

РЕЦЕНЗИЯ

от Сава Иванов Гроздев, професор в ИМИ-БАН,
доктор по математика, доктор на педагогическите науки
на дисертационен труд 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 информатика и информационни
технологии“

Автор на дисертационния труд: Вилислав Иванов Радев

**Тема на дисертационния труд: Приложение на информационни
технологии в обучението по дискретна математика в училище**

Научен ръководител: проф. д-р Коста Андреев Гъров, р-л на катедра
„Обучение по математика, информатика и информационни технологии“ във
Факултет по математика и информатика при Пловдивски университет (ПУ) „П.
Хилендарски“

1. Общо представяне на получените материали

Настоящата рецензия е изготвена въз основа на Заповед № Р33-1190/30.03.2015 г. на ПУ
„П. Хилендарски“, подписана от Ректора проф. д-р Запрян Козлуджов въз основа на решение на
ФС на Факултета по математика и информатика (ФМИ) – протокол № 41/18.03.2015 г. и доклад
на проф. д-р Асен Кънчев Рахнев, декан на ФМИ, в съответствие с Чл. 4 на ЗРАСРБ, 2 (8), Чл.
30 (3) на ППЗРАСРБ и Чл. 37 (2) на ПРАС на ПУ. С цитираната заповед съм назначен за член
на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема
„Приложение на информационни технологии в обучението по дискретна математика в
училище“ 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 информатика и
информационни технологии“. Автор на дисертационния труд е Вилислав Иванов Радев, редовен
докторант към катедра „Компютърни технологии“, а научен ръководител е проф. д-р Коста
Андреев Гъров от ПУ „П. Хилендарски“.

Представеният от Вилислав Радев комплект материали е в съответствие с Чл. 36 (1) от
Правилника за развитие на академичния състав на ПУ (ПРАС на ПУ) и включва следните
документи: молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен
труд; автобиография в европейски формат; диплома за висше образование; заповед за
зачисляване в докторантура; заповед за комисия за провеждане на изпит от докторантския
минимум; протокол за издържан изпит от докторантския минимум; заповед за прекъсване на
редовна докторантура; заповед за продължаване на редовна докторантура; заповед за
отчисляване от докторантура с право на защита; протокол от катедрен съвет за откриване на
процедура за предварително обсъждане на дисертационния труд; заповед за разширение на
катедрен съвет за предварително обсъждане на дисертационния труд; протокол от катедрен
съвет за предварително обсъждане на дисертационния труд; заповед за промяна на темата на
дисертационния труд; протокол от катедрен съвет за предложение на състав на научно жури;

дисертационен труд с декларация за оригиналност; автореферат; списък на научните публикации по темата на дисертацията; списък на изнесени доклади по темата на дисертационния труд; списък на всички научни публикации, доклади на международни и национални конференции, участия в проекти; служебна бележа за участия в научни проекти; копия на научните публикации по темата; списък на забелязани цитирания; декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи; справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ.

Документацията е грижливо подредена и дава възможност за подробно проучване и оценяване.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Вилислав Иванов Радев е завършил ОМГ „Акад. Кирил Попов“, гр. Пловдив, където е бил ученик в периода 2000-2004 г., профил природо математически – физика с интензивно изучаване на английски език. В периода 2004-2008 г. той е бил студент в ПУ „П. Хилендарски“, ФМИ, специалност „Математика и информатика“ и е завършил бакалавърска степен с квалификация „Учител по математика, информатика и информационни технологии“. В периода 2008-2009 г. е продължил следването си във ФМИ на ПУ, специалност „Бизнес информатика с английски език“ и е придобил магистърска степен с квалификация „Информатик“. В периода 2008-2010 г. е бил системен администратор на университетска компютърна мрежа в ПУ и е поддържал компютри и компютърни мрежи. През 2010 г. е зачислен в редовна докторантура във ФМИ при ПУ в Област на висше образование 1. Педагогически науки; Професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ..., Докторска програма „Методика на обучението по информатика и информационни технологии“. От 2010 г. и досега е преподавател в ПУ и като хоноруван асистент участва в подготовката и провеждането на упражнения по: Увод в информационните технологии, Информационни технологии, Операционни системи, АВИТО и др.

Вилислав Радев е участвал в 3 университетски образователни и изследователски проекта: Университетски проект НИ11-ФМИ-004 към звено „Научна и приложна дейност“ на ПУ на тема: „Разработка и приложение на иновативни ИКТ за провеждане на качествени конкурентноспособни научни изследвания и цялостно осъвременяване процеса на обучение във ФМИ“, 2011/2012 г. (участник); Университетски проект УАСОПКН11ФМИ002 „Концептуално и компютърно моделиране на методики и процедури за оценяване и акредитация (с приложение във висшето образование)“ – (Компас), 2011/2012 г. (участник); Университетски проект НИ13-ФМИ-002 към звено „Научна и приложна дейност“ на ПУ на тема: „Интеграция на ИТ в научните изследвания по математика, информатика и педагогика на обучението“, 2013/2014 г. (участник).

