

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема

Методическа система за формиране на функционална математическа грамотност на учениците

за присъждане 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 и информационни технологии”, Факултет по математика и информатика, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

Име на дисертанта: **Маня Стоянова Манева**

Форма на обучение: **задочна**

Научен ръководител: **проф. д-р Ивайло Пеев Старибратов**, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Рецензент: **проф. д-р Здравко Вутов Лалчев**, Софийски университет “Св. Климент Охридски “

Настоящата рецензия е изготвена на основание заповед № РД-21-2014/01.12.2022 г. на Ректора на Пловдивски университет “Паисий Хилендарски”, във връзка с открита процедура за защита на дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по доклад от декана на Факултета по математика и информатика и в съответствие с чл. 4 от ЗРАСРБ и чл. 2. (2), чл. 30. (3) ППЗРАСРБ и чл. 37. (1) ПРАСПУ и решение на ФС на Факултета по математика и информатика, протокол 37/22.11.2022 година.

1. Общо описание на представените материали

Представеният от Маня Стоянова Манева комплект материали (на електронен носител) включва следните документи: Молба до Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд; Автобиография в европейски формат; Протокол от предварително обсъждане на дисертационния труд в катедрата; Дисертационен труд; Автореферат; Списък на научните публикации по темата на дисертацията; Копия на научните публикации; Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи; Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ от ПРАС на ПУ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.

Комплектът от документи е в съответствие с правилника на Пловдивския университет.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Не познавам докторанта и нямам лични впечатления от нея. Биографичните данни са взети от приложената към документите автобиография на кандидата.

През 1998 г. Маня Манева е завършила Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ с образователно-квалификационна степен „магистър“ по специалност „Математика“ с професионална квалификация „Математик и учител по математика“ и втора специалност „Математика и информатика“ с професионална квалификация „Учител по информатика“. През 2003 г. е завършила Бургаски свободен университет с образователно-квалификационна степен „магистър“ по специалност „Счетоводство и контрол“ с

професионална квалификация „Магистър по икономика“. През 2011 г., след едногодишно обучение в Тракийския университет (Департамент за информация и повишаване на квалификацията на учителите), е получила Свидетелство за професионално-педагогическа специализация „Организация и управление на образованието“, трето ПКС. (Към документите не са приложени дипломи.)

От 1998 г. до 2002 г. (с едно прекъсване за 3 месеца) Маня Манева е била учител в град Ямбол, отначало в ОУ „Христо Смирненски“, след това в ПГСГ „Кольо Фичето“. От 2002 г. до 2016 г. е експерт в РУО град Ямбол, отначало старши експерт по информационно осигуряване (до 2009 г.) и след това - старши експерт по математика и информатика. От 2016 г. до 2021 г. е държавен експерт в Министерството на образованието и науката в дирекция „Съдържание на предучилищното и училищното образование“, а от 2021 г. до момента е главен експерт в образователното министерство в дирекция „Организация и контрол“. От 2018 г. до 2022 г. е задочен докторант към катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии“ на Факултета по математика и информатика на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Маня Манева членува в Съюза на математиците в България и участвала в организационните комитети на пролетните конференции на съюза от 2017 г. до 2021 година. Също така е вземала участие в научно-практическите конференции „Математика и информатика - реалности и перспективи“, организирана от СМБ, секция Варна в периода 2016 - 2019 година. Член е на Организационния комитет 21 Младежка балканска олимпиада по математика, проведена през 2017 година. От 2016 г. до 2021 г. е постоянен член на комисията за съставяне на изпитни материали за ДЗИ и НВО.

Както се вижда от автобиографичната справка в продължение на 20 години кандидатката се занимава с организация, координиране и контрол на дейностите, свързани с образованието на регионално и след това на национално равнище. В резултат на което, придобива богат педагогически опит в управление на образованието и в частност на образованието по математика и информатика и по-конкретно: в разработване и прилагане на държавните образователни стандарти за общообразователната и профилирана подготовка по математика, оценяване на резултатите от обучението, разработване и внедряване на учебни програми по математика за прогимназиален и гимназиален етап, изработване, актуализиране и прилагане на нормативни и административни документи, свързани с образованието. По време на работата като експерт тя придобива отлични комуникационни умения и умения за работа в екип, развива способност за организация и контрол на образователните дейности. Владее английски и руски език. Има компютърни умения (офис пакет) и притежава способност за работа в напрегнати ситуации. Притежава свидетелство (категория В) за управление на МПС.

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

Темата на дисертацията осветлява в нова светлина един от традиционните проблеми в обучението по математика - проблема за формализма в обучението по математика. Пред образователните институции винаги е стоял въпросът: „До колко знанията, получени в резултат на обучението по математика са формални и до колко са съдържателни (или приложими в житейски и практически ситуации). Новото време актуализира този проблем като проблем за „функционална математическа грамотност“ на учениците. Изследвания по темата за формализма бяха правени и преди повече от 50 години. И до ден днешен в професионални среди се разказва задачата за възрастта на капитана, поставена на

анкетираните 10 - 11 годишни ученици през 70-те години на миналия век в изследване под егидата от Френската академия на науките.

