

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Здравко Вутов Лалчев

на дисертационен труд на тема

**Сравнителен анализ на успешни практики за формиране  
на математически умения у ученици 8 – 12 клас  
с автор Борислава Кирилова Виденова**

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”,  
секция „Образование по математика и информатика“, Институт по математика и  
информатика, Българска академия на науките

Научни ръководители: **проф. д.п.н. Сава Иванов Гроздев**  
**проф. д.м.н. Николай Николов**

Настоящата рецензия е изготвена на основание заповед № 237/15.07.2015 г. на Директора на Института по математика и информатика при Българската академия на науките на основание решение на НС на ИМИ (Протокол 7 от 10.07.2015 г.) и в съответствие с чл. 30 от Правилника за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Протокол 1 (от 30.07.2015 г.) от заседанието на Научното жури.

### **1. Общо описание на представените материали**

Представеният от Борислава Кирилова Виденова комплект материали (на хартиен и на електронен носител) включва следните документи: Молба до Директора на ИМИ при БАН за допускане до защита на дисертационен труд; Автобиография в европейски формат; Диплома от СУ „Св. Климент Охридски“ за образователно-квалификационна степен „Магистър“; Свидетелство от СУ „Св. Климент Охридски“ за професионална квалификация „Учител по математика и информатика; Заповед за зачисляване на задочна докторантура; Протоколи от успешно взети изпити по Методика на обучението по математика – три части от докторантския минимум; Протокол от успешно положен изпит по Английски език от докторантския минимум; 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 РБ и Указанията на ИМИ.

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

Борислава Кирилова Виденова е родена на 17.04.1976 г. През 1995 година завършва Природо-математическа гимназия „Академик Никола Обрешков“ и Английска езикова гимназия „Гео Милев“ в Бургас. Същата година постъпва във Факултета по математика и информатика на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. През 2000 г. завършва университета като магистър по специалността „Приложна математика“ със специализация „Механика“ и професионална квалификация „Учител по математика и информатика“. От

2000 г. до 2006 г. е преподавател по математика и информатика в 35 СОУ, г. София. От 2006 г. до 2008 г. е помощник директор по учебната част и преподавател по математика в ИВ-програмата в Международна гимназия „Проф. д-р Васил Златарски“, г. София. От 2008 г. до настоящия момент е преподавател по математика в Американския колеж в г. София. В периода 2013 – 2015 г. е задочен докторант в секция „Образование по математика и информатика“ на Института по математика и информатика с докторска програма по Методика на обучението по математика. Има повече от 14 години трудов стаж като учител по математика и информатика.

Докторантката владее отлично английски и знае руски език. Комуникативна, адаптивна, инициативна и отговорна тя има много добри организаторски умения и умения за работа в екип. Притежава компютърни умения (MS Office Package; Windows – Word, Excel, Access, Power Point; Database Systems; Internet).

Както се вижда от биографичната справка, Борислава Виденова има висока математическа и педагогическа подготовка. Освен, отлична обща и специална теоретична подготовка тя притежава богат организационен и практически опит в обучението по математика и специален педагогически опит в преподаване на математика в ИВ-системата на обучение. Личните качества, подготовката и опитът позволяват на Борислава Виденова да се развива успешно както в практическо, така и в научно направление в областта на математическото образование.

