

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Здравко Вутов Лалчев

на дисертационен труд на тема

### РАЗШИРЯВАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКАТА КОМПЕТЕНТНОСТ НА УЧЕНИЦИТЕ ОТ 5. ДО 12. КЛАС В ЗИП И СИП

за присъждане на образователната и научна степен „доктор” в Област на висше образование 1. Педагогически науки, професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ... , Научна специалност: „Методика на обучението по математика”,

ИМИ при БАН, Секция „Образование по математика и информатика“

Име на дисертанта: **Румяна Григорова Несторова**

Форма на обучение: **самостоятелна подготовка**

Научни консултанти: **проф. д.п.н. Сава Гроздев и доц. д-р Борислав Лазаров**

Настоящата рецензия е изготвена на основание заповед № 202/19.07.2016 г. на Директора на Института по математика и информатика при Българската академия на науките на основание решение на НС на ИМИ (Протокол 7 от 15.07.2016 г.) и в съответствие с чл. 30 от Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Протокол от заседанието на Научното жури.

#### 1. Общо описание на представените материали

Представеният от Румяна Григорова Несторова комплект материали (на електронен носител) включва следните документи: Заявление до Директора на ИМИ при БАН за допускане до защита на дисертационен труд; Автобиография в европейски формат, Диплома за завършено висше образование по специалността математика (СУ „Св. Климент Охридски“), Свидетелство за професионална квалификация „Учител по информатика“ (СУ „Св. Климент Охридски“), Свидетелство за специализация Математика – блок Д<sup>1</sup> (СУ „Св. Климент Охридски“), Удостоверение за първи клас квалификация (СУ „Св. Климент Охридски“), Удостоверение за удостояване с почетното звание „Неофит Рилски“ (Министерство на образованието и науката), Заповед за зачисляване в докторантура на самостоятелна подготовка, Заповед за отчисляване с право на защита, Протокол от проведена предзащита, Заповед на Директора на ИМИ за определяне на Научно жури, Протокол от заседание на Научно жури във връзка със защита на докторска дисертация, Дисертационен труд с основни приноси на изследването, Автореферат, Списък на научните публикации по темата на дисертацията, Копия на научните публикации.

Комплектът е пълен и е в съответствие с Правилника на БАН за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника на ИМИ.

## **2. Кратки биографични данни за докторанта**

Румяна Григорова Несторова е родена на трети март 1954 г. в град Свищов. През 1972 година завършва (със златен медал) Политехническа гимназия „Алеко Константинов“ и продължава своето висше – общо и професионално образование в Софийския университет „Св. Климент Охридски“.

През 1978 г. завършва Факултета по математика и механика и получава квалификация „Изчислител“, след 3 години (1981 г.) придобива и квалификация „Преподавател по математика в средните училища“, а след още 3 години (1984 г.) специализира методика на обучението по математика. През 2000 г. придобива и професионална квалификация „Учител по информатика“. От 1986 г. има втора професионално-квалификационна степен (II ПКС), от 1990 г. е старши учител по математика, а през 1992 г. защитава първа професионално-квалификационна степен (I ПКС).

От началото на декември 1977 до средата на януари 1978 година работи като специалист I степен в ТИИЦ – Враца. В периода 1978 – 1980 година е учител по числени методи и програмиране в МГ „Академик Иван Ценов“ – Враца, от 1981 до 1982 година е учител по математика в СОУ „Христо Ботев“ – Враца и от 1982 до 1992 година е учител по математика в СОУ „Св. Климент Охридски“ – Враца. В периода 1997 – 1999 година ръководи школата по математика към Център за работа с деца – Враца.

От април 1992 до април 2015 година (в продължение на 23 години) е старши експерт по математика и информатика в Регионален инспекторат по образованието – Враца.

От октомври 2011 до юни 2016 година е докторант по математическо образование на самостоятелна подготовка към Института по математика и информатика при БАН.

Владее английски и руски език. Има богат опит в организиране и ръководство на математически и методически проекти. Притежава компютърни умения (MS Office Package; Windows – Word, Excel, Access, Power Point; Database Systems; Internet).

От биографичната справка се вижда, че Румяна Несторова има висока и целенасочена професионална подготовка и многогодишна успешна преподавателска и методическа практика в областта на математическото образование. Тя притежава отлична обща и специална теоретична подготовка, богат организационен и практически опит в обучението по математика.

## **3. Оценка на актуалността на темата и значимостта на поставените цели**

Глобализацията на обществото през двадесет и първи век породи необходимост от нови умения (без аналог) в областта на науката, технологиите, инженеринга и математиката (т.нар. STEM - умения). Новите обществени условия поставиха и нови изисквания пред образованието и в частност пред **математическото** образование. В търсене на отговор на възникналите нови образователни изисквания преди осем години (2008 г.) бе създадена Европейската квалификационна рамка (ЕКФ) за обучение през целия живот. В новите образователни концепции важно място заема компетентностният подход, според който обучението е ориентирано към формиране на осем равнопоставени ключови

компетентности, една от които е и математическата компетентност. Настоящото изследване е мотивирано от необходимостта за постигане на по-голямо съответствие на българското обучение по математика с европейския образователен подход за развитие на ключовите компетенции и усъвършенстване на уменията на учениците да прилагат придобитите знания в реални житейски ситуации. В тази връзка, съкровеният замисъл на автора на дисертационния труд е това изследване да допринесе за разширяване на ключовата математическа компетентност на българските ученици от 5 до 12 клас.

