

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.п.н. Васил Борисов Милушев,
ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски”

на дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор”
в област на висше образование *1. Педагогически науки,*
Професионално направление *1.3. Педагогика на обучението по ...,*
Научна специалност *Методика на обучението по математика*
Катедра „Обучение по математика и информатика” към Факултет по математика
и информатика при СУ „Св. Климент Охридски”

Тема на дисертационния труд: „ЕВРИСТИЧНА И ПРОГНОСТИЧНА РОЛЯ НА ТЕОРЕМИТЕ В УЧИЛИЩНИЯ КУРС ПО МАТЕМАТИКА”

Автор на дисертационния труд: Ирина Здравкова Вутова, редовен докторант
към катедра „Обучение по математика и информатика” на ФМИ при СУ „Св.
Климент Охридски”

Научен ръководител: проф. д-р Иван Тонов, ФМИ на СУ „Св. Климент
Охридски”

1. Общо описание на представените материали и процедурата

Съгласно заповед № РД 38 - 361/09.07.2014 г. на Ректора на СУ „Св. Климент Охридски” съм определен за член на научното жури, а с протокол № 1 от 23.07.2014 г. на Първото заседание на научното жури – за рецензент във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „ **Евристична и прогностична роля на теоремите в училищния курс по математика**” 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* от Ирина Здравкова Вутова – редовен докторант към катедра „Обучение по математика и информатика” на ФМИ при СУ „Св. Климент Охридски” с научен ръководител проф. д-р Иван Тонов, ФМИ на СУ „Св. Климент Охридски”.

Представеният от гл. ас. Ирина Здравкова Вутова комплект документи и материали на хартиен и електронен носител е в съответствие с Чл. 67 (3) от Правилника за развитие на академичния състав на Софийския университет „Св. Климент Охридски”. Проучването на предоставените ми документи показва, че няма нарушения на процедурата.

2. Биографични данни за докторанта

Ирина Здравкова Вутова е родена на 03.04.1974 г. в гр. Враца. През 1993 г. е завършила Природо-математическата гимназия във Враца и е постъпила в СУ „Св. Климент Охридски”, Факултет по математика и информатика, където през 1998 г. е придобила магистърска степен по математика и информатика с квалификация „Учител по математика и информатика”. Същевременно през

същата година е завършила (като частен ученик по английски език) и Езикова гимназия „Йоан Екзарх” във Враца. През 2000 г. е придобила магистърска степен по специалност „Стопанско управление” към Стопанския факултет на СУ „Св. Климент Охридски”, както и магистър по „Икономика и мениджмънт” към Факултета по Икономически науки в Ротердамския университет, Холандия.

От октомври 1998 до януари 2005 г. е работила като хоноруван асистент към катедра „Геометрия” на ФМИ при СУ „Св. Климент Охридски”, като през периода 2000 - 2002 г. е работила и като учител по математика и информатика в Гимназия с преподаване на испански език „Мигел де Сервантес”, а през периода 2002 - 2005 г. – във Френската езикова гимназия „Алфонс дьо Ламартин” – София. От февруари 2005 г. до момента тя е работила последователно като редовен, старши и главен асистент към катедра асистент „Обучение по математика и информатика” на ФМИ при СУ „Св. Климент Охридски”. От август 2009 г. до август 2010 г. е била хоноруван преподавател по математика на английски език в Департамента за чуждоезиково обучение към СУ „Св. Климент Охридски”. От септември 2011 г. работи и като учител по математика в ЧЕСОУ „Дорис Тенеди”, София.

От постъпването си на работа във ФМИ Ирина Вутова е водила учебни занятия на студенти от няколко специалности по дисциплините: Аналитична геометрия, Линейна алгебра и аналитична геометрия, Геометрия, Практикум по математика, Методика на обучението по математика, Хоспитиране по математика, ТПП, както и изборните курсове: Увод в математиката, Учебна документация, Управление в образованието (за магистърската програма «Технологии в обучението по математика и информатика»).

Ирина Здравкова Вутова има участие в пет научно-изследователски проекта и в четири международни научни конференции. Осъществила е научни визити в университети в Сърбия и Финландия. Владее английски и руски език. Член е на СМБ. Тя работи с различни видове софтуер и притежава редица умения и компетенции – образователни, технически, организационни и др.