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

Глобализацията на обществото през двадесет и първи век породи нови предизвикателства пред образованието и в частност пред обучението по математика. В отговор на новите обществени потребности възникнаха международни движения и бяха създадени организации за реформиране на националните образователни платформи. Целта на реформите е да се даде по-добра прагматична подготовка на младите хора за успешна адаптация в динамиката на новите икономически, социални и политически условия. Водеща идея при търсене на решения в преустройството на образователните системи по математика е „свиване“ на теоретичната и „разширяване“ на практико-приложна част на учебното съдържание. Известно е, че една от най-популярните днес международни образователни организации е International Baccalaureate Organization (IBO), създадена през 1968 г. в Швейцария по инициатива на училището на ООН в Ню Йорк и Международното училище в Женева. Към този момент в ИВ-програмата са включени 3000 училища в над 100 държави. България е една от тях. В тази връзка, **темата за сравнителен анализ на обучението по математика в ИВ-програмата и обучението по математика в класическата образователна система представлява определен интерес както от практическа гледна точка, така и от гледна точка на теорията на обучението.** В настоящето изследване Борислава Кирилова обобщава своите знания и опит като учител по математика в българското училище и в ИВ-програмата на Американския колеж в България и прави педагогическо изследване, чийто предмет е съпоставяне на преподаването на математика и оценяването на постиженията на учениците в две различни образователни системи – ИВ-системата и българската система. Темата на дисертацията е важна и актуална, тъй като анализът на образователните системи сам по себе си повдига и въпроса за реформиране на българското обучение по математика в посока на международната парадигма, което кореспондира със съвременните образователни тенденции.

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

Дисертационният труд на Борислава Виденова на тема „Сравнителен анализ на успешни практики за формиране на математически умения у учениците 8 – 12 клас“ 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.

Трудът съдържа 148 стандартни страници, в които са включени 34 фигури, 14 таблици, 5 страници литература и 11 страници приложения. Библиографията включва 101 източника, от които 58 на латиница и 43 на кирилица. В този списък са включени трудове на авторитетни български, руски и преди всичко американски учени – математици и педагози. Дисертацията е композирана в Уводна част, Глава първа, Глава втора, Глава трета, Глава четвърта, Изводи, Основни приноси, Заключение, Списък на публикациите по темата на дисертационния труд, Литература и 2 приложения. Дисертационният труд съдържа необходимите компоненти на докторска дисертация и е разработен в съответствие с критериите за научно-методическо изследване в областта на математическото образование.

Авторефератът съдържа 37 стандартни страници, като е спазена традиционната структура. Той представя в резюме съдържанието на дисертационния труд и резултатите от проведения сравнителен анализ на постиженията на учениците. В него са направени авторска справка за научните приноси на дисертацията и е поместена в резюме концепция за цялостна реформа на образованието в България. Авторефератът отразява вярно основните резултати, постигнати в дисертационното изследване.

В уводната част на дисертационния труд са уточнени темата, целта, мотивите, обекта, предмета, хипотезата и методологията на изследването. Изследването е мотивирано от важния и обезпокояващ факт на нарастване на разликите в постиженията на българските ученици спрямо техните връстници от Европа и света, както и попадането на първите във втората половина на класацията на успеваемост, представена от консорциума PISA. Целта също е значима – анализ и извеждане на корелации между различните подходи на обучение по математика в българската и в ИВ-програмата. Сравнителният анализ на ИВ-системата и българската образователна система по математика е реализиран в три части:

- **сравнителен анализ на образователните системи по математика в локален план** (изработване на оценъчен тест и неговото апробиране с целева група от 182 ученика);
- **сравнителен анализ на действащи методики на преподаване и оценяване** (формативното оценяване в ИВ-системата и преподаване и оценяване по българската система);
- **сравнителен анализ на образователните системи като цяло** (на основата на официални национални и международни документи).

Оценявам високо предложения подход за построяване на анализа, както и адекватно избрания методически инструментариум - формата на Програмата за международна оценка на учениците (PISA) за неговата реализация. (Както е известно, Програмата PISA има за цел да измери каква е ефективността на образователната система, в това число и на обучението по математика, и до колко в края на задължителното си образование учениците са

подготвени за реализация в условията на силна конкуренция както на националния, така и на международния пазар на труда.)