Темата на изследването кореспондира със съвременните образователни тенденции и намирам, че тя е актуална и поставените цели са значими за българското математическо образование.

#### **4. Характеристика, анализ и оценка на дисертационния труд**

Дисертационният труд на Румяна Григорова Несторова на тема „**Разширяване на математическата компетентност на учениците от 5. до 12. клас в ЗИП и СИП**“ е обсъден и насочен за защита на разширено заседание на секция „Образование по математика и информатика“ в Института по математика и информатика при Българската академия на науките на 10.06.2016 година.

Дисертацията се състои от увод, 4 глави, заключение, литература и приложения. Основният текст е изложен на 185 страници и съдържа 26 таблици и 52 фигури. Приложенията включват 15 публикации, 3 образеца на анкетни карти за учител и ученик, 183 попълнени анкетни карти от участниците в експеримента (ученици –172 броя, учители – 11 броя) и снимков материал от експерименталното обучение. Библиографията включва 71 източника, от които 63 на кирилица и 8 на латиница. В този списък са включени трудове на авторитетни учени, работещи в областта на математическото образование, известни автори на учебници по математика, както и редица държавни и международни документи, свързани с образователната политика на Европейския съюз.

В уводната част на дисертационния труд са уточнени темата, целта, мотивите, обекта, предмета, хипотезата и методологията на изследването.

В първа глава на дисертационния труд е изследван проблема за ключовите компетенции в обучението в контекста на политиката на създаване на единно европейско образователно пространство и приобщаване на българското образование към него. Направен е преглед и типология на понятията компетенция и компетентност и в частност на математическата компетентност в контекста на ученето и развитието. На горния фон е направен анализ на обучителните практики и техните аспекти за обучение и оценяване на математическите компоненти в българско училище. Анализът е подкрепен и с резултатите от добре известното международно изследване на математическата грамотност PISA, в резултат на който е направен извод, че математическото обучение у нас е свързано преди всичко с отработване на умения за решаване на „чисто математически задачи“ и учениците не са подготвени в достатъчно висока степен за реализация в конкурентна среда. В тази връзка е важно традиционните практики на училищното обучение и оценяване да бъдат преориентирани и адаптирани към съвременните разбирания за математическо развитие на ученика, което на този етап включва три важни етапа – грамотност, деконтекстуализация и компетентност.

Във втора глава са уточнени педагогическите, психологическите и дидактически измерения на проблема. Педагогическите цели са тясно свързани с математическите компетентности и е изяснена ролята и взаимодействието на педагогическите таксономии – когнитивната на Блум, емоционално-ценностната на Кратоул и психомоторната

таксономия на Мур. Дидактическият аспект на проблематиката е обвързан със зоните на Виготски за актуално и близко развитие и е съсредоточен върху траекториите на математическото познание. За целта авторът на дисертационния труд се опира на резултатите от две основополагащи теоретични изследвания, свързани с обучението по математика, съответно в класната и в извънкласната форми. Става дума за теорията, посветена на траекторията на математическото познание при обучение в масово училище, разработена от покойния проф. Иван Ганчев и за теорията, посветена на траекторията на математическото познание при индивидуално обучение, разработена от доц. Борислав Лазаров. Авторът на дисертационния труд прави съдържателен анализ на теоретичните постановки за траекториите, ориентирани съответно към покриване на образователни стандарти по математика от масовия ученик и към постигане на високи постижения при математически състезания от напредналия и талантлив ученик. Специално внимание е отделено на движението във вертикално и в хоризонтално направление по индивидуалната образователна траектория, като за целта са ползвани разработки и на чужди автори. На основата на направения анализ е проектирана авторова обучаваща система за разширяване на математическата компетентност в прогимназиалния и гимназиалния етапи на обучение, базирана на учебно съдържание, предложено и дидактически разработено от автора на дисертационния труд.

Методиката на системата е подробно представена в трета глава на дисертационния труд, а учебното съдържание – в приложната част на труда. Разработени са общо 14 теми за работа в задължително избираема, свободно избираема или извънкласна работа по математика. Седем от темите са предназначени за средния и седем – за горния курс на обучение. Темите допълват и разширяват (без да повтарят) съдържанието, включено в действащите учебници и учебните пособия по математика в няколко направления – математическо, методическо, практическо и историческо. В приложната част на дисертацията са включени теми, свързани с метода на математическата индукция, с рационални методи за доказване на неравенства, с екстремални геометрични задачи, с формулите на Виет за корените на уравнения от трета степен, с метода на координатите, с теоремата на Питагор, с решаване на сравнения по модул с помощта на персонален компютър, с практически задачи, с биографии на видни математици, чиито открития са намерили място в учебниците по математика и други. Всяка от темите е придружена с подробни методически указания за тяхното изучаване. Авторът на дисертационния труд се води от разбирането, че за постигане на математическа компетентност не е достатъчно само включване на ново съдържание в учебниците по математика. Изключително важна е и ролята на методическата постройка на учебното съдържание, предназначено за изучаване. Казано по друг начин, важно е темите да бъдат конструирани така, че новите знания и умения в обучението да се базират на знания и умения от актуалното развитие и да не „надхвърлят“ зоната на близкото развитие на учениците. Дидактическите обработки на темите от учебното съдържание и методическите ръководства, подготвени за целите на експеримента недвусмислено говорят за високия професионализъм на автора на дисертационния труд.