3. Актуалност на дисертационната тема и целесъобразност на поставените цели и задачи

Дисертационният труд е много актуален за методиката на обучението по математика, тъй като допринася за нейното развитие и усъвършенстване.

Разработената проблематика в дисертационния труд има научен и практико-приложен характер и важно методическо значение. Изследвани са реални логически проблеми от методиката на математика, отнасящи се до изграждане на евристично-прогностична стратегия за построяване на стереометрични аналози на планиметрични теореми на основата на векторно-алгебричното моделиране, разработени и изследвани са конкретни негови страни, направена е апробация на получени резултати от извършеното дисертационно изследване.

4. Познаване на проблема

Ирина Вутова има отлични познания и голям практически опит в областта на разработвания дисертационен проблем. Извършеният анализ на цитираните литературни източници, свързани с дисертационната тема, представянето и

интерпретирането на изследвания проблем, проведената апробация в публикациите и практиката – всичко това показва изключително задълбочено познаване на разглежданата тематика и осъзнаване на нейната актуалност и перспективност, което оценявам високо.

5. Методика на изследването

Методиката на изследването е адекватна на поставените цели и задачи в дисертационния труд. Сполучливо са подбрани методите на изследване – в теоретичната част (анализ, синтез, аналогия, обобщение) и практическа проверка и конкретизиране на хипотезата във втората част на дисертацията (III глава). Докторантката е подбрала подходящ инструментариум за реализиране на изследването. Обстоятелството, че тя е действащ преподавател във ВУЗ и практикуващ учител в училище проличава (в най-добрия смисъл на думата) в разработения дисертационен труд.

6. Характеристика и оценка на дисертационното изследване

Рецензията отговаря на изискванията за дисертация, с която може да се присъди образователната и научна степен „доктор”. Той е представен в общ обем от 172 страници, от които 167 страници – основен текст и 5 страници – библиография. Отбелязаният общ брой литературни източници е 86, от които 67 са на български език, 17 – на руски, 1 – на английски и 1 – на гръцки език.

Дисертацията е структурирана в: увод, три глави, заключение и литература.

В увода Ирина Здравкова много добре е обосновала актуалността на темата, в резултат на което при изграждане концепцията на изследването е открила идеята, че теоремите имат, освен доказателствена, още евристична, и прогностична роля при построяването на математиката, в частност и на училищния курс по математика (УКМ). Тя си е поставила за цел да разкрие и покаже евристичната и прогностична роля на векторно-алгебричното моделиране за построяване на пространствени аналози на някои планиметрични теореми от УКМ. В резултат на това дисертантката издига хипотезата, че „векторно-алгебричното моделиране на понятия и теореми от геометрията е не само метод за решаване и доказване на формулирани (известни до този момент) геометрични задачи (теореми), но и стратегия за конструиране и решаване (доказване) на нови задачи (теореми), т.е. то е и стратегия за математическо творчество”.

Първата глава е посветена на разработване теоретичните основи на дисертационния проблем. За целта е направен теоретичен анализ на редица въпроси, свързани с изясняване на понятийния апарат: евристика, прогностика, аналогия и обобщение в математиката и в обучението по математика. При разработването на тази глава докторантката показва много добри умения за теоретичен анализ на използваните литературни източници и познаване на разглеждания проблем.

Съдържанието на втора глава също има теоретичен характер. В нея са разгледани същността, структурата и ролята на теоремите в методиката на обучението по математика. Това е осъществено от различни гледни точки – класическият подход за анализ на понятието теорема (анализ със средствата на класическата логика, в стила на Аристотел); съвременен подход, основаващ се на анализ със средствата на математическата логика и теория на множествата; чрез използване на изоморфно съответствие между съжителната алгебра за свой-

ствата и понятийната алгебра за обемите на математическите понятия, в резултат на което е разкрита дуалната същност (понятие-съждение) на теоремите. Последното дава възможност, в едни случаи, в хипотезата да се изведе на преден план понятието, а в други случаи на преден план да се изведе съждението. Във връзка с това са направени важни изводи относно евристичните възможности при обучението, произтичащи от дуалната същност на теоремата. В последния параграф на тази глава са разкрити четири роли на теоремата в обучението по математика – валидизираща (доказателствена), експликативна (обяснителна), прогностична и евристична роли.

