

## РЕЦЕНЗИЯ

във връзка с процедура за защита на дисертационен труд  
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“  
на тема „Формиране на творческо мислене у учениците  
в обучението по геометрия с използване на динамичен геометричен софтуер“  
в Област на висше образование: 1. Педагогически науки  
Професионално направление: 1.3. Педагогика на обучението по ...  
Докторска програма „Методика на обучението по математика“  
**Автор: Радка Тодорова Златанова, задочен докторант  
към катедра „Обучение по математика, информатика и  
информационни технологии“ във ФМИ при ПУ „П. Хилендарски“**  
**Автор на рецензията:** Сава Иванов Гроздев,  
професор, доктор по математика, доктор на педагогическите науки

### **1. Общо представяне на процедурата**

Настоящата рецензия е изготвена на основание Заповед № Р 33-5349/22.10.2021 г. на Ректора на Пловдивски университет “Паисий Хилендарски“ – проф. д-р Румен Младенов, въз основа на решение (Протокол № 22/20.10.2021 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, 2 (8), Чл. 30 (3) на Правилника за приложение на ЗРАСРБ и Чл. 37 (2) на Правилника за развитие на академичния състав на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ (ПРАСПУ). С цитираната заповед съм назначен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Формиране на творческо мислене у учениците в обучението по геометрия с използване на динамичен геометричен софтуер“ за придобиване 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“. Автор на дисертационния труд е Радка Тодорова Златанова, задочен докторант към катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии“, а научен ръководител е доц. д-р Ивайло Пеев Старибратов.

Представеният от Радка Златанова 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 по европейски формат;
3. Протокол № 15-2021/2022, 14.09.2021 г. (от предварителното обсъждане в катедрата);
4. Протокол № 16-2021/2022, 18.09.2021 г. (предложение за жури и дата);
5. Автореферат:
  - 5.1 на български език
  - 5.2 на английски език;
6. Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
7. Справка за спазване на минималните национални изисквания;

8. Списък на публикациите;
9. Списък на забелязаните цитирания;
10. Дисертационен труд;
11. Копия на публикациите по темата на дисертационния труд;
12. Свидетелство № 16199/5 ноември 2015 г. Серия ТрУ-2015 за II ПКС;
13. Комплект документи на хартиен носител от т. 1 до т. 12;
14. Комплект документи на електронен носител от т. 1- 12.

Документацията е грижливо подредена и дава възможност за проучване и 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**

Радка Златанова е завършила Техникума по механотехника „Братя Евлогий и Христо Георгиеви” в Карлово през 1991 г. и има квалификация „техник“ по специалност „ел-обзавеждане на промишлени предприятия“. В периода 1991–1996 г. следва в ПУ „П. Хилендарски“ и придобива квалификация „учител по математика и информатика“ по специалност „математика и информатика“. През 2001 г. тя защитава пета професионално-квалификационна степен в Департамента за информация и усъвършенстване на учители, София, а през 2003 г. и четвърта професионално-квалификационна степен в Департамента за информация и повишаване квалификацията на учителите към Тракийския университет, Стара Загора. През 2013 г. Радка Златанова провежда едногодишна професионално-педагогическа специализация „Личностно-ориентирано образование” в Департамента за информация и усъвършенстване на учители към СУ „Св. Кл. Охридски“. Същата година придобива трета професионално-квалификационна степен в Департамента за информация и усъвършенстване на учители, София, а през 2015 г. и втора професионално-квалификационна степен в Департамента за информация и повишаване квалификацията на учителите към Тракийския университет, Стара Загора. В периода 1996–2007 г. Радка Златанова е учител по математика, информатика и информационни технологии в СОУ „Христо Проданов“, Карлово. Тук тя се усъвършенства в стимулиране процеса на развитие на познавателните способности на учениците, осигуряване на тяхното трайно усвояване на знания и подпомагане на професионалната им ориентация. Занимава се и с подготовка за участия в състезания и олимпиади по математика. В периода 2007–2016 г. е помощник-директор по учебната дейност в същото училище, което ѝ помага да придобие опит в мениджмънта и информационното обслужване на образователни инициативи. От 2016 г. насам Радка Златанова е учител по математика в МГ „Акад. Кирил Попов“, Пловдив.