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

Актуалността на тематиката се определя от необходимостта училището да предостави адекватна подготовка за предизвикателствата на информационните технологии във връзка с бъдещите работни места на учениците и използването им в бита за: непрекъснат учебен процес през целия живот; разбиране на същността на процесите и явленията от заобикалящия свят; анализиране на елементи на даден предмет или явление и възможностите за синтез в едно цяло; съставяне на правилна оценка на различни ситуации, на ефекта от тях и съответните последици, както и за постигане на максимално положителен резултат в тези ситуации. Задачата пред образователната система е да подготви личности с неповторима индивидуалност и творчество, годни да се реализират в съвременния живот. Тематиката на дисертационния труд

е свързана с европейските директиви и съответните материали на Министерството на образованието и науката в България за придобиване на ключови компетентности в процеса на обучение: комуникативни умения за общуване на роден език; комуникативни умения за общуване на чужд език; математическа компетентност и основни компетентности в природните науки; дигитални компетентности (Информационни и комуникационни технологии); умения за самостоятелно учене и събиране на информация; обществена и гражданска компетентност; инициативност и предприемачество; културна осъзнатост и творчество. Изключително важно за обучението е участието на самия обучаван него. Представеният дисертационен труд отчита съвременното схващане за ученето, както за обучението и образованието изобщо, според което става дума за процеси с предистории, оказващи съществено влияние върху самите процеси. Основна задача на разработката е да предложи осъвременяване на учебното съдържание по математика в училище и съответна методика. Учебната дисциплина „Дискретна математика” е базова за университетските курсове по математика и компютърни науки, както във връзка с горното е важно тя да бъде преподавана и в училище. Всичко това прави актуален представения за рецензиране дисертационен труд.

4. Познание на проблема

Дисертационният труд е резултат на задълбочено проучване на научната литература и наличната документация по разглежданата проблематика. Според държавните образователни изисквания в резултат от обучението по дискретна математика ученикът трябва да знае най-важните математически понятия на теоретичната информатика; да разбира спецификата на дискретните математически теории; да осъзнава конструктивността на дискретните теории и пряката им връзка с алгоритмизацията на реални житейски проблеми; да може да моделира реални житейски проблеми с дискретни математически структури и да прилага изученото за откриване на полезни свойства. Съгласно учебната програма в модула „Дискретна математика” се изучават 7 теми, които са проучени задълбочено. Това спомага да са постигне основната цел на дисертацията за създаване на методически модел за формиране на ключови компетентности чрез обучение по модула и за изследване на приложимостта и ефективността му в обучението по Дискретна математика. Вилислав Радев демонстрира задълбочено познание на съдържанието и структурните характеристики на компетентности във връзка с информационните технологии в зависимост от личностните желания и стремежи от една страна, както и очакванията на обществото. При това авторът се придържа към Европейската квалификационна рамка, съгласно която способностите се описват с оглед степента на самостоятелност и на поемане на отговорност. Така, под „компетентност“ се разбира доказана способност за използване на знания, умения и на различните типове дадености в практически ситуации в зависимост от личностното и професионалното развитие.

5. Методика на изследването

В дисертацията са използвани класическите методи на познанието: сравнение, аналогия, анализ, синтез, индукция, дедукция, абстракция, конкретизация, моделиране; проучване на педагогическа, психологическа, методическа и учебна литература, свързана с предмета на изследване; различни теоретични и емпирични изследователски методи, като наблюдения, групови дискусии, беседи с действащи учители по информатика и ИТ, тестове; използване на личен опит при обучението и квалификацията на бъдещи и настоящи учители по информатика и информационни технологии; дидактически експеримент; математико-статистически методи за обработка на експерименталните данни; инструментариум с авторска софтуерна система от задачи, тестове и изпитни задачи за проверка на знанията и уменията на учениците. Избраната

методика на изследване е реализирана както на теоретично, така и на експериментално ниво. Тя позволява да се решат поставените задачи и да се постигне поставената цел. Това е особено важно за обучението с помощта на информационни технологии, защото се постига не само усвояване на теоретични знания за дадена технология, но и практически умения за използването ѝ. Специфичният характер на учебното съдържание предполага и по-голяма специфика на процеса на разбиране. В дисертацията е използван комплекс от дейности за събиране на емпирични данни като теоретичен анализ и проучване на педагогически опит, а така също и тяхната обработка чрез математико-статистически анализ.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд съдържа 136 страници е се състои от увод, четири глави, заключителна част, библиография и приложения. В заключителната част са отбелязани възможни перспективи за развитие и са описани основните приноси, апробацията на резултатите и публикациите по темата. Библиографията съдържа 154 заглавия, от които 129 на кирилица, 13 на латиница и 15 източника в интернет.