Направените изводи за ролята на теоремите, като прототип („сигурна” основа) за построяване на математически хипотези, е позволило на дисертантката да изследва в трета глава възможността векторно-алгебричното моделиране да играе роля на евристична „технология” за осъществяване на прехода равнина – пространство в обучението по геометрия. Тази глава е съществена част от дисертационното изследване и представя конкретизиране и обосноваване на издигнатата хипотеза в геометрията. За проверка на хипотезата е разработен вариант на евристична стратегия за конструиране на стереометрични аналози на планиметрични теореми с векторно-алгебрични средства. Съществен момент в стратегията (освен построяване на векторно-алгебричен модел) е допълване на векторната база с още един базисен вектор. Независимо, че този подход е доста елементарен, вижда се, че той е ефективен и чрез него сравнително естествено се достига до търсения аналог. Тук са изследвани възможностите за пространствени “надграждания” на равнинни теореми в две тематични направления от равнината към пространството. За целите на „доказателството” на хипотезата са предложени две групи геометрични твърдения (теореми), построени и доказани в съответствие и в подкрепа на разработената векторно-алгебрична стратегия за построяване на стереометрични аналози. Твърденията от първата група са свързани с понятията конкурентност на прави в триъгълника и конкурентност на прави в тетраедър. Важен резултат в това направление са двете теореми, които са пространствени аналози на теоремата на Чева. Направено е интересно стереометрично обобщение на теоремата на Чева за триъгълник, като във фокуса на вниманието е поставена векторно-алгебричната формула за радиус-вектора на точка. В случая съществената част от евристиката е достигане до заключението на хипотезата, тъй като условието на хипотезата е съвсем естествено (пространственият аналог на триъгълника е тетраедър). Съществено е и това, че до този резултат се достига само чрез една част от векторния апарат на училищната математика (използват се само операциите събиране на вектори и умножение на число с вектор), което прави доказателството достъпно и за ученици. (Задачата за обобщаване на теоремата на Чева е поставена на пролетната конференция на СМБ през 1979 г. от проф. Гр. Станилов).

Втората група твърдения се отнасят до понятията лице на триъгълник и обем на тетраедър. Важен резултат тук е конструирането и доказателството на теорема за обем на октаедър, за която е показано, че е пространствен аналог на теоремата за лице на четириъгълник, изразено чрез диагоналите му и ъгъла, заключен между тях. Интересното при формулиране на хипотезата в този случай е, че по-лесно се достига до заключението, а по-трудно до условието на хипоте-

зата. Това е пример, при който от една сравнително елементарна теорема от училищната математика може да се достигне до теорема, която е сравнително отдалечена от училищния курс.

Значителна част от изложението в глава 3 е предназначена за използване в извънкласните форми на обучение на изявени по математика ученици.

Заключението е кратко, но съдържателно. Тук би трябвало да се представят перспективи и предложения за бъдещи изследвания и работа по тази тематика.

Стилът на изложение е стегнат, езикът – прецизен.

7. Приноси на дисертационния труд и значимост за науката и практиката

Дисертационният труд на гл. ас. Ирина Здр. Вутова има сериозен принос за методиката на обучението по математика – както в теоретичен, така и в практически аспект. Той е полезен за учебната практика по методика, тъй като може реално да съдейства за формиране на определени методически и математически знания и умения по разглежданата тематика у студенти – бъдещи учители по математика. Приносите в дисертацията са описани от автора твърде подробно и многословно. Препоръката ми в отзива, който дадох на вътрешната защита, беше те да бъдат представени по-обобщено. Това е направено само в автореферата. Съгласен съм с описаните в него приноси, както и обособяването им в две групи. Синтезирано представени, приносите са:

А. Теоретични приноси:

- Изследвани са същността, ролята и мястото на евристиката и прогнозирането и аналогията в математиката и в обучението по математика.

- Извършен е логико-математико-дидактически анализ на понятията теорема и хипотеза, на тяхната структура, както и на релациите между тях, в резултат на което са изявени доказателствената, обяснителната, прогностичната и евристичната роли на теоремите.

- Конструирана е обща евристично-прогностична схема за формулиране на хипотези.

- Въз основа на афинното векторно-алгебрично моделиране е формулирана дидактически ефективна евристична стратегия за достигане до стереометрични аналози на планиметрични теореми.