Образованието и творческата биография на Радка Тодорова Златанова я насочват естествено към по-висока степен на подготовка и тя е зачислена в задочна докторантура на 01.03.2020 г. към катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии“ на Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“ по тема и научно ръководство, отбелязани в началото на настоящата рецензия. Докторантурата завършва предсрочно след успешно изпълнение на планираните дейности и решение на катедрения съвет с Протокол № 15-2021/2022, 14.09.2021 г.

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

Развитието на информационните и комуникационните технологии дава възможност за създаване на съответна среда за усъвършенстване на начините за представяне на учебния материал и свързаните с тях педагогически проблеми. Начинът на преподаване следва да бъде такъв, че да провокира интерес към учене и възприемане на новото. Динамичният гео-

метричен софтуер осигурява активно участие в достигане на познанието, позволява обучаващият се да стане негов съоткривател. С негова помощ учениците и студентите наблюдават и откриват закономерности, формулират и отхвърлят хипотези, разбират по-задълбочено същността на изучавания материал. Внедряването на подобен софтуер е съществена задача на образованието, включително в условията на пандемия, а успешната реализация е предпоставка за овладяване на интереса и повишаване ефективността на обучението. Динамичният геометричен софтуер предоставя среда на учене чрез правене и преживяване, като обучаващите, подкрепени от преподавателите, които ги направляват, се превръщат в откриватели на елементи от учебното съдържание. Съществено условие е мотивацията за самостоятелно изучаване на материала, което да води до напредък и развитие. Днешното поколение подрастващи е „дигитално“ и това налага притежаване на дигитални компетентности, без които е немислима личностна реализация. Всичко това осмисля темата на дисертационния труд и доказва актуалността му. Той е фокусиран върху създаването на системи от задачи и методически инструментариум за обучение по математика с приложение на динамичен геометричен софтуер по теми от общообразователните учебни програми по математика за 5., 8., 9. и 11. клас.

#### **4. Познание на проблема**

Проучени са около 80 литературни източника, от които повече от 30 са на латиница. Докторантът успява да съгласува резултатите в дисертационния си труд с най-важните постижения във връзка с разглежданата проблематика. България има традиции в направлението на дисертационния труд, които без съмнение са познати на Радка Златанова. Освен това, има основания да се смята, че тя добре познава европейската рамка за дигитална компетентност и се ползва от нея. Дисертационният труд съдържа нови идеи и резултати в областта на методиката на обучението по математика.

#### **5. Методика на изследването**

За постигане на целите в дисертационния труд и проверка на хипотезата, че чрез разработената дидактическа среда и технология на обучение с използване на динамичен геометричен софтуер може да се формира творческо мислене у учениците, са използвани разнообразни и ефективни методи на изследване: проучване и анализ на педагогическа, методическа и учебна литература, свързана с предмета на изследване за изграждане на теоретична основа на изследването. Методическият подход е диагностична процедура за контрол на знания, умения и компетенции. За реализиране на целите и задачите и за проверка на хипотезата са използвани теоретични и емпирични изследователски методи: наблюдение, сравнение, анализ, синтез, моделиране, теоретични обобщения, групови дискусии, беседи с действащи учители по математика, тестове. Използван е също натрупан личен опит при обучението по математика и при обучението по математика с приложение на динамичен геометричен софтуер в училище, а така също дидактически експеримент и математико-статистически методи за обработка на експерименталните данни, инструментариум, включващ система от задачи, тестове и изпитни задачи за проверка на знанията и уменията. Правилно е заключението на докторанта, че прилагането на разработената диагностична процедура подобрява качеството на усвояване на изучавания учебен материал от страна на учениците и повишава ефективността от обучението им в образователна среда с прилагане на динамичен геометричен софтуер при изучаване на темата „Сечение на многостен с равнина“ в обучението по геометрия на ученици от 11 клас, както и въздействието на системата от задачи за повишаване на творческото мислене в часовете по геометрия по теми от 5., 8. и 9. клас. Предложената методика е подходяща и позволява да се постигнат набеязаните цели.

