

РЕЦЕНЗИЯ

от Сава Иванов Гроздев, доктор по математика, доктор на педагогическите науки,
професор в Института по математика и информатика при БАН

на дисертационен труд за присъждане
на научната степен “доктор на науките”

в област на висше образование: 1. Педагогически науки
професионално направление: 1.3. “Педагогика на обучението по математика и
информатика“

Автор: Иван Асенов Мирчев

Тема: Нов опит за усъвършенстване идеите на Феликс Клайн в обучението по
природни науки

1. Общо представяне на процедурата и дисертанта

Настоящата рецензия е изготвена на основание Заповед № 3119/16.12.2011 г. на зам. ректор на Югозападен университет “Неофит Рилски“. Като член на научното жури получих достъп до документите на дисертанта проф. д-р Иван Асенов Мирчев. Документите и материалите са оформени грижливо и дават възможност за обективна и пълна оценка на кандидата в съответствие с изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му, както и Правилника на ЮЗУ.

Иван Мирчев е професор по методика на обучението по математика. Той е роден през 1955 г. в гр. Благоевград. През 1973 г. завършва средно образование, а през 1980 г. – висше в СУ “Св. Кл. Охридски”, специалност “Математика”. От 1981 г. е преподавател в ЮЗУ, като в периода октомври 1981 г. – септември 1984 г. е бил асистент, от септември 1984 г. до юни 1989 г. – старши асистент, а в периода от юни 1989 г. до ноември 1996 г. – главен асистент. През 1991 г. защитава дисертация за присъждане на научната степен “доктор по математика” на тема “Отделими и доминиращи множества от променливи на функциите”. От ноември 1996 г. е доцент, а от юни 2007 г. Иван Мирчев е професор след защита на хабилитационен труд на тема “Система за обучение на ученици и студенти по математика – приемственост и хуманизация (Методически, организационни и управленски компоненти)”. През 2010 г. той е избран за действителен член на Международната академия за висше образование. Специализирал е в БАН, ФМИ на СУ, Белгийски университет в Маастрихт, Санкт-Петербургски държавен университет и Юнивърсити Колидж в Лондон. Проф. Мирчев е чел лекции по: “Специална методика на обучението по математика”, “Училищен курс по алгебра”, “Оптимизационни алгоритми в графи и мрежи в извънкласната работа”, “Математика за начални учители”, “Математика за детски учители”, “Дискретни оптимизации”, “Алгоритми в графи и мрежи”, “Теория на графите”, “Алгоритми и задачи в извънкласната работа”, “Теория на числата”, “Практикум за решаване на задачи”, “Дискретна математика”, “Математика за географи”, “Елементарна алгебра и геометрия”. Участвал е и в множество проекти: SCOPES 2000–2003, Научно сътрудничество между Източна Европа и Швейцария, Договор за сътрудничество № 7 IP 65642; Center of Excellence за приложения на математиката; TEMPUS SJER 11087 “Модулно образование по математика и информатика”; TEMPUS SJER 7272 “Университетска мрежа за информационни образователни технологии в икономиката”, TEMPUS JER 1728 “Университетска мрежа за коопериране и за развитие на изкуствения интелект”, проекта INTERREG по 6-та рамкова програма, Web базирана DSS система в помощ на