В първа глава са разгледани теоретичните основи на изследвания проблем. Описани са учебните стандарти за модула „Дискретна математика“. Анализът на 7-те теми от учебното съдържание показва, че те са достатъчни по обем за ученици от горния курс на българското училище и поставят солидни основи за по-нататъшно разширяване на знанията по дискретна математика. Отбелязано е, че много ограничен контингент от ученици изучава модула „Дискретна математика“. Това са предимно ученици от математическите гимназии и математически паралелки, избрали профил Информатика.

Във втора глава е обърнато специално внимание на създадената авторска графична система за конструиране на комбинационни схеми LogicalCircuits (LC) и е направено сравнение със съществуващи подобни системи, в които задължително се среща фиксиран набор от „примитивни“ функционални елементи, измежду които неизменно присъстват AND, OR и NOT. Трябва да се отбележи, че в LC няма „примитивни“ готови функционални елементи. Функционалните елементи се задават таблично или с помощта на комбинационни схеми. Те се използват при създаването на комбинационни схеми, които от своя страна в случай на коректност стават функционални елементи. Конструкторът LC предоставя автоматизирано изчертаване и интерактивен контрол още в процеса на проектирането на схемата, който не само следи за нейната коректност, но и подпомага създаването ѝ. При софтуерната реализация на конструктора LC е взет под внимание най-новият международен стандарт за жизнения цикъл на процесите, през който се минава при разработката на един софтуер. Целта е дефинирането на всички необходими задачи, свързани с реализацията и поддръжката на програмния продукт.

Основната тежест на дисертационния труд е трета глава, където са представени методически разработки за преподаване на дискретна математика с използване на информационни технологии. Подробно са разгледани възможностите за използване в образователния процес на Macromedia Flash, конструктора LogicalCircuits (LC), електронните таблици Excel, както и на графичната система за изучаване на формални езици и теория на автоматите JFLAP. Предложено е и ново учебно съдържание по дискретна математика за българското училище. За създаване на методически инструментариум за визуализация на решения на задачи по дискретна математика е използвана Macromedia Flash – мултимедийна платформа на компанията Adobe за създаване на уеб-приложения и мултимедийни презентации. В основата на Flash е заложена векторната трансформация, т.е. плавно „протичане“ на един ключов кадър в друг. Предложени са задачи за изброяване на елементи на множества, елементи от теория на графите, подреждане на множества по определен признак, операции с множества,

метод на включване, на изключване и др. Разработена е и темата за метода на каскадите във връзка с построяването на комбинационни схеми с използване на графичния конструктор LС. Този метод е относително прост, но ефективен за построяване на комбинационни схеми за произволни булеви функции. Идеята е свеждане на построяването на схема на функция на n променливи към конструирането на схеми на функции на $n - 1$ променливи. Процесът на редуциране на броя на променливите може да се продължи, докато се стигне до четирите функции на една променлива, притежаващи тривиални реализации.

Четвърта глава е посветена на осъществения педагогически експеримент, насочен към проверка на хипотезата, че предложените методически средства за приложение на информационни технологии в българското училище осигуряват качествена реализация на целите на обучението и прехода към бъдещата професионална реализация на учениците. Обучението е организирано в два варианта – вариант А (традиционен) и вариант Б – (експериментален). Проведено е с ученици от 10. клас на ОМГ „Акад. К. Попов“, изучаващи „Информатика“ като профилиращ предмет през учебната 2013/2014 г. с обособяване на общо 8 групи (4 контролни групи – 48 ученика и 4 експериментални групи – 50 ученика). Чрез предварителен експеримент е установено нивото на знания и умения, свързани с бройни системи, двузначна логика и комбинаторика. При провеждането на дидактически експеримент са използвани количествени анализи – тестове и задачи, както и качествени анализи – наблюдения и интервюта с учители и ученици. Реализирана е графична проверка по формата на разпределението, изчисляване на параметрите на разпределението и е приложен методът на Колмогоров-Смирнов. Статистическият анализ на резултатите от Тест 1 показва, че резултатите на учениците от двете групи са приблизително равностойни. Те имат приблизително равни познания по информатика, свързани с изучаване на бройни системи, двузначна логика и комбинаторика. Резултатите на експерименталната група за Тест 2 са концентрирани предимно в диапазона 18-24 точки (74% от учениците), като 36 % от тях са получили резултат над 20 точки. Съответните извадки са от нормално разпределени съвкупности. Извършена е проверка на хипотезите за равенство или различие на дисперсиите на двете групи: нулева хипотеза H_0 : $\sigma_1 = \sigma_2$ – разпределенията в двете съвкупности са еднакви и алтернативна хипотеза H_1 : $\sigma_1 \neq \sigma_2$ – разпределенията в двете съвкупности са различни. Приложена е съответна F-статистика, като нулевата хипотеза е отхвърлена и е приета алтернативната, т.е. разпределенията в двете съвкупности са различни. За сравняване на резултатите от Тест 2 е извършена проверка на математическите очаквания с прилагане на T-статистика. Резултатът е, че средният успех на учениците в двете групи се различава, като успехът на експерименталната група е по-висок. Статистическият анализ дава основание да се твърди, че предложеният инструментариум съдейства за подобряване качеството на обучението по информатика в средното училище, както и за трайно овладяване на основните понятия в областта на дискретната математика.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Приемам претенциите за приносите, както са формулирани в дисертацията:

