



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ”  
ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ  
КАТЕДРА „ФИЗИКА”

**Георги Стоянов Малчев**

**РАЗВИВАНЕ НА ПОЗНАВАТЕЛНИТЕ УМЕНИЯ У УЧЕНИЦИТЕ ПРИ  
ИЗУЧАВАНЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИТЕ ЯВЛЕНИЯ  
(РАЗДЕЛ „ЕЛЕКТРОМАГНИТНО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ” В 9. КЛАС)**

# **АВТОРЕФЕРАТ**

**на дисертация  
за присъждане на образователната и научна степен „доктор”**

област на висше образование: **1. Педагогически науки**  
професионално направление: **1.3. Педагогика на обучението по ...**  
докторска програма: **Методика на обучението по физика**

**Благоевград, 2017**

Дисертационният труд е обсъден на 8.03.2017 г. и е предложен за защита от разширен съвет на катедра „Физика” към Природо-математически факултет на Югозападен университет „Неофит Рилски” – Благоевград.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 29.05.2017 г. от 13.30 часа в Югозападен университет „Неофит Рилски”.



ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ „НЕОФИТ РИЛСКИ”  
ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ  
КАТЕДРА „ФИЗИКА”

**Георги Стоянов Малчев**

**РАЗВИВАНЕ НА ПОЗНАВАТЕЛНИТЕ УМЕНИЯ У УЧЕНИЦИТЕ ПРИ  
ИЗУЧАВАНЕ НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИТЕ ЯВЛЕНИЯ  
(РАЗДЕЛ „ЕЛЕКТРОМАГНИТНО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ” В 9. КЛАС)**

# **АВТОРЕФЕРАТ**

**на дисертация  
за присъждане на образователната и научна степен „доктор”**

област на висше образование: **1. Педагогически науки**  
професионално направление: **1.3. Педагогика на обучението по ...**  
докторска програма: **Методика на обучението по физика**

Научен ръководител:  
**доц. д-р Радост Василева**

Рецензенти:  
**проф. д.п.н. Добринка Тодорина**  
**доц. д-р Мая Гайдарова**

**Благоевград, 2017**

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, заключение, декларация за оригиналност, библиография, списък с публикациите, свързани с дисертацията, и приложения.

Първа глава е посветена на теоретичните аспекти на проблема за развиване на учебно-познавателните умения у учениците. Направен е анализ на утвърдени в педагогическата практика теории, подходи, методи и технологии, свързани с познавателната дейност на обучаемите. Поставени са методологичните основи на изследването и е предложен авторски дидактически модел за изучаване на електромагнитните явления в 9. клас.

Във втора глава е разгледано практическото приложение на модела в обучението по физика. Направен е научно-методически анализ на раздел „Електромагнитно взаимодействие” и са разработени всички уроци, с които се изучава електромагнетизма в задължителна подготовка.

Трета глава отразява организацията, анализа и интерпретацията на резултатите от дидактическият експеримент.

В заключението са изложени изводите от направеното изследване.

Библиографската справка съдържа 186 заглавия, от които 114 на български език, 50 на руски език, 20 на английски език, 1 на немски език и 1 на френски език.

Свързаните с дисертацията научни публикации са общо 7 на брой, като 5 са самостоятелни, а 2 в съавторство.

Общият обем на дисертационното изследване е 230 страници. От тях 192 страници текст, 1 страница декларация за оригиналност, 10 страници библиография, 1 страница списък с публикациите, свързани с дисертацията, и 38 страници приложения. Размерът на страницата е във формат А4 с около 40 реда и 75 символа на ред. Използвани са 49 фигури и 55 таблици.

## УВОД

В последните десетина години в педагогическата практика сме свидетели на непрекъснато намаляващ интерес на учениците към природните науки. В частност те считат физика и астрономия за труден и често неразбираем предмет в училище. Това е една от причините, поради които са слабо мотивирани да го изучават. Ето защо за всеки учител физик преподаването става трудна, но не и невъзможна кауза за формиране на знания и развиване на умения. Необходимо е да се преосмислят целите, принципите, мястото и значението на образованието, в това число на обучението по физика, в живота на обществото, за да може младият човек да намери в себе си мотиви за активна познавателна дейност в училище.

