

РЕЦЕНЗИЯ

От доц. д-р **Стефан Антонов Николов**

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 физика

Автор: Стефан Николаев Николов

Тема: РАЗВИТИЕ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИЯ МЕТОД НА ОБУЧЕНИЕ ЗА СРЕДНОТО
УЧИЛИЩЕ В РАЗДЕЛ „ОПТИКА”

Научен ръководител: проф.д-р Драгия Трифонова Иванова

1. ОБЩО ОПИСАНИЕ НА ПРЕДСТАВЕНИТЕ МАТЕРИАЛИ

Със заповед № РЗЗ-3628 от 13.07.2018 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” (ПУ) съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „Развитие на експерименталния метод на обучение за средното училище в раздел „Оптика” 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 физика”. Автор на дисертационния труд е Стефан Николаев Николов, задочен докторант към катедра „Образователни технологии” с научен ръководител проф.д-р Драгия Трифонова Иванова.

Представеният от Стефан Николаев Николов комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ. Той включва:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- нотариално заверено копие от диплома за висше образование (ОКС „магистър”) ;
- заповед за записване в докторантура;
- заповеди за прекъсване и продължаване на обучението;
- протокол от катедрен съвет за готовността на кандидата за предварително обсъждане;
- заповед на Ректора за разширяване на състава на катедрения съвет;
- протокол от предварителното обсъждане в катедрата;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- заповед за отчисляване от докторантура;
- заповед за провеждане на изпит от индивидуалния план и съответен протокол за издържан изпит по специалността с успех Много добър (5,00);
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на Физико-технологичен факултет;
-

2.КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ ЗА ДОКТОРАНТА

Стефан Николов е роден на 05.06.1983 г. в гр.Пловдив. Средното си образование завършва през 2001 г. в ОМГ „Акад.К.Попов” – физика с интензивно изучаване на английски език. В периода 1.X.2001 – 31.05.2002 г. е лектор по физика в ЦУТНТ , Пловдив. В периода 2001-2005 г. завършва висше образование по специалността Инженер физик” в ПУ „П.Хилендарски”, а в периода 2005-2007 г. – Магистър по медицинска физика. От 01.01.2006 до 30.09.2006 г. е работник по монтаж на системи във фирма „ Майнинг ООД”, София.От 1 октомври 2006 г и досега работи като физик по

поддръжка на учебни лаборатории и подпомагане на учебния процес към катедра „Физика“ на Физико-технологичен факултет.

3. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТИКАТА И ЦЕЛЕСЪОБРАЗНОСТ НА ПОСТАВЕНИТЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Актуалността на дисертационната тема е безспорна - всеизвестно е, че физическият експеримент е най-мощното средство за създаване на интерес към физиката, науката и техниката. Ако попитаме който и да е човек с какво физиката в училище му е била интересна той непременно ще отговори – с интересните и забавни опити. Физиката е възникнала като експериментална наука, такава е и сега при обучението на учениците в средното училище. Чрез формите на физическия учебен експеримент (ФУЕ) се формират практически умения и знания, навици за самостоятелна работа, умение за наблюдение и издигане на хипотези, повишава се достъпността и нагледността на изложението, активизира се познавателната дейност на учениците, развива се мисленето. Авторът на дисертацията не случайно подчертава в увода, че в съдържанието на Държавните образователни стандарти за учебно съдържание е отделено подобаващо място на физическия експеримент, като е определена област на компетентност „Наблюдение, експеримент и изследване“. Подчертава, че конкретизирането на тази област като очаквани резултати става в учебните програми по физика и астрономия за средното училище. Не е преувеличено мнението, че качеството на преподаване по физика до голяма степен се определя от изпълнението на подходящи физични експерименти. Чрез експерименталния метод на преподаване у учениците се възпитава активно научен светоглед. Учениците се убеждават, че светът е познаваем, че опитът е изходен пункт на физичното познание и единствен критерий за верността на разсъжденията и издигнатите хипотези. Независимо от това че на проблемите на учебния физически експеримент са посветени стотици статии, монографии, дисертации, актуалността на проблема си остава, тъй като с развитието на науката, техниката и технологиите автоматично се увеличават и средствата и възможностите за неговото усъвършенстване.

