dissertation on the topic ‘Development of Digital and Mathematical Competences through Educational Computer Games’ has a significant volume of 220 standard typewritten pages. It is structured into Lists of Figures and Tables, Introduction, four Chapters, Conclusion, Contributions of the Dissertation, Publications on the Dissertation Topic, Bibliography. Four Appendices are also presented.

The **Introduction** contains information about the relevance of the problem, the object and subject of the research, the hypothesis, the goal and the resulting tasks of the dissertation. The research methods are specified, the research activity and its stages are planned.

In **Chapter One**, the concepts of competencies and competence, digital and mathematical competence are clarified according to different reference frames and sources. The idea of gamification in education through serious educational games, the advantages and challenges of game-based learning is examined. The use of different types of cross-subject connections is justified. Existing research on the topic of the dissertation is presented regarding the impact of game-based learning on learning objectives and a toolkit for its measurement.

In the **Second Chapter**, the study of Computer Modeling and Information Technologies is presented in historical terms. The subjects through which digital competence is formed in the Bulgarian school according to Ordinance No. 4 of the Ministry of Education and Science on the curriculum are presented. An analysis was made of the updated curricula for Computer Modeling and Information Technologies and Mathematics for primary and secondary level. Possibilities for realizing interdisciplinary connections in the classes of Computer Modeling and Information

Technologies and Mathematics are presented. A list of tasks in the CMIT textbooks developing digital and mathematical competences is presented, as well as a list of the interactive applications used in a generalized Topic 2. Internet from the 5th grade curriculum in e-readable textbooks.

The **Third Chapter** presents the Model of Development of Digital and Mathematical Competences through Game-Based Learning and its implementation through the Scratch block programming environment and the licensed version of Adobe Captivate. In the model, game-based learning is implemented by: creating computer educational games; using already made computer-based educational games and using non-computer-based educational activities. A set of 17 tasks is presented that simultaneously develop digital (according to the DigComp 2.2 framework) and mathematical competencies. The tasks are grouped into two types - Games and Work on a project, 9 of them are original, 4 are adapted and 4 are from a textbook. The didactic methods applied in the realization of the model and their relation to the set of tasks are described. Computer educational games on the topic "Safe Internet" and "Computer Modeling" are presented in detail.

The **Fourth Chapter** presents the results of the empirical research in its stages - ascertaining, formative and concluding experiment. To prove the scientific hypothesis, the following research tools were applied: a test to establish the students' entry level; a survey to study the students' attitude towards the applied model; test to establish the starting level of students in the 5th grade and entry level in the 6th grade; survey for expert evaluation by teachers of the model. The analysis of the results of the finding experiment for all three groups of competences (Safe Internet, Computer Modeling and Mathematics) shows no statistically significant difference in the results of the control group and the experimental group. In the final experiment, statistically significant differences were found both in the overall score and for the Computer Modeling and Mathematics sections. When comparing the results by cognitive levels, it has been proven that there is no statistically significant difference in the low cognitive levels of 'knowledge' and 'understanding' on both topics Safe Internet and Computer Modeling. But there is a statistically significant difference in the high cognitive levels of 'application' and 'analysis' in both subjects, which is an indicator of the achieved digital competencies through gamification. The analysis of the results of the applied test for the entry level in the 6th grade proves durability of the results of the experimental group in the three areas Safe Internet, Computer Modeling and Mathematics. The results of the conducted surveys show the problematic both from the point of view of the students and from the point of view of the teachers who used the educational computer games.

The results of the empirical studies in the Fourth Chapter unequivocally prove the formulated hypothesis.

The conclusion summarizes the achieved results, brings out ideas for applying the model in programming using the Python scripting language.

2. Relevance of the topic and the problem.

The **relevance** of the research topic is related to the added value of Computer Educational Games for the formation of key digital and mathematical competences through cross-curricular connections and appropriate methods when teaching two selected topics from the Computer Modeling and Information Technology curriculum for the 5th grade - Safe Internet and Computer Modeling. For the implementation of the developed model, I find the choice of class, subject and

leading topics to be particularly appropriate for the following reasons: 1). The issue of the topic Safe Internet is particularly applicable to the (pre)teen age of students, due to their need to be active in the global network at a time when they are becoming relatively independent. 2). In this sense, it is much better to participate in supervised learning with computer educational games, even to create computer games, than to be users of games on dubious sites with uncontrolled self-learning.

3. Scientific results and contributions

At the end of the dissertation, the author has indicated three contributions of a learned-applied character and three contributions of an applied character. I accept the inferred contributions.

4. Publications on the topic of the dissertation

Krista Mehandzhiyska has presented 5 publications on the topic of the dissertation work. Two of the English language publications are co-authored and indexed in Scopus. Two others (also co-authored) have been published in the National Reference List. The fifth publication is a chapter of a collective monograph. The number of publications is sufficient as a quantitative criterion for obtaining the scientific and educational degree 'doctor'.

5. Critical notes and recommendations

I have no significant critical remarks about Krista Mehandzhiyska's dissertation work. I recommend, however, to formulate conclusions to the Third Chapter. I even assume that new contributions to the dissertation work will emerge from their formulation.

6. Conclusion

The dissertation work of Krista Metodieva Mehandzhiyska has a high scientific value and up-to-date content. It is well structured and meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria. I consider that the goal set in the dissertation work has been achieved and the hypothesis has been confirmed. The doctoral student submitted a certificate of fulfillment of the minimum national requirements under Art. 2b, para. 2 and 3 of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria for the relevant scientific field and professional direction, in which the defense procedure is. I have no grounds for disputing the originality of the presented development.

Based on the above, I give my positive assessment and propose to the respected scientific jury to award the scientific and educational degree 'doctor' to Krista Metodieva Mehandzhiyska in the field of higher education: 1. Pedagogical sciences, professional direction 1.3. Pedagogy of training in..., scientific specialty Methodology of training in mathematics and informatics.

**3.01.2025
Blagoevgrad**

**Prepared the opinion:
/ Assoc. Prof. Evgenia Goranova**

Регламент (ЕС) 2016/679 на
Европейския парламент и на
Съвета от 27.04.2016