Както е известно, способността на учениците да решават стандартни житейски задачи в различни сфери на дейност на основата на предимно приложни знания, определя тяхната функционална грамотност. Тя им дава възможност да прилагат знанията и уменията си в разнообразни познавателни ситуации и да намират адекватно решение на поставения пред тях учебно-познавателен проблем. Проведените в България през 2006 и 2015 година изследвания на грамотността по природни науки от Програмата за международно оценяване на учениците на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (PISA) показаха, че силната страна на българските ученици са теоретичните познания, за разлика от уменията им за интерпретиране и прилагане на това познание в конкретен контекст. Резултатите недвусмислено потвърдиха, че училищното образование у нас все още е ориентирано към запаметяване и възпроизвеждане на определена информация. Това означава, че традиционният модел на обучение, включително моделът на обучение по физика, не е напълно ефективен и не мотивира учениците за учебно-познавателна дейност. Нещо повече – на този етап българското образование изобщо не допринася за формиране на умения за справяне с проблеми, произтичащи от реални житейски ситуации. Ето защо е необходима цялостна промяна в методиката на обучение по природни науки, за да придобият подрастващите едно съвременно и качествено образование.

Поколението на учениците, родени след 2000 г. и сега обучаващи се в средното училище, психолозите определят като поколение на т. нар. „дигитална епоха”. То е доста нетърпеливо, търси бърз просперитет, без много усилия, има по-ниска степен на концентрация и високо ниво на индивидуализъм. Тези младежи избягват да четат книги, използват всекидневно компютри и преносима електроника, часове наред са в Интернет и нерядко проявяват хиперактивност. В унисон с миогледа на това „дигитално” поколение, учителите по физика са принудени да търсят оригинални творчески подходи, с които да стимулират

учебната мотивация и да превърнат учениците от възпроизвеждащи обучаеми в интересувачи се изследователи. Пред всеки учител стои предизвикателството да разбере какъв е мотивът на днешния ученик за придобиване на физични знания и умения и как той ще включи знанието като значим елемент в ценностната си система, за да вложи усилия в познавателна дейност, при това не самоцелно. Настоящата педагогическа реалност изисква обучението да бъде с акцент върху междуличностните връзки, качествените отношения, сътрудничеството, разнообразието, многото извънкласни дейности и премахването на рутината. Учителят трябва да е в ролята на експерт и консултант в учебната дейност и да мотивира учениците сами да откриват пътя към физичното знание.

Програмата по физика и астрономия в гимназиалния етап на средното образование запазва тенденцията за засилване на вниманието на учениците към практическата насоченост на обучението. Цели се разширяване и задълбочаване на знанията и уменията както за изучавани, така и за нови физични явления. Това може да бъде осъществено по различен начин и в различен клас, но много по-рационално, ако в обучението е заложена активна познавателна дейност на учениците. Такава възможност осигурява изучаването на електромагнитните явления в 9. клас. Тогава се разглеждат приложенията на електромагнетизма в съвременните технологии, природата и живота, а това е благодатна „почва“ фундаменталната електромагнитна теория да бъде изучена с помощта на разнообразни познавателни задачи. Прилагането на съвременни образователни и информационни технологии, познати на днешните младежи от дигиталната епоха, позволява стимулиране за учебна дейност и развиване на уменията им да изследват, да анализират, да обобщават и да творят. Така учениците се улесняват при изучаване на основните физични закономерности в електротехниката, електрониката и енергетиката, описани в раздел „Електромагнитно взаимодействие“. Те стават любознателни, с интерес научават какви са причинно-следствените връзки между изучаваните явления и обогатяват функционалната си грамотност. Ето защо тези явления представляват и педагогическо предизвикателство пред всеки учител и учен, избрал такава тематика за своето изследване. То е актуално, понеже позволява да се експериментират авторски методически комбинации и да се докаже тяхната ефективност в развиване на познавателните умения на днешното слабо мотивирано поколение на дигиталната епоха. Освен това, по време на експеримента преподавателят изследовател осъществява творческа педагогическа дейност, усъвършенства самия себе си като професионалист и получава лично удовлетворение в иначе трудната мисия „да бъдеш учител днес“.