Б. Практико-приложни приноси:

- Евристичната стратегия е приложена за формулиране на нови пространствени аналози на теоремата на Чева за триъгълник – теореми, които първоначално са формулирани като хипотези, а след това са доказани с векторно-алгебричния метод.

- Доказано е, че всеки октаедър е равнообемен на тетраедър, определен от векторите по диагоналите на октаедъра.

- Открита е нова теорема, която се явява пространствен аналог на теоремата за лице на четириъгълник (изразено чрез диагоналите му и синуса на ъгъла между тях).

- Направени са приложения на теоремата за октаедъра при намиране на обеми на многостени.

8. Публикации по темата на дисертационния труд

Ирина Здравкова има 7 публикации по темата на дисертационния труд (от тях 2 са статии, публикувани в списание „Математика и информатика” (едната е самостоятелна), 2 са книги с монографичен характер (в съавторство), 2 статии са в Трудове на Пролетни конференции на СМБ (едната самостоятелна) и 1 статия е в Доклади на Международна научно-практическа конференция (в съавторство). Тя отговаря на изискванията за брой публикации. Освен това прави впечатление, че всичките публикации представят отделни части от дисертационното изследване. Този факт и направената апробация са показател за наличие на траен интерес у докторантката по изследваната проблематика.

9. Лично участие на докторанта

Тъй като познавам публикациите и работата на Ирина Здравкова Вутова, считам, че при разработването на дисертационното изследване и получаването на съответните научни и приложни резултати нейният личен принос е реален.

10. Оценка на автореферата

Авторефератът отразява обективно и пълно основното съдържание на дисертацията. В него е включен целият списък на използваната литература в дисертационното изследване, който е оформен прецизно.

11. Критични бележки и препоръки

В отзива, който написах за вътрешната защита на проекта за дисертация, бях отбелязал доста забележки от различен характер (редакционен; структурен; технически и пр.). Ще отбележа, че в последния вариант на дисертационния труд, който сега рецензирам, основните забележки са взети под внимание от докторантката и са внесени съответни корекции. Все пак са останали някои незначителни пропуски, които не намаляват стойността на дисертационното изследване. Така например, освен попълнено направените по-горе бележки, ще посоча още следното:

- В „Библиографията” не е включен учебникът по Методика на обучението по математика, част I Обща методика, с автори Л. Портев и Н. Николов, издаден от ПУ „Паисий Хилендарски” през 1987 г., в който се разглеждат и част от третираните в тази дисертация въпроси.

- При описанието на източник 80 са пропуснати града и годината на издаването му, а при други има неточности в годината на издаване (67 и 83).

- Не е осъществено уеднаквяване начина на именуване и номериране на чертежите /схемите/ в дисертацията; това е направено само в автореферата.

- Допуснато е повторение на някои думи и дори цели редове (с. 57); има излишни букви или думи, вероятно породени от използване на „copy – paste”; пропуснати са отделни думи или букви, а някои букви са набрани погрешно; има ненужни „празни” удари; има и други неточности от граматичен тип.

- Пропуски и неточности от редакционен, технически или пунктуационен характер в дисертацията съм отразил върху ръкописа, за да може да бъдат взети предвид при евентуално издаване на труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на всичко казано по-горе, мога да заключа, че авторът на рецензираната дисертация **удовлетворява изискванията и критериите** на чл. 6 (3) от ЗРАСРБ, чл. 25 – чл. 30 от Правилника за прилагането му и чл. 64 – чл. 69 от Правилника за развитие на академичния състав на СУ „Св. Климент Охридски”, както и на изискванията на ФМИ за придобиване на образователната и научна степен „**доктор**“.

Качеството на дисертационния труд, постигнатите резултати и приноси, както и тяхното популяризиране чрез внедряване в учебните помагала, са достатъчно основание да дам **положителна оценка** на представения труд. Затова препоръчвам на Уважаемото научно жури по настоящата процедура **да гласуваме за присъждане** на **образователната и научна степен „доктор”** на Ирина Здравкова Вутова в област на висше образование 1. Педагогически науки, професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ..., Научна специалност Методика на обучението по математика.

05.09.2014 г.
гр. Пловдив

Подпис
/проф.д.п.н. Васил Милушев/