Изборът на докторанта да се проведе дидактическо изследване върху експериментите от раздел „Оптика“ е продиктуван от характера на учебното съдържание и от необходимостта учебната практика да се обогати с повече на брой и разнообразни, с високо качество учебни експерименти. Учебното съдържание по оптика обхваща явления и закономерности, които са широко разпространени. Някои от тях са прости за наблюдение и за провеждане на елементарни опити, други обаче изискват специална апаратура и съвременни технически средства, за да бъдат демонстрирани.

Целта, обектът, предметът и хипотезата на изследването са формулирани ясно и точно, подчертава се, че в рамките на дисертационното изследване по развитие на учебния физичен учебен експеримент се работи във всички негови аспекти – съдържание, методика и техника. Описват се и се систематизират експерименти, публикувани в литературата, но се предлага и система от нови експерименти, които вече многократно са демонстрирани на практика – на национални конференции, състезания на ученици, гостувания в училища и пр. Разработените нови експерименти са публикувани както у нас, така и в реномирани чужди списания.

В съответствие с целта, предмета и хипотезата, са формулирани и задачите на научното изследване. Сред тях ще открия тези, решаването на които предопределя научните му приноси:

а) Да се разработят нови учебни експерименти по оптика и нови начини за провеждането на известни такива.

б) Да се изгради система за преподаване на раздел „Оптика“ на основата на известните и новите експерименти, които да обхващат не само голямата част от явленията, понятията и законите, включени в училищния курс, но и други, достатъчно достъпни за възрастта на учениците.

4. ПОЗНАВАНЕ НА ПРОБЛЕМА

От разработката на дисертационния труд убедително се вижда, че докторантът отлично познава състоянието на проблема за използването на експерименталния метод на обучение в средното училище и в частност – в раздел „Оптика“. Откроява се неговото мнение, че е необходимо да се разработват нови методи и методики за демонстриране, свързани с възможностите, които предоставят новите технологии и технически средства. Важен е и неговият личен опит – той лично е провеждал упражнения в лабораториите по МТУЕФ и физика, провеждал е демонстрации по оптика на национални конференции и състезания по физика.

5. МЕТОДИКА НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Методиката включва теоретични и експериментални методи на дидактическото изследване. Теоретичните методи включват: анализ на учебна документация, учебна, методическа и физична литература, използване на ИКТ, проучване на добри практики на отделни учители и университети. Експерименталните методи включват: провеждане на диагностично изследване чрез анкетиране и беседа и наблюдение на учебния процес.

6. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОЦЕНКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Гл. I УЧЕБНИЯТ ЕКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИКА

В началото се разглежда същността на експерименталния метод на обучение. Много удачно се подчертава, че той е своеобразно съчетание на почти всички методи на емпиричното и теоретичното познание: наблюдение, измерване, експеримент, емпирично обобщение, анализ, сравнение, аналогия, синтез, индукция, дедукция, моделиране, хипотеза, абстракция, конкретизация, систематизация, класификация. Естествено е, че това обуславя неговото огромно значение за умственото развитие на учениците. Отчита се обаче фактът, че съвременната физика е в еднаква степен експериментална и теоретична. Това се отразява и в учебното съдържание – физичните теории и математическите методи са застъпени в неразривна връзка. Учебният експеримент е опростено копие, дидактически модел на научния експеримент, но той съществено се отличава по своите задачи, сложност, оборудване, точност и пр. Такива негови страни като простота, оригиналност на замисъла, изящество и красота на изводите, оказват на учениците силно естетическо въздействие.

По-нататък се анализира подробно проблемът за съдържанието, методиката и техниката на ФУЕ. Проследява се развитието на съдържанието на ФУЕ. Отново се подчертава, че постоянно се усъвършенства класическото наследство чрез достиженията на физиката и техниката и че тази плодотворна тематика се разработва от много автори. Отбелязва се, че ефективна методика се изгражда само върху добре изградено съдържание, че съдържанието е базата, а методиката – надстройката.

Специално внимание се обръща на създаването на нови видове ФУЕ. Посочват се и се анализират подробно следните възможности за това:

- а) Усъвършенстване на използването на експериментални задачи.
- б) Използване възможностите на фотографията.
- в) Използване на стробоскопични снимки.
- г) Използване на приложението на физичните закони, явления и апаратура във всички природни и технически науки и в бита.
- д) Използването на методи от научния физичен експеримент.
- е) Използване на съвременна електронна апаратура.