управлението на речния басейн на р. Места, “Биоинформатични изследвания върху структурата и активността на протеини и лекарствено-рецепторни взаимодействия” към Фонд “Научни изследвания”, проект по Европейската териториално-кооперативна Българо-гръцка програма, проект по Българо-македонската гранична програма и др. След избора му за професор, Иван Мирчев е участвал общо в 5 проекта. В рамките на тези проекти проф. Мирчев има пряка заслуга в създаването на софтуерен продукт за информационно обслужване на дейността на учебните отдели в ЮЗУ, на “WEB базирана информационна система “Качество и мобилност на академичния състав””; на електронното издание “Scientific Research””; на прес-страницата на Университетско издателство към ЮЗУ; на “База данни за академичен състав и докторанти””; на “База данни за свързване на регистъра на студентите с обслужващите ЮЗУ банки”, както и в разработването на “Адаптиране, апробиране и внедряване на софтуерна система за дистанционно обучение” към магистърската програма на една от катедрите в ЮЗУ “Неофит Рилски”. Проф. Мирчев е бил научен ръководител на двама докторанти (Зоранчо Алексов и Борислав Юруков) по методика на обучението по математика с успешно защитени дисертационни трудове. Понастоящем съвместно с акад. Ст. Додунеков е научен ръководител на Марияна Кацарска от ЮЗУ. Той е бил научен ръководител на близо 30 дипломанти. Автор е на 5 рецензии за степени или звания, рецензирал е една книга и е бил редактор на още една. Публикувал е общо 56 статии, 13 учебника и учебни помагала и 4 монографии (едната под печат), две от които след защита на хабилитационния труд за професор. Голяма част от научната продукция е свързана с проблеми на обучението по математика в средните и висшите училища. След избора му за професор научната продукция на Иван Мирчев количествено се изразява с 12 научни статии и 2 монографии. Той е бил организатор на редица конференции, научно-методически семинари, ученически и студентски прояви, свързани с математиката и обучението по математика и много други. От 1991 г. до 1995 г. е изпълнявал длъжността “заместник-декан” на Природо-математическия факултет при ЮЗУ; от 1993 г. до 2008 г. е бил директор на Университетско издателство “Неофит Рилски””; от 1995 г. до 1999 г. е изпълнявал длъжността “научен секретар” на ЮЗУ; от 1999 г. до януари 2004 г. е бил ръководител на катедра “Информатика” на ПМФ при ЮЗУ; от март 2002 г. до ноември 2003 г. е заемал длъжността “заместник-ректор” по акредитация и качество на образованието; от октомври 2003 г. до април 2004 г. е бил декан, от ноември 2003 г. до 2007 г. е бил “заместник-ректор” по акредитация, издателска дейност и информационна инфраструктура; от септември 2004 г. до октомври 2007 г. отново ръководи катедра “Информатика””; от 1981 г. досега е член на Съюза на математиците в България, като от януари 2005 г. е председател на секцията в Благоевград, а през 2009 г. е избран за зам. Председател на съюза; какъвто е и досега. Понастоящем е член на Националния комитет по математика при БАН за Международния математически съюз. Бил е също председател на Университетската комисия по качество на образованието и акредитацията. През 2007 г. проф. Мирчев е избран за Ректор на ЮЗУ, какъвто е и в момента за втори мандат след избирането му през 2011 г. Убедено твърдя, че преподавателската, приложната и управленската дейност на дисертанта са високостойностни. По-долу ще дам подробна оценка и на предложения дисертационен труд, както и на свързаните с него публикации.

Проф. д-р Иван Мирчев се ползва с широка известност сред българската научна общност. Той е признат специалист в следните научни направления: методика на обучението по математика, дискретна математика, дискретно оптимизиране, теория на графите и теория на числата. Занимава се активно с образователен мениджмънт и създаването на нови образователни технологии. След избора му за професор, Иван Мирчев е участвал с доклади в 10 национални и престижни международни научни прояви. Научната продукция на проф. Мирчев включва две резюмета от конгреси по математика в

Македония, а статиите му са публикувани в Годишника на ЮЗУ, сп. Математика, сп. Математика плюс, сп. Млад конструктор, сп. Педагогика, сп. Начално училище, сп. Проблеми на висшето образование, електронното издание Scientific Research, сп. Serdica Journal of Computing, сп. Mathematics and Natural Sciences, както и в сборници от конференции и научни форуми в България и чужбина. Четири са в сборниците от конференции на Съюза на математиците в България, които се реферират в "Zentralblatt für Mathematik". Проф. Мирчев е автор на редица публикации, книги и помагала, които не са по темата на дисертацията, а са от областта на дискретната математика, което впоследствие е повлияло положително на неговите изследвания в областта на методиката на обучението по дискретни оптимизации. Тези публикации няма да бъдат обсъждани в настоящата рецензия.

