



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ“ БЛАГОЕВГРАД

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Галя Михайлова Кожухарова, Тракийски университет

на дисертационен труд на тема: „STEM като мотиватор за обучение по математика при прехода от 9 в 10 клас“

Автор: Ахарон Голдрайх, Научен ръководител: доц. д-р Елена Карашчанова

I. Обобщени данни за научната продукция и дейността на кандидата

Настоящата рецензия е изготвена на основание заповед Ректора на ЮЗУ „Неофит Рилски“ № 2943 от 17.12.2024 г.

Представеният от Ахарон Голдрайх комплект материали е в съответствие с Правилника за развитие на академичния състав на ЮЗУ „Неофит Рилски“, Благоевград.

Авторът на дисертацията е инженер, който е бил обучен да преподава математика на високо ниво в гимназията, инструктор на учители от името на Министерството на образованието в Израел и ръководител на обучение на учители.

Представената дисертация съдържа 115 страници, и се състои от 4 основни глави: текущо състояние – преглед на STEM образование, STEM образование в Израел, цел и методология на изследването, констатации и дискусия и принос за дисертацията, списък с публикации, свързани с дисертацията, приложения и библиография. Дисертацията съдържа 25 фигури и 8 таблици, 3 приложения и списък с литература, състоящ се от 125 източника на английски и иврит.

Докторантът е приложил списък, съдържащ четири публикации по темата на дисертационното изследване в съавторство с научния ръководител.

Авторефератът е разработен според изискванията и отразява точно основните резултати, постигнати в дисертационното изследване.

II. Оценка на научните и на практическите резултати и приноси на представената за участие в конкурса творческа продукция

Актуалността и иновативността на дисертацията могат да бъдат обосновани въз основа на следните аспекти, които се открояват в текста:

- *Реализация на интегрирани STEM модули в часовете по математика:* Дисертацията представя иновативен подход, при който STEM модулите са интегрирани директно в уроците по математика, вместо да бъдат въведени като отделни програми. По този начин учениците се насърчава да виждат математиката като приложима и полезна в реалния свят, което не е типично за традиционните методи на преподаване.

- *Практическа насоченост:* Модулите STEM включват реални примери като GPS, слънчева енергия и технологии за безопасност на автомобилите. По този начин обучението става по-ангажиращо, отговаря на нуждите на съвременното общество и мотивира учениците чрез връзката на обучението с реалния живот.

- *Акцент върху мотивацията на учениците:* Емпиричната част на изследването се фокусира върху промяната в мотивацията и възприемането на значимостта на математиката от учениците. Този подход е актуален за справяне с проблема с намаляващия интерес към STEM професиите, както и с ниските резултати на международни тестове като PISA.

- *Принос за учителската общност:* Създадената общност от учители по математика и природни науки е иновативен модел за колаборативна разработка на учебни материали. Това осигурява устойчивост и възможност за разширяване на програмата в други контексти.

- *Реализиране на интердисциплинарен подход:* Дисертацията разграничава различни нива на интеграция в STEM – дисциплинарно, мултидисциплинарно, интердисциплинарно и трансдисциплинарно. Това осигурява теоретична рамка, която може да бъде полезна за бъдещи изследвания и приложни проекти.

- *Фокус върху равенството между половете:* Анализът на ролята на пола в избора на STEM предмети и включването на интервенции за

повишаване на интереса сред момичетата е иновативен и важен в контекста на глобалния стремеж към равенство и представителност.

- *Икономическа и социална значимост:* Дисертацията адресира необходимостта от развитие на човешкия капитал за професии на 21-ви век, което е особено актуално предвид глобалната нужда от STEM специалисти.

Тези аспекти демонстрират както иновативността, така и актуалността на изследването, като то е в съответствие със съвременните нужди на образователната система и пазара на труда.

III. Критични бележки и препоръки

Препоръките ми са свързани със следните аспекти:

- Използване по по-широк набор от методологии: Използването основно на въпросници и интервюта ограничава методологичната дълбочина. Липсват наблюдения в класната стая или анализ на конкретни академични резултати.

- Допълване на методологията: Добавяне на количествени измервания като резултати от тестове, статистически анализ на представянето в различни дисциплини и наблюдения в класната стая би обогатило качеството на анализа.

IV. Заключение

Дисертационният труд съдържа научни и приложни резултати, които представляват интерес в науката и отговарят на изискванията за дисертационно изследване. Дисертационният труд показва, че докторантът Ахарон Голдрайх притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Методика на обучението по математика“ като демонстрира много добри качества и умения за провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, давам своята положителна оценка за проведеното изследване и предлагам на научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Ахарон Голдрайх 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

Дата: 30.01.2025г.