Обърнато е внимание и на класическите технически средства. Сред тях най-използван е шрайбпроекторът. В методическата литература могат да се намерят много интересни и полезни за учителите публикации за използването на този изключително ценен прибор.

След това доста подробно са проследени възможностите за използване на цифровите технически средства в обучението. Например, чрез цифрова видеокамера и компютър може да се осъществи телевизионна епипроекция с голямо усилване и голяма яркост. Чрез видеокамера, компютър и микроскоп може да се осъществи цветна микропроекция, като по този начин микрообектът става достъпен за наблюдение от цялата зала. Мултимедийният проектор може да се съчетава с телевизионна камера, микроскоп и компютър и информацията от тези източници се представя на голям екран пред аудиторията.

Следваща подтема е „Класификация на физичния учебен експеримент. Проследени са две от най-използваните класификации:

а) По признака „изпълнител“. По този признак експериментът се дели на демонстрационен, изпълняван преди всичко от учителя, и самостоятелен експеримент на учениците. Последният се подразделя на: фронтални опити, фронтални лабораторни работи, физичен практикум, експериментални задачи, експеримент по време на извънкласна работа, домашен експеримент.

б) по дидактическите функции – например за: демонстриране на явления; проверка на хипотези; създаване на интерес към учебния материал; решаване на възникнал в урока проблем; поставяне темата на урока; илюстрация на обясненията на учителя; опровергаване на грешни разсъждения на учениците; демонстриране на приложението на дадено явление или закон; проверка и оценка на знанията и уменията на учениците и пр.

Подчертава се, че демонстрационният експеримент трябва да е: научно достоверен; надежден и убедителен; кратковременен; да дава само качествени резултати; да въздейства естетически и емоционално; да се вижда добре от всички; да подпомага и активизира мисленето на учениците; да спомага за съчетаването на експеримента с теоретичните знания.

Отделено е внимание на основополагащите, фундаментални опити във физиката и е направен кратък каталог на тези опити.

Значително място е отделено и на организацията и методиката за провеждане на лабораторни упражнения и физически практикуми и на възможността за съчетаването им с решаване на експериментални задачи.

Анализирайки проблема с решаването на експериментални задачи, се отчита, че те все още не са намерили полагаемото им се място в обучението, че почти липсват подходящи сборници, съобразени с нивото на подготовка на учениците.

Глава II. УЧЕБНОТО СЪДЪРЖАНИЕ ПО ОПТИКА ЗА СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ В БЪЛГАРИЯ

Като има предвид задачата за съставяне на система от експерименти по оптика докторантът насочва вниманието си към проучване на учебните програми по физика на МОН и отделя от тях частите, отнасящи се до раздел „Оптика“. В тях няма съществени промени по отношение на съдържанието. Освен анализ на учебните програми, е направен и кратък исторически преглед на учебното съдържание в миналото. Направени са предложения за промени в перспектива на съществуващото учебно съдържание с оглед задачите на изследването. Обучението по оптика започва в 7 клас с изучаване на геометрична оптика. В X клас в учебното съдържание геометричната оптика се допълва със закона на Снелиус, пречупване и пълно вътрешно отражение на светлината и с разделите: вълнова оптика; видове лъчения и техните източници; инфрачервени, ултравиолетови и рентгенови лъчи; светлинни кванти и вълнови свойства на частиците; атоми и атомни преходи. Учебната програма за XII клас е само за профилирани паралелки в малък брой училища. Тя включва на по-високо ниво разделите: геометрична оптика, вълнова оптика, квантови свойства на светлината, фотометрия, лазерно лъчение, видове лазери и тяхното приложение. Мястото на ФУЕ е в края на учебните програми в ядрото „Наблюдение, експеримент и изследване“, отделено от конкретното учебно съдържание.

В конкретните ядра учебните експерименти имат отношение към колоната от учебните програми „Контекст и дейности“. В програмите използването на ФУЕ е оставено на грижата на авторите на учебници и учителите.