В четвърта глава е направен анализ на резултатите от педагогическия експеримент. Целта е установяване на ефективността на разработената система за разширяване на математическата компетентност и изследване на влиянието ѝ върху подготовката и мотивацията на учениците. Експерименталното изследване е старателно планирано, методически обезпечено и прецизно проведено на три етапа в продължение на четири

години в периода 2011 – 2015 г. В него са включени 172 ученика и 7 учители от 4 училища от 4 населени места. Изводите от изследването са направени в резултат на математико-статистическа обработка на данните от експеримента на базата на числените характеристики на стандартни и общоприети в науката статистически величини. Обработката е направена професионално и резултатите от експерименталното обучение са представени таблично и са визуализирани чрез правоъгълни и кръгови диаграми. Резултатите показват безспорни достойнства на разработената учебна система за разширяване на математическата компетентност на ученици и потвърждават недвусмислено издигнатата хипотеза. Наред с това, ученическите постижения в престижни ученически форуми, достигнати в резултат на индивидуално проектно-базирано обучение по предложената методика, са още едно доказателство за високата образователна стойност на системата.

### **5. Автореферат**

Авторефератът съдържа 42 стандартни страници, като е спазена традиционната структура. Той представя в резюме съдържанието на дисертационния труд и обобщено резултатите от проведения педагогически експеримент. В него е направена и авторска справка за научните приноси в дисертацията. Авторефератът отразява вярно основните резултати, постигнати в дисертационното изследване.

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

По темата на дисертацията са представени 15 публикации – 12 статии и 3 доклада. Две от статиите са публикувани в списание „Математика и информатика“, четири статии – в списание „Математика плюс“, пет статии – в списание „Математика“ и една статия в „Математически форум“. Докладите са публикувани в сборници от пролетни конференции на СМБ, съответно 14-та, 16-та и 27-ма конференции. Всичките 15 публикации са самостоятелни. Публикациите засягат основни проблеми по темата, свързани с практико-приложната част на дисертационното изследване.

В заключение по тази точка ще отбележа, че колежата Румяна Несторова има достатъчен брой (неколкократно по-голям брой от изискуемия) по темата на дисертационния труд и тези публикации са успешна апробация на методическата концепция, заложена в него.

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

Приносите на дисертационното изследване могат да се търсят в две направления – теоретико-методическо и практико-приложно.

По отношение на първото направление е проведено изследване в развитие и е направена съвременна интерпретация на понятието математическа ключова компетентност в контекста на теорията за ученето и теорията на психолого-педагогическите таксономии в обучението. Високо оценявам обвързването на теорията за компетентностния подход с технологичните теории за образователните траектории в обучението по математика.

По отношение на второто направление е разработена авторова дидактическа система от теоретични материали и методически ръководства, предназначени за разширяване на математическата компетентност на учениците 5 – 12 клас. На основата на разработената дидактическа система успешно е проведено експериментално обучение по математика в ЗИП/ПП и СИП, резултатите от които са анализирани обективно на основата на пълна математико-статистическа обработка.

Дисертационният труд съдържа необходимите компоненти на докторска дисертация и е разработен в съответствие с критериите за научно-методическо изследване в областта на педагогическите науки и допринася за обогатяване на теорията и практиката на съвременното математическо образование.

#### **8. Критични забележки и препоръки**

Към теоретичната, методическата и практическата части от труда нямам бележки. Имам една препоръка към приложната част, която се отнася до характера на математическите теми, включени в разработената дидактическа система. Мисля, че за целите на изследването приложната част ще бъде по-съдържателна, ако при избора на темите се намери тематична, свързваща идея, с което да се понижи компилативния и засили композиционния характер на системата.

#### **9. Заключение**

Дисертационният труд на Румяна Григорова Несторова на тема „Разширяване на математическата компетентност на учениците от 5. до 12. клас в СИП и ЗИП“ **отговаря на** изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на Института по математика и информатика при Българската академия на науките.

Дисертационният труд показва, че докторантът Румяна Григорова Несторова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални компетенции по научната специалност **Методика на обучението по математика**, както и необходимите качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Въз основа на гореизложеното убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено в рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен “доктор”** на Румяна Григорова Несторова в област на висше образование: 1. **Педагогически науки**, професионално направление 1.3. **Педагогика на обучението по ...**, научна специалност „**Методика на обучението по математика**”.

30. 10. 2016 г.  
София

Рецензент:  
(проф. д-р Здравко Вутов Лалчев)