Разработен е проект за ново учебно съдържание и набор от учебни задачи съобразени с използването на информационни технологии по „Дискретна математика“, с които се способства за успешното реализиране на целите на обучението.

Разработен е дидактически инструментариум за профилирано обучение по информатика и информационни технологии в гимназиален етап на обучение – модул „Дискретна математика“.

Разработена е образователна среда и елементи от методиката на преподаване при организиране и провеждане на профилирано обучение по информатика и информационни технологии в гимназиален етап на обучение – модул „Дискретна математика“.

Разработен е авторски софтуер за конструиране на комбинационни схеми за представяне на булеви функции с образователна цел, предназначен да подпомага изучаването на теорията на булевите функции в лекционни курсове по дискретна математика в университетите както и в профилираната подготовка по информатика в средните училища.

Разработени са и са апробирани дидактически тестове, съответни критерии и показатели за диагностика на ефективността на профилираното обучение по информатика и ИТ по предложения модел.

Изброените приноси са реални и покриват изискванията на закона и правилниците за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Докторантът е приложил 6 публикации по дисертационния труд, едната самостоятелна и 5 в съавторство, като в 2 от тях той е първи автор и в 3 е втори автор; 1 от публикациите е на английски език в международно списание, а 5 са на български – 1 в списание „Математика и информатика“ и 4 в сборници от конференции, от които 2 са международни. Всички публикации отговарят на изискванията и се приемат за рецензиране. Представената научна продукция е на ниво и представя автора на дисертационния труд като опитен специалист. Забелязано е 1 цитиране от български автори на съвместна публикация с научния ръководител на докторанта, което е признание за ползваемостта на получените в дисертационния труд резултати.

9. Лично участие на докторанта

Няма основания да се смята, че представеният за рецензиране дисертационен труд, както и придружаващите ги научни публикации, не са лично дело на кандидата и на неговите съавтори. Смятам, че Вилислав Иванов Радев има реален принос в развитието на методиката на обучението по информатика и информационни технологии. Неговите резултати покриват естествените изисквания за придобиване на образователната и научна степен „доктор“.

10. Автореферат

Авторефератът отразява правилно съдържанието на дисертационния труд. Той е изготвен качествено според изискванията на закона и съответните правилници, включвайки основните резултати в дисертацията и съответните приноси така, както те са формулирани от автора.

11. Критични забележки и препоръки

Критичните бележки касаят някои езикови и технически неточности при оформлението, но те са дребни и не си заслужава да бъдат изреждани.

12. Лични впечатления

Не познавам лично докторанта.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Препоръките са свързани с представените от автора на дисертационния труд намерения за по-нататъшна работа по темата: разработване на нови софтуерни приложения, демонстриращи приложението на ИТ в обучението по дискретна математика; разработване на системи от задачи от различни теми на дискретна математика и реализиране на възможности за електронизиране на обучението с тези задачи; разработване на практически задачи за курсови проекти по дискретна математика; създаване на интерактивна образователна среда, представляваща

електронен вариант на предложения в дисертационния труд методически инструментариум. В тази връзка би било полезно създаването на подходящи системи от задачи за формиране на умения и навици, включително и за ползване в профилирана подготовка по дисциплината „Дискретна математика“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От изложеното се вижда, че докторантът Вилислав Иванов Радев е добре подготвен специалист по методика на обучението по информатика и информационни технологии със стойностни постижения и натрупан опит в тази област. Той притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност „Методика на обучението по информатика и информационни технологии“, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научни изследвания. Това ми дава основание да заключа, че дисертационният труд и представената научна продукция удовлетворяват изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за неговото прилагане, както и Правилника на ПУ “П. Хилендарски” и специфичните изисквания на ФМИ 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 Вилислав Иванов Радев в Област на висше образование 1. Педагогически науки; Професионално направление 1.3. Педагогика на обучението по ..., Докторска програма „Методика на обучението по информатика и информационни технологии“.

София, 8 май 2015 г.

Рецензент:

(проф. дпн Сава Гроздев)