Направеният в следващата част исторически преглед в промените на учебното съдържание по оптика показва, че то постепенно е намалявало и значителна част от материала, който се е изучавал задължително отпада. Отпаднало е пълното и системно изучаване на сферични лещи и огледала и построяването на образи в тях, формулата за тънки лещи е включена в учебния материал за XII клас, т.е. се изучава само от малък брой ученици. Фотометрията в миналото е била част от основното учебно съдържание. Сега болшинството ученици ще завършат гимназия, без да са запознати с понятията поток на светлинната енергия, спектрална чувствителност на окото, светлинен поток, интензитет на светлината, осветеност и яркост и важната за зрителната хигиена величина „лукс“. Те няма да са запознати и с основната в системата СИ единица кандела. Затова докторантът смята, че включването на раздел „Фотометрия и нови осветителни технологии“ в учебните програми за задължителна подготовка би представило важно и основно за практиката физическо знание.

Глава III. УЧЕБНИ ПРОЕКТИ ПО ОПТИКА НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ОСНОВА

Методът на проектното обучение е един от модерните методи в педагогиката. Неговото начало е дадено на границата на 19 и 20 век от Джон Дюи и се основава на принципите на конструктивизма. При този метод главно действащо лице е ученикът, а учителят подпомага и насочва изследователската му дейност, без да я ръководи. При този метод се задава някакво задание (проект) което трябва да се изпълни в определен срок, с получаването на конкретен резултат. Учебният експеримент може да се интегрира в проектното обучение по различни начини. Окончателна цел на някои проекти може да бъде изработването на една или няколко експериментални постановки. При други проекти провеждането на подходящи експерименти би могло да е необходима част от получаването на по-пълно разбиране за обекта на изследване. Използването на проекти в обучението по физика позволява на учениците да изразяват и развиват своята креативност и индивидуалност, активизира се самостоятелното им учене и търсене на информация, повишава се мотивацията и интереса към учебния предмет. Включването на ученици в учебни проекти им позволява да се почувстват като истински учени.

В тази глава са представени няколко учебни проекта в областта на оптиката, които са изпълнени от докторанта и неговия научен ръководител. Те могат да бъдат използвани от учителите като готов източник на вече разработени експерименти, или като основа на проекти със своите ученици. Болшинството от проектите са публикувани изцяло или частично в научната литература. Всички основни резултати, изводи и експерименти са богато илюстрирани с оригинални чертежи и цветни снимки – общо 94 фигури. Обемът на частта с проектите е общо 50 страници и е съществен принос за науката и методиката на обучението по физика. Тъй като е невъзможно да се рецензира богатата система от експерименти, ще изразя направо своето възхищение от положения труд, от прецизната научна и математическа обосновка, от красотата на екранните изображения. Считаю, че в своето експозе докторантът ще илюстрира достатъчно добре тази красота. Моето мнение е, че тази част от научната разработка може и трябва да бъде издадена като едно много полезно научно-методическо пособие.

Глава IV. ПЕДАГОГИЧЕСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ

За проверка на хипотезата на изследването е извършено диагностично изследване, което включва провеждане на анкети сред специалисти и експериментално обучение на ученици.

За да се проучи мнението на специалистите в областта на образованието по физика по отношение на ФУЕ, по време на една от поредните демонстрации на учебни

експерименти от докторанта и неговия научен ръководител (43-та Национална конференция по въпросите на обучението по физика в Благоевград, април 2015 г.) е проведена анкета сред 30 присъстващи преподаватели от университетите и средните училища. По този начин е получена експертна оценка за състоянието на физическия учебен експеримент при преподаване на оптичните явления в средното училище и оценка за качеството на демонстрационните експерименти.

Във връзка с получаването на оценка и евентуални препоръки към проекта „Сравняване на различни осветителни тела“ отново е използван анкетния метод. В рамките на Софийския фестивал на науката през май 2015 г., след презентация „Искрено и електрично“ за новите осветителни технологии, са попълнени 26 анкети от присъстващи специалисти и ученици.