Член на журито:

(проф. д-р Галя Кожухарова)



OPINION

by Prof. Dr. Galya Mihaylova Kozhuharova, Thracian University

of a dissertation on the topic: "STEM as a motivator for mathematics learning in the transition from 9th to 10th grade"

Author: Aharon Goldreich , Scientific supervisor: Assoc. Prof. Dr. Elena Karashtranova

I. Summary data on the candidate's scientific production and activities

This review was prepared on the basis of order of the Rector of the South-West University "Neofit Rilski" No. 2943 of 17.12.2024.

The one presented by Aharon Goldreich set of materials is in accordance with the Regulations for the Development of the Academic Staff of the Southwestern University "Neofit Rilski", Blagoevgrad.

The author of the dissertation is an engineer who was trained to teach high-level mathematics in high school, a teacher instructor on behalf of the Ministry of Education in Israel, and a teacher training supervisor.

The presented dissertation contains 115 pages, and consists of 4 main chapters: current state - an overview of STEM education, STEM education in Israel, purpose and methodology of the study, findings and discussion and contribution to the dissertation, list of publications related to the dissertation, appendices and bibliography. The dissertation contains 25 figures and 8 tables, 3 appendices and a list of literature consisting of 125 sources in English and Hebrew.

The doctoral student has attached a list containing four publications on the topic of the dissertation research co-authored with the supervisor.

The abstract is developed according to the requirements and accurately reflects the main results achieved in the dissertation research.

II. Evaluation of the scientific and practical results and contributions of the creative production submitted for participation in the competition

The relevance and innovation of the dissertation can be justified based on the following aspects that stand out in the text:

- *Implementing Integrated STEM Modules in Mathematics Classes* : The dissertation presents an innovative approach in which STEM modules are integrated directly into mathematics lessons, rather than being introduced as separate programs. In this way, students are encouraged to see mathematics as applicable and useful in the real world, which is not typical of traditional teaching methods.

- *Practical focus*: STEM modules include real-world examples such as GPS, solar energy, and automotive safety technologies. This makes learning more engaging, relevant to today's society, and motivates students by connecting learning to real life.

- *Focus on student motivation*: The empirical part of the study focuses on changing students' motivation and perception of the importance of mathematics. This approach is relevant to address the problem of declining interest in STEM professions, as well as low scores on international tests such as PISA.

- *Contribution to the teaching community* : The established community of mathematics and science teachers is an innovative model for collaborative development of teaching materials. This ensures sustainability and the possibility of expanding the program to other contexts.

- *Implementing an interdisciplinary approach* : The dissertation distinguishes different levels of integration in STEM – disciplinary, multidisciplinary, interdisciplinary and transdisciplinary. This provides a theoretical framework that can be useful for future research and applied projects.

- *Focus on gender equality* : Analyzing the role of gender in the choice of STEM subjects and including interventions to increase interest among girls is innovative and important in the context of the global drive for equality and representation.

- *Economic and social significance* : The dissertation addresses the need for human capital development for 21st century professions, which is particularly relevant given the global need for STEM specialists.

These aspects demonstrate both the innovation and relevance of the research, as it is in line with the contemporary needs of the educational system and the labor market.

III. Critical notes and recommendations

My recommendations are related to the following aspects:

- Use of a broader range of methodologies: The use of mainly questionnaires and interviews limits methodological depth. There is a lack of classroom observations or analysis of specific academic outcomes.
- Complementing the methodology: Adding quantitative measurements such as test scores, statistical analysis of performance in different disciplines, and classroom observations would enrich the quality of the analysis.

IV. Conclusion

The dissertation contains scientific and applied results that are of interest in science and meet the requirements for dissertation research. The dissertation shows that the doctoral student Aharon Goldreich possesses in-depth theoretical knowledge and professional skills in the scientific specialty "Mathematics Teaching Methodology", demonstrating very good qualities and skills for conducting scientific research.

Due to the above, I give my positive assessment of the conducted research and propose to a scientific jury to award the educational and scientific degree of "doctor" to Aharon. Goldreich in the field of higher education 1. Pedagogical sciences, professional field 1.3 Pedagogy of teaching in , scientific specialty: Methodology of teaching in mathematics and informatics

Date: 30.01.2025.

Jury member:

(Prof. Dr. Galya Kozhuharova)