В последните години Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР) възроди тези изследвания като разработи програма за периодично международно стандартизирано оценяване на 15-годишните, в което участва и нашата страна. Това оценяване започва от 2000 година и се прави през три години (2000 г., 2003 г., 2006 г., 2009 г., 2012 г., 2018 г., 2021 (2022 г.)). Един от основните компоненти на оценяването е математическата грамотност. (Българското участие в PISA се организира и координира от Център за оценяване в предучилищното и училищното образование (ЦОПУО)). Силно впечатление за нас прави факта, че резултатите на българските ученици в частта функционална математическа грамотност остават по-ниски от средното равнище. Например, през 2018 г. 68% от българските ученици, участвали в оценяването достигат едва до трето равнище (от общо 6), докато при останалите страни този процент е около 46. На основата на данни от направените оценявания, в дисертацията, напълно основателно е направен извода, че българските ученици срещат големи затруднения при прилагане на математическите знания в близки до реалната практика ситуации, т.е. учениците не владеят в достатъчна степен основния компонент на функционалната математическа грамотност.

Описаното (под средното) равнище на функционалната математическа грамотност на българските ученици и наличието на сравнително малък брой публикации на български език по темата правят актуално и навременно дисертационно изследване, каквото е изследването на Маня Манева.

4. Характеристика, анализ и оценка на дисертационния труд

Настоящият дисертационен труд има следната структура: увод, 4 (четири) глави, изводи и заключения, перспективи за бъдещо развитие, основни приноси на дисертационния труд, справка за публикации по темата на дисертацията, литература, приложения. Цялата дисертация има обем от 170 страници, от които основен текст - 147 страници, литература - 7 страници и 16 страници - приложения (общо 6 броя).

В първа глава на настоящия труд са проучени понятията грамотност, функционална грамотност и функционална математическа грамотност, както и тяхното развитие в образователната система. Проучени и изследвани са нормативни документи в българската система, определящи организацията и съдържанието на обучението и образователния процес по математика в прогимназиалния етап на обучение – стратегии, закон за предучилищно и училищно образование, държавен образователен стандарт за общообразователна подготовка, учебни програми по математика. Изведени са положителни страни, както и липсващи звена в тези документи по отношение на функционалната математическа грамотност – формиране, развитие и оценяване. Специално внимание в частта, свързана с математическата грамотност е отделено на оценяването PISA. Поместена е скалата от 6-те равнища, знанията и уменията за постигане на съответното равнище и точките, чрез които се оценяват постиженията на учениците. Направен е анализ на българското участие през годините. Направено е сравнение между постиженията на учениците по някои задачи от НВО по математика в края на VII клас и постиженията на оценяването PISA в област на компетентност „Числа. Алгебра“ по теми „Пропорции“ и „Елементи от вероятности и данни“.

Във втора глава е направен преглед на прилаганите подходи и методи в обучението по математика. В този преглед са включени, както традиционните, така и модерни методи. Специално внимание е отделено на актуални, иновативни подходи и методи на обучение по

математика, които (според докторанта) допринасят в най-голяма степен за изграждане на функционална математическа грамотност у учениците. Става дума за компетентностния подход, за метода на обърната класна стая, за метода брейн-сторминг (мозъчна атака), за метода на интелектуалните карти, за кейс-метода, за подхода на проектно-базираното обучение. Последните са включени в предложения модел на методическа система за формиране на функционална математическа грамотност.

В глава трета е представен модел на методическа система за формиране на функционална математическа грамотност на учениците. В предложения модел са описвани съдържателно компонентите на функционалната математическа грамотност: **когнитивен, дейностен, прогностичен и рефлексивен**. Функционалната математическа грамотност на учениците може да се определи по предложената скала, която отчита четири различни равнища: **критично, алгоритмично-репродуктивно, конструктивно-технологично и продуктивно**. Важно е да се отбележи, че в основата на този модел са изследванията на доцент к.п.н. Наталия Дударева и доцент. к.п.н. Екатерина Утюмова от Уралския педагогически университет, поместени в статията „Модель формирования функционально-математической грамотности в процессе обучения математике“, сп. Педагогическое образование в России, 2021 г. За целта е направен съкратен авторизиран (недостатъчно професионален превод) на посочената статия. Описани са целите, структурата и основните компоненти на модела. Направен е и опит за адаптация на модела към спецификата на българското образование. В статията на Дударева и Утюмова етапите за формиране на математическата грамотност са четири, докато в дисертацията са посочени три етапа: Етап 1 – предучилищно образование и начален етап; Етап 2 – V – VII клас – прогимназиален етап; Етап 3 – VIII – X клас – първи гимназиален етап. (Четвъртият етап в статията на Дударева и Утюмова е свързан с професионалното образование в Руската федерация.) В последната точка на тази глава е предложена методика за изчисляване на „индикатор за функционална математическа грамотност“ (FML). По същество предложената методика следва методиката на руските автори (което само по себе си е гаранция за ефективност) с малки изменения при означенията и записа на формулата. Прави впечатление, че при оценка на равнището на математическата грамотност в предложената скала от докторантката: 1) разширява се диапазона на алгоритмично-репродуктивното равнище (20 - 55), срещу (20 - 50) в оригинала; 2) измества се нагоре диапазона на конструктивно-технологичното равнище (55 - 85), срещу (50 - 80) в оригинала; 3) измества се нагоре долната граница на продуктивното равнище (над 85), срещу (над 80) в оригинала. Посочените изменения в скалата могат да се тълкуват като повишени изисквания към последните три равнища на функционалната математическа грамотност в дисертацията, в сравнение с руската скала.