С оглед на казаното до тук, **изследователският проблем** в дисертационния труд може да се формулира така: разработване и прилагане на

подходяща методика за развиване на познавателните умения у учениците, изучаващи електромагнитните явления в средното училище.

**Обект на изследването** е процесът на обучение по физика в гимназиалния етап на средното образование.

**Предмет на изследването** е процесът на развиване на познавателните умения у учениците при изучаване на раздел „Електромагнитно взаимодействие” в 9. клас.

**Цел на изследването** е разкриването на педагогически възможности за развиване и усъвършенстване на познавателните умения у учениците, изучаващи електромагнетизма.

**Задачите**, формулирани за реализирането на поставената цел, са:

1. Да се направи литературен анализ на теориите, подходите, методите и технологиите, избрани за разработване на авторска методическа система.
2. Да се разработи дидактически модел, насочен към развиване и усъвършенстване на познавателните умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления.
3. Да се разработи и приложи методическа система, чрез която дидактическият модел да се реализира на практика.
4. Да се разработи и приложи инструментариум за контрол и оценка на постиженията на учениците по предложената методика.
5. Да се проведе дидактически експеримент за проверка на ефективността на модела.
6. Да се анализират и оценят предимствата и недостатъците на дидактическия модел.

**Работната хипотеза** е, че ако при изучаване на електромагнитните явления се приложи авторски дидактически модел, базиран на интердисциплинарността и интерактивността, то учениците ще развият и усъвършенстват своите познавателни умения.

**Методологичните основи на изследването** са поставени върху елементи от четири педагогически подхода:

- дейностен;
- личностно-ориентиран;
- интерактивен;
- интердисциплинарен.

**Методите на изследване**, които се прилагат, са:

- теоретичен анализ и синтез;
- проучване на литературни източници, свързани с предмета на изследването;
- педагогическо наблюдение;
- педагогическо тестиране;

- дидактически експеримент;
- анализ на продукти от учебно-познавателната дейност на учениците;
- статистически методи за обработка на получените експериментални данни.

**Етапите на изследването са четири:**

- *Първи етап* (2013-2014 г.) – проучване и теоретичен анализ на специализирана научна литература, свързана с разглеждания проблем.
- *Втори етап* (2014-2015 г.) – разработване на:
  - ✓ инструментариум за обективен контрол и оценка на учебните постижения на учениците;
  - ✓ дидактически модел за развиване на познавателните умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления.
- *Трети етап* (2015-2016 г.) – експериментална работа по апробиране на разработената методическа система. Проведени са констатиращ и обучаващ експеримент в условията на реален учебен процес по физика.
- *Четвърти етап* (2016-2017 г.) – статистическа обработка, анализ и интерпретация на получените резултати. Обобщени са изводите и цялостно е оформен дисертационният труд.

**Инструментариумът** за регистриране на постиженията на учениците включва 4 теста, всеки в два варианта, с предварително проверени измерителни качества.

- **Дидактическият експеримент беше осъществен** в Профилирана гимназия „Пейо К. Яворов” – град Петрич през учебната 2014/2015 година.



# СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, заключение, декларация за оригиналност, библиография, списък с публикациите, свързани с дисертацията, и приложения.

В **увода** се обосновават актуалността и значимостта на проблема, мотивите за избор на темата, определят се обектът, предметът, целта, задачите и хипотезата на изследването. Освен това се изреждат педагогическите подходи, които представляват неговите методологични основи, посочват се използваните изследователски методи и се описват етапите на изследването. Накрая се споменава какво представлява инструментариумът и къде е проведен дидактическият експеримент.

В **първа глава** се разглеждат теоретичните аспекти на проблема за развиване на учебно-познавателните умения у учениците.

**Параграф 1.1.** е посветен на *познанието като философски проблем*. По него могат да се открият две гледни точки: класическа – на гносеологията и съвременна – на епистемологията (науката за познанието), понеже двете се разглеждат като взаимно допълващи се аспекти на човешката познавателна дейност.