През м.март 2016 г. е организирано обучение на ученици от 11 клас (157 ученика в 6 паралелки) от ОМГ „Акад.К.Попов“. В рамките на два учебни часа са представени основни физически знания от раздел „Фотометрия“ и са разгледани някои нови осветителни технологии. Теоретичното им представяне е подкрепено с подходящо подбрани демонстрационни експерименти. Отношението на учениците е проверено чрез анкета (32-ма анкетирани). Резултатите от анкетите са представени и коментирани подробно на стр.86-94

Основните изводи от педагогическия експеримент са, че е необходимо:

1. Да се увеличи броят на часовете за провеждане на учебни експерименти и да се подобри материалната база, необходима за провеждането им.
2. Разработване на нови учебни експерименти по физика като цяло и по оптика в частност.
3. Подобряване на методиката и техниката на изпълнение на вече известните от литературата учебни експерименти.
4. Запознаване на учителите с нови учебни експерименти.

Лесно може да се установи, че по точки 2,3 и 4 има приноси в дисертационния труд

7. ПРИНОСИ И ЗНАЧИМОСТ НА РАЗРАБОТКАТА ЗА НАУКАТА И ПРАКТИКАТА

1. Направен е принос в изследване и развитие на експерименталния метод на обучение по физика:

- а) Обогатена е общата концепция за съдържанието, методиката и техниката на ФУЕ;
- б) Изследвани са основните направления за развитие и обогатяване на съдържанието и техниката на ФУЕ;
- в) Разкрити са съвременни модерни тенденции за развитие на методиката на ФУЕ. Намерени са нови възможности за ефективно провеждане на демонстрационния експеримент. Разкрити са и са систематизирани възможности за модернизация на физическия практикум и за повишаване на неговата ефективност.

2. Разработени са 12 нови оригинални експерименти при обучението в раздел „Оптика: използване на цилиндрични лещи; демонстриране на дъга; интерференция на светлината със стъклени пластинки; дифракция на бяла светлина чрез дифракционна решетка и диапроектор; дифракция на бяла светлина чрез компакт диск CD и диапроектор; дисперсия на бяла светлина посредством призма и шрайбпроектор; дисперсия на бяла светлина посредством призма и диапроектор; топлинно спектрално преместване; поляризация на бяла светлина посредством шрайбпроектор и поляроиди; поляризация посредством LCD екран, видеокамера и цифров проектор; наблюдаване на множество основни опити по дифракция и интерференция на светлината посредством базова демонстрационна постановка; демонстрация на основни характеристики на осветителни тела.

3. Проведени са демонстрации на експерименти пред национални конференции по въпросите на обучението по физика в Плевен, Русе, Габрово и Благоевград и по време на ученически състезания.

4. Внедрени са нови упражнения в лабораторния практикум по МТУЕФ за педагогическите специалности на Физико-технологичния факултет.

8. ПРЕЦЕНКА НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Списъкът с публикации в научно-методическата литература съдържа 7 труда – четири в чужди списания (едното с импакт фактор), един - в българско списание и два – в сборници с доклади от български конференции. От тях 6 са в съавторство с научния ръководител е една – самостоятелна.

9. ЛИЧНО УЧАСТИЕ НА ДОКТОРАНТА

Докторската разработка е дело на г-н Стефан Николов. Приносите и резултатите от нея също се дължат на неговата задълбочена работа.

10. АВТОРЕФЕРАТ

Авторефератът отговаря на всички изисквания и отразява напълно съдържанието на дисертационния труд и резултатите от него.

11. КРИТИЧНИ ЗАБЕЛЕЖКИ И ПРЕПОРЪКИ

Нямам съществени забележки към докторската разработка

12. ЛИЧНИ ВПЕЧАТЛЕНИЯ

Личните ми впечатления са свързани с активното участие на г-н Николов на състезанията на клуб „Квант” и с практическата му работа в лабораториите по МТУЕФ.

13. ПРЕПОРЪКИ ЗА БЪДЕЩО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИТЕ ПРИНОСИ И РЕЗУЛТАТИ

Препоръчвам да бъде издадено научно-методическо пособие с разработените нови демонстрационни експерименти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа научни, научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „П.Хилендарски”. Представените материали и дисертационни резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на Физико-технологичния факултет, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения в областта на висше образование „Педагогика”, професионално направление „Педагогика на обучението по ...”, докторска програма „Методика на обучението по физика”, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното убедено 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 Стефан Николаев Николов в област на висше образование „1.Педагогически науки”; професионално направление „1.3. Педагогика на обучението по ..” ; докторска програма : „Методика на обучението по физика”.

20.08.2016 г.
гр.Пловдив

Изработил рецензията:

(доц.д-р Стефан А.Николов)