В тази глава е направен и преглед на методическите системи и системите от задачи, използвани от учителите за формиране на функционална математическа грамотност. Отделено е място и за ролята в това отношение на практически ориентирани задачи и е поместен Модела за решаване на практически задачи В. Милушев и Д. Френкев. Отделено е място и коментар за формиране на умения за четене в часовете по математика, в контекста на математическата грамотност. **Направени са методически бележки и препоръки, свързани със съставяне и подготовка на задачите за оценка на функционалната математическа грамотност и е предложена система от задачи за тази цел**. Задачите представят 6 практико-приложни теми, свързани с житейски ситуации на учениците: 1. Как да направим палачинки?; 2. Кутии в камион; 3. Изработване на кибритени клечки; 4. Задачи за растеж (на

Виф и на дърво); 5. Автомат с бутилки за вода (понеделник и вторник); 6. Поръчване на такси. Решенията, коментарите и оценките на задачите, включени в системата за формиране на функционална математическа грамотност представляват научен интерес по дадената тема.

В Четвърта глава на труда е представен анализ на експерименталното изследване. Педагогическият експеримент е проведен на два етапа с 97 ученици от 9 училища, разположени в пет града и четири села на страната. Първият етап е проведен през втория срок на учебната 2020/21 година, когато учениците са в шести клас, а вторият етап е проведен през първия срок на учебната 2021/22, когато същите ученици са в седми клас. В основата на експеримента се намира предложената в трета глава система от задачи.

За всяка задача от системата е изчислен процентът на постижимост, достигнат от учениците, участвали в експеримента. Изчислени са стойностите на всички компоненти, участващи във формулата за индикатор на функционалната математическа грамотност и е отчетена стойността по предложената скала за нейното формиране. С това се потвърждава хипотезата че предложената система от задачи е подходяща за формиране на функционално-математическата грамотност и предложеният математически инструментариум за измерване е приложим в обучението по математика.

В Заключение е направено обобщение на проведеното изследване и извод за получените резултати. Резултатите показват, че поставените цели и задачи в дисертационното изследване са постигнати.

5. Оценка на автореферата

Авторефератът е кратък (31 страници), като е спазена традиционната структура. Същият представя мотивите, целта, обекта, предмета, хипотезата, методите на изследването. Също така представя накратко съдържанието на дисертационния труд и резултатите от проведения дидактически експеримент. В него са направени препоръки към бъдещи изследвания на тази тема, авторска справка за приносите и публикациите на автора по темата на дисертацията. Авторефератът отразява вярно основните резултати, постигнати в дисертационното изследване.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертацията са представени 6 публикации, 5 от които на български и 1 на английски език. Пет от публикациите са самостоятелни и една публикация е в съавторство с научния ръководител. Публикациите са правени в периода 2019 - 2021 година. Една от публикациите е доклад на 50-та Пролетната конференция на СМБ.

Разглеждам публикациите като успешна предварителна апробация на методическата концепция, заложена в дисертационния труд.

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

Направен е анализ на същността и развитието на понятието „функционална математическа грамотност“, както и на представянето на българските ученици в международното оценяване PISA в това направление. Направен е анализ на традиционните методи на обучение и на иновативните методи от гледна точка на формиране на функционална математическа грамотност. Предложена и успешно апробирана е дидактическа система от задачи за формиране на математическа грамотност на учениците прогимназиален образователен етап. Предложена и успешно е апробирана ефективна методика за измерване на функционалната математическа грамотност.

8. Критични забележки и препоръки

На редица места текстът в дисертационния труд се нуждае от редактиране, прецизиране и научен стил на изложение. (На места изложението напомня отчетен доклад.) Тъй като темата на дисертацията е актуална и изследването е полезно за теорията и практиката на обучението по математика, препоръчвам работата да бъде популяризирана (след евентуална преработка) сред учителската колегия.

9. Заключение

Представените материали и дисертационни резултати съответстват на специфичните изисквания на Факултета по математика и информатика, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантката **Маня Стоянова Манева притежава** теоретични знания и професионални компетенции в научната и образователна област **Методика на обучението по математика и информационни технологии**. Също така, тя **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване. (За целите на изследването докторантката е проучила около 110 източника, от които около една трета част са на латиница.)

Въз основа на гореизложеното 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 **Маня Стоянова Манева** в област на висше образование: **1. Педагогически науки**, професионално направление 1.3. **Педагогика на обучението по ...**, докторска програма **„Методика на обучението по математика и информационни технологии”**.

14. 12. 2022 г.
София

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