Според схващанията на философската наука, гносеологическият реализъм на Платон очертава пътя на познанието от обекта до конкретните резултати на познавателната дейност [23]. Познанието е проблем, който е вълнувал и Имануел Кант. Акцент в неговата теория е поставен върху зависимостта между сетивното и мисловното познание. Освен това, Кант успява да въведе и степени на познавателните способности на субекта [14]. Георг Хегел има друго, по-съвременно разбиране за познанието, което намира изражение в дефинициите му за направленията на познавателния процес [25]. Позицията на съвременната философия по проблема е, че чрез познанието човешкият индивид става личност дотолкова, доколкото се научава самостоятелно да овладява различни способности на социално ценни дейности, умения, форми на мислене и поведение. Днешните философи са на мнение, че познавателният процес има три елемента – обект на познанието, субект на познанието и познавателен образ [15].

Можем да обобщим, че познанието като философски проблем е актуален от древността до днес. То няма граници във времето, по същество е развиващ се процес и чрез него човекът получава обективна представа за заобикалящия свят, а това му позволява да развива своите познавателни и практически умения.

В **параграф 1.2.** се очертават психолого-педагогическите измерения на *познавателните умения и познавателната дейност на учениците*. Известно е, че с познанието обучаемите изучават природата, обществото и себе си, а чрез познавателния процес придобиват знания за природата и за действителността.

Л. Леви [18] твърди, че усещанията са в основата на сетивното познание. Според автора възприемането е познавателен процес за опознаване на свойствата на предметите и явленията. В психологическата наука друг свързан с познанието термин е „умение”. Той се осмисля като способност да се изпълнява сложното действие с помощта на поредица от навици. Познавателен акцент има и в известния в дидактиката принцип на развиващото обучение. Основният му смисъл се състои в смяна на парадигмите в обучението и търсенето, предизвикването и допълването на човешкото развитие от възпитанието, обучението и образованието [6].

В обучението по физика учебното съдържание се усвоява на няколко познавателни равнища, познати в дидактиката като емпирико-описателно, теоретико-методологично и приложно-практическо. М. Кюлджиева [17] дефинира няколко обобщени познавателни умения – умение да се наблюдава, самостоятелно да се поставят опити, да се систематизират и обобщават знания, да се обясняват явления въз основа на теорията и умение да се използват обобщени планове при изучаване на явленията, законите и теориите. От първостепенно значение обаче е формирането и развиването на обобщени познавателни умения, базирани на осмисляне на процеса на учене.

Обучаемите извършват познавателна дейност с изпълнение на познавателни задачи. В дидактика на физиката такъв тип задача се дефинира като задание, с което на базата на дадени признаци на обекта трябва да се направи извод за други търсени признаци. Самият процес на решаване на всяка физична познавателна задача включва цели десет етапа – от задаването до изпълнението. При изучаване на явленията, законите и теориите с решаване на такива задачи учениците имат възможност да развият уменията си да наблюдават, да експериментират, да анализират и да обобщават [17].

Можем да направим заключението, че ефективният образователен процес ще бъде реалност, ако е налице умело планирана педагогическа стратегия, регламентираща задаваните познавателни задачи, извършваните от учениците познавателни дейности и развиваните у тях познавателни умения.

**В параграф 1.3.** се описва *мотивацията в учебно-възпитателния процес*, дефинирана като едно от главните условия за осъществяване на дейност и достигане до определена цел. Има два подхода за формиране на мотивация за учене – от горе на долу и от долу на горе, а главното условие за нейното изграждане е учебна дейност в единство от учебни задачи, учебни действия, самоконтрол и самооценка [16].

М. Андреев [2] описва двата вида мотивация за учене – външна и вътрешна. Заинтересоваността, чувствата, успехът, интересът и обратната връзка (рефлексията) оказват влияние върху външната мотивация, а вътрешната е насочена към процеса на познание и носи удоволствие на ученика от ученето.

Мотивацията принципно е тясно свързана с целта. До този извод стигаме, ако направим психологически анализ на понятието „цел”, понеже бъдещият резултат от каквито и да е действия е необходимо не само да се предвиди, но и да се осъзнае. Е. Герганов и М. Димова твърдят, че и най-висшите социални мотиви, без наличие на цел, остават само благородни стремежи [6].