В първа глава (Теоретичен анализ на изследването) са описани теоретично концепциите на консорциума ИВО относно формирането на математически умения у учениците. Подчертани са целите на ИВ-програмата, а именно успешно да компенсира различията в множество образователни системи по света и да дава модерно международно образование, съобразено и непрестанно адаптиращо се към промените на глобализацията се свят. Изложени са теоретичните основи (таксономията на педагогическите цели по Блум) на изследването, основните елементи на инструментариума и процедурите за оценяване на **математическата грамотност**.

Във втора глава докторантката се съсредоточава върху целите, обхвата, организацията и съдържанието на **оценителния тест**. Очертава приликите и разликите между общите модели и специфични решения относно целите и очакваните резултати от обучението по математика според учебната програма в България. За целите на изследването Борислава Виденова разработва аналогичен на PISA тест, който е най-близо до съдържанието и структурата на входящия тест за Американския колеж. Тестът съдържа 14 основни задачи (три от тях с по три подзадачи и една с четири подзадачи), от които 10 задачи с избираем отговор, 2 задачи с кратък свободен отговор и 2 задачи със свободен отговор. В съдържателен план задачите обхващат четирите области на категорията Математическа грамотност – **числа и действия с тях, пространство и форми, функционални връзки и отношения, вероятности и данни**. Задачите отразяват реални житейски ситуации, данните са актуални, изискванията към учениците са максимално конкретизирани. Представени са подробни указания за оценяване на всички етапи от решението. Резултатите са обработени статистически и са представени чрез таблици и диаграми като е използвана скала със средна стойност 500 точки. (За сведение, средният бал на учениците от целевата група се движи в интервала от 297 до 714 точки включително.) Интересни (и очаквани) са резултатите от оценката на постиженията на учениците. Учениците, обучавани по ИВ-програмата в Американския колеж, са постигнали средно (с около 100) точки над средното ниво, докато учениците, обучавани по българската система, са постигнали средно (с около 50 точки) под средното ниво на учениците от държавите на ОИСР (Дирекция за Образование към Организацията за икономическо сътрудничество и развитие). След анализ на постиженията на учениците по отделните компетентности са направени категорични изводи, които очертават някои негативни страни в математическото обучение на целевата група. Например такива са изводите за ниска числова и функционална грамотност, липса на обща схема за решаване на математическа задача, неумение за прилагане на математически знания в реална ситуация и др.

Трета глава е посветена на обучението и оценяването по математика в ИВ-системата и в частност в Американския колеж в София в сравнение с българската система на обучение. Отначало е представен методът „формативно оценяване“ (FA – formative assessment) през погледа на Бенджамин Блум. След това по-конкретно е направен сравнителен анализ на подходите за преподаване и оценяване на темата „Моделiranje с линейни уравнения“, която е обща и за двете системи. Съществени разлики в учебното съдържание и оценяването могат да бъдат открити и в обучението по математика в Дипломната програма на ИВ-системата в последните две години от гимназиалното образование. Като представителен пример, илюстриращ различията, е разгледана една система от 9 задачи, свързани с тема, която има

широк приложен характер в математиката и в практиката на учащите се. Става дума за темата „Матрици и моделиране с матрици“. От анализа в трета глава следва извода, че учащите се по програмата IB, показват по-високи средни резултати и по-малки отклонения от тях спрямо учениците по българската програма. Също така, валиден е изводът, че учебната програма по математика в българското училище не е достатъчно практически ориентирана.

В четвърта глава са представени постиженията на IB учениците в международен план и е направен анализ на училищните различия между IB и останалите училища по данни на ACER (Australian Council for Educational Research) и HSSSE (High School Survey of Student Engagement) – Международна организация за изследване на ангажираността на учениците в учебния процес. Прави впечатление, че в дисертационния труд са посочени 24 положителни срещу 6 отрицателни точки за IB системата. Един от направените изводи е, че учениците от IB-програмата придобиват определен вид академично поведение и умение за справяне с голям обем информация, които им позволяват успешно да се адаптират към курсовете в университета и студентския живот. На този фон са направени и актуални коментари за българската образователна традиция и политика и в частност факта, че в България IB дипломите са нелегитимни (с изключение на Американския университет в Благоевград).