## **6. Характеристика и оценка на дисертационния труд**

Дисертационният труд се състои от 186 страници (15 от които са приложения) и съдържа въведение, три глави, заключение, библиография и четири приложения. Той включва списък на авторските публикации по темата, перспективи за бъдещо развитие, приноси на разработката, информация за участие на докторанта в научно мероприятие за апробация на резултати от дисертационния труд, декларация за оригиналност и благодарности.

Във Въведението са описани основните характеристики и специфики на използваните софтуерни продукти Sam и GeoGebra, които се използват при решаване на предложените системи от задачи по геометрия. Осъществен е също преглед и анализ на използваните инструменти „Размяна на крайна и безкрайна точки“ и „Свързани фигури“. Разяснени са и други понятия, теореми и теоретични постановки по темата. В Глава I са обсъдени дейности във връзка със средна отсечка, медицентър и описан четириъгълник, изучавани в 8. клас, както и геометрични фигури, изучавани в 5. клас. Представени са системи от задачи за експериментиране и самостоятелна реализация от страна на учениците. Софтуерът Sam се използва преобладаващо за демонстрация от учителите с последващо самостоятелно експериментиране от учениците. Изключително интересно е обобщението на задача от 53. международна олимпиада по математика в Аржентина през 2015 г. Предложен е също методически подход за работа в специфична среда на обучение на ученици–билингви. В Глава II прави впечатление обсъждането на една задача от 19. младежка балканиада по математика в Сърбия през 2012 г., което се осъществява с помощта на GeoGebra и е предназначено за ученици с повишен интерес към математиката. По темата „Сечение на многостен с равнина“ са разгледани основни конструкции и методи във връзка с пресечници и проекции, които стимулират творческа активност у учениците. Изяснени са аргументите за избора на методика и технология за организиране и провеждане на обучението по математика с използване на съответна концепция и методически инструментариум. Глава III е посветена на диагностична процедура, която е обоснована теоретично, методически и експериментално. Изяснени са детайлите относно планирането и организирането на педагогически експеримент във връзка с оценяването на ефективността на предложения технологичен модел. Описани са експериментални групи, критериите и показателите за оценка на резултатите от обучението. Самите резултати са обработени статистически, анализирани са, като са формулирани изводи и заключения относно работната хипотеза. В Заключението са представени постигнатите резултати, формулирани са основните приноси, доклади и публикации за резултатите от дисертационния труд и са представени някои перспективи за бъдещо развитие. В Приложенията са включени: анкета „ученици- билингви“, тест; анкета „експертна оценка“ и резултатите от проведеното тестване.

Основният извод е, че чрез предложените методи учениците развиват своето творческо, логическо и критично мислене, самостоятелно придобиват знания и усъвършенстват уменията си. Това е основание за висока оценка на дисертационния труд. Трябва изрично да се отбележи оформлението му, което е на изключително високо ниво и с прекрасни цветни чертежи. Подобно ниво срещам за първи път.

## **7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката**

Приемам претенциите на Радка Златанова за приносите, както са формулирани в дисертационния труд и автореферата. Те включват: разработване на системи от задачи и методически подходи за използване на динамичен геометричен софтуер в часовете по геометрия в 5., 8., 9. и 11. клас; приложение на динамичен геометричен софтуер за изследователски ориентирано обучение по геометрия на ученици-билингви и ученици с повишен интерес по математика; създаване на дидактическа среда и технология на обучение чрез прилагане на динамичен геометричен софтуер за формиране на творческо мислене на учениците в часовете по геометрия в 11. клас; разработване на методически инструментариум за обучение по

темата „Сечение на многостен с равнина“; разработване на система от задачи чрез използване на динамичен геометричен софтуер за обучение по темата „Сечение на многостен с равнина“ в случай на специализирано сечение; създаване на тестова форма за осъществяване на диагностична процедура с последващ пълен анализ на резултатите.