2. Актуалност на тематиката

Темата на дисертационния труд е пряко свързана с една от основните задачи на съвременното училищно и висше образование за осигуряване на плавен преход и динамична творческа среда, която да дава възможност за самостоятелно мислене и придобиване на способности за търсене и изследователска дейност. В този смисъл избраната тематика е важна и актуална.

3. Познаване на проблема

Проф. Мирчев показва много добро владение на литературните източници и съответните теории по темата на дисертационния труд и разработената в него проблематика.

4. Методика на изследването

В дисертационния си труд проф. Мирчев е използвал стандартната методика на изследване, която включва: анализ на учебна и научна документация; теоретичен анализ на педагогическа, психологическа и методическа литература; анализ на учебно съдържание по темата; дидактически експеримент; наблюдения на учебни занятия, анкети и др. При обработката на емпиричния материал той използва известни мерки за съпоставяне и разсейване, и др.

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Научната продукция на проф. Мирчев в раздела статии и доклади на научни форуми, която е пряко свързана с дисертационния труд, може да се групира в 3 направления по следния начин:

- история на образованието по математика;
- програмно осигуряване и автоматизация на обслужването и управлението на учебната дейност, както и използване на компютърна техника в обучението;
- методика на обучението по математика в средните и висшите училища.

В сферата на интересите на дисертанта попадат методически проблеми, свързани с индивидуализацията и интензификацията на обучението – ролята на компютъра като средство за обучение; проблемният подход в оптимизирането, формите на обучение и точно извънкласната работа; дистанционното обучение и осигуряването на интерактивна среда; онтодидактическите аспекти на обучението с цел подобряване на учебното съдържание; ролята на учителя в извънкласните форми на обучение; качеството на образованието.

Проф. Мирчев използва умело познанията си в областта на дискретната математика и дискретните оптимизации, които реализира в дисертационния си труд, изучавайки методиката за преподаване на елементи от тези математически области в средното училище с цел осигуряване на плавен преход от средното към висшето образование. С представените от автора учебници и учебни помагала на практика е приложена предла-

ганата технология за обучение. Дисертационният труд умело съчетава индуктивно-дедуктивния подход с акцент върху достъпността, нагледността и приложимостта за сметка на “разумен отказ” от научност и излишна детайлност. Предложението на автора е да се използват непълни доказателства, да се преподават преди всичко идеи и да се набляга върху приложния характер на съответните математически теории. Проф. Мирчев си е поставил амбициозната задача да създаде и представи нова концепция в обучението по математика. Той анализира критично системата на обучение и по-точно учебното съдържание, предлагайки “нова философия”, която е насочена към бъдещето. Сериозният проблем, който авторът диагностицира, е “нарушената през последните 25 години връзка между средното и висшето образование” в областта на математиката. Нарушаването на тази връзка проф. Мирчев търси в три направления: на първо място е учебното съдържание, след което идва методиката (технологията) на обучение, а на трето място е управлението на качеството на обучението. На пръв поглед качеството е като че ли малко встрани от основната проблематика, но в авторовата концепция то е съществено. В сравнение с хабилитационния труд, сега в дисертационния са включени и аспекти от обучението по природни науки. Осъществен е съдържателен анализ и е направена диагностика на състоянието от гледна точка на усъвършенстване на възможностите за прилагане идеите на Феликс Клайн за осъзнато по-тясно обвързване на учебното съдържание не само по математика на ниво средно и висше училище. Особено ценни са новите постановки в дисертационния труд, отнасящи се до приложенията на теорията на графите и оптимизирането в химията и физиката.