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

По темата на дисертацията са представени 5 публикации, от които 4 на български и 1 на английски език. Две от публикациите са статии, публикувани в сп. „Математика и информатика“, една публикация е студия, поместена в годишника „Дидактическо моделиране“, една публикация е доклад, включен в сборника от материали на конференция на Съюза на Математиките в България и една публикация е доклад, включен в сборника от материали на международна научна конференция (Sixth International Scientific Conference). В две от публикациите докторантката е първи и в три е втори автор. Публикациите засягат основни проблеми по темата, свързани с учебното съдържание и методика на преподаване и оценяване в IB-програмата и в българската система за обучение по математика, и представят избрани моменти от сравнителния анализ, предмет на дисертационното изследване.

В заключение ще отбележа, че Борислава Виденова има достатъчен брой публикации по темата на дисертационния труд и тези публикации са успешна апробация на методическата концепция, заложена в него.

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

Идеята да се сравни преподаването и оценяването в обучението по математика в международната IB-програма и националната българска система е нова и оригинална и представлява интерес за методиката на обучението по математика. Направеният сравнителен анализ е значим принос на дисертационния труд. Анализът дава възможност да се види „къде е светът и къде сме ние“. След интерполиране на получените резултати от извадката върху генералната съвкупност, са формулирани редица изводи за определени дефицити в системата на настоящето българско математическо образование. Наред с анализа на системите, изследването представя и успешни практики, получили международно признание за формиране на математически умения у учениците. Дисертационният труд дава възможност за формиране на конкретни идеи за преустройство в съдържателен, методически и организационен план, и привеждане на съвременното математическо образование в синхрон със световните тенденции.

## 7. Критични забележки и препоръки

При избраната структура на дисертационния труд отделните части не са плавно обединени от водещата идея, в резултат на което са направени повторения и на места се нарушава „гладкостта“ на изложението.

Българската методическа система за обучение (преподаване, учене и оценяване) по математика е представена схематично и читателят остава с впечатление, че такава липсва или, ако има система, то тя е твърде хаотична. За пълнота на теоретичния анализ в изследването препоръчам при следваща редакция на труда да се съпоставят таксономията на Блум с психолого-педагогическата и дидактическата система на българските учени - математици и педагози Иван Ганчев и Йордан Кучинов („Организация и методика на урока по математика“, изд. Модул, София, 1996), заложили в теорията на българската образователна система по математика.

За по-голяма точност е необходимо да се каже, че част от причините за дефицити в българската образователна система са не толкова методически, колкото социални. Например, „неравен достъп до качествено образование за всички ученици“ или „нисък социален статус на учителя“ имат социална първооснова.

Изводите, направени в края на дисертацията са много съдържателни, но звучат по-скоро като предложения. Една част от тях са твърде общи (засягат системата на образованието като цяло) и се отнасят по-скоро към научната област „Управление на образованието“, отколкото към „Методика на обучението по математика“.

В заключение ще подчертая, че направените бележки не омаловажават качествата на изследването, а имат за цел да спомогнат за неговото усъвършенстване.

## 8. Заключение

Дисертационният труд на Борислава Кирилова Виденова на тема „Сравнителен анализ на успешни практики за формиране на математически умения у ученици 8 – 12 клас“ **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 докторантката Борислава Кирилова Виденова **притежава** задълбочени теоретични знания и професионални компетенции по научна 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 Борислава Кирилова Виденова** в област на висше образование: област 1. **Педагогически науки**, професионално направление 1.3. **Педагогика на обучението по ...**, научна специалност „**Методика на обучението по математика**“.

15. 08. 2015 г.  
София

Рецензент:  
(проф. д-р Здравко Лалчев)