Получените резултати потвърждават хипотезата на дисертационния труд.

### **8. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

В статията *Трифорова П., Данова, Н., Златанова, Р. (2013). Изследователски ориентирано обучение по темата „Средна отсечка и медицентър на триъгълника в динамична геометрична среда”, Педагогически форум, Година първа (4), 94--105, ISSN:1314-7986 (ERIH PLUS, НАЦИД №2932)* е предложено обучение по темата „Средна отсечка и медицентър на триъгълника” чрез използване на динамичен геометричен софтуер. Целта е да се създаде учебна среда, в която учениците да могат да експериментират със свои идеи и хрумвания, да се почувстват откриватели, достигайки сами до твърденията, да правят обобщения, развивайки абстрактното си мислене, характерно за математиката. Като материална база са използвани 6 компютърни кабинета в СОУ „Христо Проданов“, Карлово, които притежават функционалност и предоставят възможност за качествено и иновативно обучение в съответствие с нуждите на съвременното информационно общество.

В статията *Царева Б., Тодорова, Р. Интерактивно изучаване на описани четириъгълници в динамична среда, Математика и информатика, 56(2), 142--158, 2013, ISSN: 1310-2230, eISSN1314-8532 (Web of Science, Accession Number WOS:000447344600005)* е предложен нов подход към изучаване на темата „Описани четириъгълници“, който позволява на учениците, както и в предната статия, да се почувстват откриватели по време на учебния процес и да разширят познанията си по темата в зависимост от интересите и възможностите си. Подходът дава възможност за овладяване на стратегията за реализиране на динамични чертежи. Това прави обучението по математика интересно, интерактивно, креативно, а както се отбелязва в статията, и „възбуждащо“ по квалификацията на световно известните специалисти в областта на синергетиката – С. Курдюмов и Елена Князева.

Целта в статията *Гроздев С., Стефанова, Д., Василева, К., Колева, С., Тодорова, Р. Стимулиране на творческа активност при билингви чрез динамичен софтуер, Математика и Информатика, 57(3), 247--273, 2014, ISSN: 1310-2230, eISSN: 1314-8532 (Web of Science, Accession Number WOS:000450489800002)* е да се покаже възможността на динамичния геометричен софтуер за подпомагане формирането на математическа култура при обучение на ромите в условията на билингвизъм. С помощта на програмата Sam, която е лесна за усвояване и прилагане, се предлага използване на личното творчество на учениците и атрактивно развиване на техните идеи за обогатяване на знанията и придобиване на по-задълбочени дигитални компетенции.

В статията *Златанов Б., Тодорова, Р. Използване на GeoGebra за развиване на творческо мислене на учениците в часовете по геометрия, Информационни технологии в образованието -- предизвикателства и възможности : сборник с научни доклади от Научно-практическа конференция „Математика, информатика, информационни технологии, приложение в образованието”, 10--12 Октомври 2018 г., Пампорово, 228--235, 2019, ISBN-978-619-202-437-6, (COBISS.BG-ID-1290308836)* е разгледана възможността за използване на GeoGebra в часовете по геометрия за илюстрация на известни задачи и генериране на нови с цел превръщане на учениците в откриватели. Педагогическата теза е подкрепена с разработката на конкретна задача

Статията *Staribratov I., Todorova, R. One generalization of the geometric problem from 19th Junior Balkan Mathematical Olympiad, Mathematics and Informatics, 62(2), 204--216, 2019, ISSN: 1310-2230, eISSN: 1314-8532, (Web of Science, Accession Number WOS:000465591000006)* е посветена на обобщение на една задача от 19. Младежка балканска олимпиада по математика, което е представено пред ученици от МГ „Академик Кирил Попов“, Пловдив. Използвани са програмата GeoGebra и техниката „диаграмно дърво“, които помагат на учениците да разберат решението и да бъдат подпомогнати в реализация на стъпките на обобщаване.