Проблемът за усъвършенстване на учебното съдържание е един от най-важните и най-трудните онтодидактически проблеми за всяка наука, независимо дали става дума за средно или висше образование. Трудността идва не само защото съдържанието е математическо (а математиката е една от най-трудните науки за възприемане), но преди всичко заради необходимостта от отчитане на педагогически значими фактори и продължително експериментиране. Изпитана стратегия при усъвършенстване на учебно съдържание по математика е “отнемането”, т.е. премахването на учебно съдържание, което има подчертано алгоритмичен и технически характер – например алгоритмите за пресмятане на квадратен корен, работата с четиризначни таблици (особено при наличието на компютри), пресмятането на тригонометрични изрази, решаването на ирационални уравнения и неравенства, дори решаването на квадратни уравнения и неравенства. Веднага обаче трябва да се подчертае, че възможностите на тази стратегия са силно ограничени – иначе би трябвало да премахнем цялата елементарна математика. Алтернативата е свързана с разбирането, че в основата на съвременното обучение по математика следва да се поставят съвременни идеи и методи. Нужно е, както казва авторът, “съвременно преподаване на математика”.

Основен методически принцип, който защитава проф. Мирчев при търсене на решение за обновяване на учебното съдържание, е принципът за “корелация и приемственост в обучението по математика в средното и висшето училище”. Приемствеността е с функционален ексцентритет. Авторът теоретично и експериментално показва, че промяната в областта на учебното съдържание по математика в училище следва да бъде ориентирана към целта – обучение във висшето училище. Предлага се тематика, свързана със симетрични полиноми, теория на числата, теория на графите и оптимизирането. Визирана е предимно извънкласната работа. Предложенията са систематизирани в 61 теми (едната е свършено нова), като особено ценна е възрастовата конкретизация – посочва се подходящият клас и нивото на изучаване. По някои от темите се предлагат описания на математически особености, което улеснява разбирането и възприемането. В методически план е конкретиката, която касае целите и задачите на обучение по всяка от предложените теми. Започва се с необходимите опорни знания, които са съществена предпоставка за резултатно

обучение. Препоръчва се и съответна учебна натовареност (брой часове). Разработените теми на учебно съдържание със съответните методически указания и препоръчителна литература могат успешно да се прилагат в масовата практика. Налице е подходяща основа за проектиране, актуализиране и налагане на нови стандарти в обучението по математика в средните и висшите училища. В крайна сметка, в онтодидактически аспект търсенията са ориентирани около три принципа за подбор на научното: научност, системност и достъпност. Специално внимание заслужава моделът на учебно съдържание за извънкласна работа по математика в средното училище. Избраните теми гарантират приемственост и плавен преход от средното към висшето образование.