Статията *Teofilova M., Todorova, R. A New Improvisation on the Topic „Intersection of a Pyramid with a Plane“, Global Journal of Advanced Research on Classical and Modern Geometries, 9(1), 15--19, 2020, (MathSciNet, MR4312719)* е приложение на иновативен метод за изучаване на сечения на пространствени тела с равнини чрез използване на безкрайни точки и функцията „Swar finite & infinite points“ в средата GeoGebra. Обобщени са 4 вида специални сечения, свързани с успоредник, правоъгълник, ромб и квадрат при пресичане на пирамиди с равнини. Подходът представлява една творческа занимателна математическа игра.

Публикациите са с високо качество: 3 от тях са в сп. „Математика и информатика“, което се реферира и индексира в Web of Science, 2 са в други реферирани и индексирани списания, 1 е в Сборник от Национална конференция. Налице е достатъчна апробация на резултатите от дисертационния труд. Доказателство за това са и посочените от докторанта 7 цитирания, включително 3 цитирания в монография на чуждестранното Издателството LAP LAMBERT Academic Publishing, 1 в издание, което се реферира и индексира в Web of Science, 1 в сборник от Международна конференция в чужбина и 2 в сборници от национални конференции.

### **9. Лично участие на докторанта**

Радка Златанова има безспорен личен принос в създаването и прилагането в учебната практика на представените в дисертационното изследване резултати. Това, че публикациите по дисертационния труд са в съавторство и липсват самостоятелни, не разсейва изказаното твърдение. Със сигурност приносят в статиите, които са свързани с пряко тяхно използване в класна стая, е основно на Радка Златанова. Не съм открил плагиатство и няма основания за съмнения, че представеният труд не е лично дело на неговия автор. Смятам, че докторантът има реален принос в развитието на методиката на обучението по математика.

### **10. Автореферат**

Авторефератът се състои от 32 страници и отразява коректно съдържанието на дисертационния труд. Той е изготвен качествено според изискванията на закона и съответните правилници, представяйки постигнатите основни резултати и приноси.

### **11. Критични забележки и препоръки**

Нямам критични бележки.

### **12. Лични впечатления**

Познавам лично Радка Златанова само от времето, когато тя беше председател на СМБ, секция Карлово, както и от участието ѝ в Годишната асамблея на Европейската асоциация „Кенгуру без граници“ през 2005 г.

### **13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати**

Надявам се, че Радка Златанова ще реализира декларираните от нея перспективи за бъдещо развитие на изследванията: увеличаване броя на темите, в които се използва динамичен геометричен софтуер за илюстрация и търсене на нови обобщения; разработване на дидактически тестове и за други теми от училищния учебен материал освен тези в дисертационния труд; включване в обучението по математика на алгебричната компютърна система Maple паралелно с динамичен геометричен софтуер за илюстриране и подпомагане при трудоемки пресмятания; споделяне и съвместно разработване с колеги учители по математика и информатика на материали за използване на компютърни системи.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

От изложеното се вижда, че Радка Тодорова Златанова е подготвен специалист по методика на обучението по математика със стойностни постижения и натрупан опит в тази област. Тя демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания. Това ми дава основание да заключа, че дисертационният труд, авторефератът и представената научна продукция удовлетворяват минималните национални изисквания, изискванията на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото прилагане, както и на Правилника на Пловдивски университет „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 Радка Тодорова Златанова в Област на висше образование 1. Педагогически науки; Професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ...; Докторска програма „Методика на обучението по математика“ с убеждението, че я заслужава.

София, 28 ноември 2021 г.

Рецензент:

(проф. дпн Сава Гроздев)