Проблематизирането в дисертационния труд е едно от безспорните предимства. Представени са значими проблеми, синтезирани от практиката, а също така са показани пътища за разрешаването им. Една от най-оригиналните идеи от гледна точка на методиката е използването на дидактическите принципи не само като средство за аргументация в теми от специалната методика, но и като евристично средство. Отделни принципи като активност, интердисциплинарност, приемственост, достъпност, нагледност и др. се прилагат като система. Налице е аналог от методиката на математиката за използване на теоремите при аргументиране на разсъждения. В представената разработка ролята на теоремите се осъществява от дидактическите принципи. Такъв подход се използва за първи път. Той е конкретизиран в учебното съдържание във връзка с принципа на Дирихле и теория на графите, където извършваните разсъждения се аргументират с помощта на класическите принципи за нагледност и достъпност. Нещо повече, дидактическите принципи се прилагат последователно не само при обучение на ученици, но и на студенти, което е новост и представлява сериозна стъпка във все още непълно разработената методика на обучението по математика във висшите училища. Не на последно място е и използването на занимателни задачи, които дават възможност за осмислено и осъзнато съчетаване на нагледност и достъпност. Този подход, заедно със системността, осигурява трайно усвояване на съответни знания и умения. Едновременно с това се предлагат технологии за решаване на задачи, свързани с изучаването на математически понятия, като е даден набор от адекватни дейности. Част от тях се базират на формите на проявление на една дейност и отчитат зрителните възможности на сетивно-образното възприемане на действителността. Те се базират и на психолого-дидактическите основи на процеса на усвояване на знания. Акцент е поставен и на психологическите аспекти за стимулиране и мотивиране на активността и самостоятелността на учениците, което е предпоставка за формиране на психични качества. Предвидена е връзка между емоции и постижения. В своята концепция авторът използва теориите на видни психолози като Жан Пиаже и неговия принос за изучаване на детското познавателно развитие. Интерпретирани са по подходящ начин и постановките на психолозите Галперин, Рубинщайн, Виготски (за двете зони на развитие) и Леонтиев. Не на последно място е многопластовото разглеждане на субекта на обучение – от една страна се търсят неговите психични особености, а от друга се разкриват взаимовръзките със социума и училището. Проф. Мирчев разглежда и типологизаторската психологическа теория на Майерс – Брикс за това как хората действат в ежедневието си. На тази база се предлага съответно обучение и в същото време се изяснява отношението на учителя или преподавателя към ученика или студента.

Емпиричните резултати потвърждават възможностите на предложените технологии и на другите изводи, направени на базата на съдържателни тълкувания на предлаганите модели. Използваната статистика е описателна. Проф. Мирчев предлага резултатите от емпирично анкетно проучване на мнението за обучението по математика, повечето от които са дискутирани, а други очакват допълнителна методическа проверка и собствена педагогическа обосновка. Същественото е обаче, че са поставени актуални въпроси на

обучението по математика, чиито отговори са значими както за методиката на обучение по математика, така и за практиката на образованието. Най-важното, което постига дисертантът, е разработването и апробацията на цялостен модел на учебно съдържание по математика за извънкласна работа в средния курс, като е предложена и нова технология за обучение в контекста на цялостна концепция за промяна. Осъществено е задълбочено проучване, диагностика и анализ на съществуващи психолого-педагогически, дидактически и методически теории по въпросите на обучението по математика. Проучени са практиките и опитът, свързани с осигуряване качество на обучението относно методиката, организацията и управлението.

Приемам претенциите на автора на дисертационния труд за неговите приноси.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Иван Мирчев е представил 39 публикации по темата на дисертационния труд, резултатите от които бяха анализирани по-горе. Те са доказателство за налична апробация на постановките в дисертационния труд. Няма основания да се смята, че представеният труд не е лично дело на неговия автор.

7. Автореферат

Авторефератът и авторската справка отразяват правилно съдържанието на дисертационния труд.

8. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Представеният дисертационен труд дава възможност за разширение и бъдещи изследвания. Това се отнася най-вече в посока обогатяване на предложените 61 теми и включването на нови, както и с проучване на възможностите за прилагане на други методи за решаване на съответните задачи. Особено важна е възможността за пренасяне на идеите и технологията на обучение за други дисциплини, различни от математиката.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че са **изпълнени критериите и условията** и авторът на дисертационния труд **отговаря** на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за прилагането му, Правилника за развитие на академичния състав на ЮЗУ за придобиване на научната степен “доктор на педагогическите науки”.

Въз основа на изброеното по-горе **давам положителна оценка** и предлагам на почитаемото научно жури **да гласува да се присъди** на Иван Асенов Мирчев научната степен “доктор на науките“ по област на висше образование: 1. Педагогически науки; професионално направление: 1.3. “Педагогика на обучението по математика и информатика“ с убеждението, че той я заслужава.

София, 5 януари 2012 г.

Изготвил рецензията:

(проф. дпн Сава Гроздев)