В педагогическата психология са познати два вида мотиви – познавателни и социални, като първите имат отношение към обучението. Те обуславят и познавателните интереси на учениците, които се определят от обективните трудности на учебното съдържание и възможностите за неговото субективно усвояване [8].

В дидактиката е възприето, че има няколко важни условия за развиване на положителна мотивация в учениците при обучението им по физика – решаване на учебни научни проблеми, провеждане на дискусии, оптимално съчетаване на методи и изграждане на навици и умения [17].

Можем да направим извода, че мотивиращо обучение се постига, когато учителят успее да превърне външната мотивация във вътрешна чрез изграждане на цялостна система за учебни навици и умения. Той трябва да представи учебното съдържание като балансирана система от познавателни задачи за решаване на учебни проблеми и да включи учениците в дейности, с които те да придобият практически опит и да развият познавателните си умения.

В **параграф 1.4.** се представят *проблемността и самостоятелността в обучението*. По принцип проблемното обучение представлява методическа система, съчетаваща разнообразни похвати и методи на обучение, в основата на която стои учебния проблем. Подобно обучение осигурява възможност за интензивно умствено развитие на учениците, съгласно дидактическия принцип за активност и съзнателност [22].

Проблемността в обучението се постига, когато то се провежда с поставяне на предизвикателни проблеми, с работа в малки групи и с подпомагане от страна на преподавателя. Чрез проблемни ситуации той може да насочва и ръководи познавателната дейност на учениците. М. Николова и Г. Маркова [20] диференцират пет равнища на проблемност, първите две от които не водят до активизиране на умствената дейност на учениците, а третото, четвъртото и петото се реализират в резултат на последователно проблемно обучение.

М. Кюлджиева [17] счита, че с проблемно изложение в урока се демонстрира придвижване на научната мисъл към истината. Авторът дефинира няколко етапа, през които трябва да преминава обучението, за да се осигури проблемност за учениците: създаване на проблемна ситуация и формулиране на проблем, решаване на проблема и проверка на неговото решение. Наличието на проблемност в обучението води до развиване на индивидуалното мислене и

умение на обучаемите за самостоятелна работа. Тя от своя страна може да се дефинира като дейност, без непосредственото участие на учителя, но по негово поръчение в специално определено време. М. Кюлджиева твърди, че самостоятелната работа в обучението по физика представлява научно мислене, което може да доведе до развиване на способностите на учениците.

Обобщавайки, можем да твърдим, че всяка методическа система, базирана на учебни проблеми, е ценна за качествено обучение. С приложението ѝ в педагогическата практика се стимулира желанието им за придобиване на научно познание. Един от вариантите това да се осъществи е чрез самостоятелна дейност. Ако тя е творческа, учениците в голяма степен се мотивират да вложат усилия, да прилагат своите умения и по нов за тях начин да стигат до решение на проблема. Проблемността и самостоятелността в обучението са от особена важност, тъй като са фактори за развитието на интелекта, на познавателните и на творческите умения у учениците.

**Параграф 1.5.** е посветен на *информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в обучението*, които имат голямо значение за учениците с оглед повишаване на мотивацията им за учене, по-задълбочено разбиране и осмисляне на учебното съдържание и развиване на специфични умения. Ако се провежда обучение, съчетано с ИКТ, според Европейската референтна рамка, у учениците трябва да се постигне определено ниво на дигитална компетентност [11].

Масово прилаганите информационни технологии в обучението на учениците в българските училища са компютърната презентация и компютърната текстообработка. Често използвани са и виртуалните образователни среди, които осигуряват достъп до разнообразни учебни ресурси. Дигитална алтернатива на формалното учене е електронният образователен портал, чрез който ученикът осъществява неформално обучение извън класната стая.

Съвременна форма за придобиване на знания и за развиване на умения са дистанционното и електронното обучение, като негова разновидност. Те са базирани на комплексните кейс-технологии, Интернет и телекомуникационните технологии.

Съществуват различни възможности за приложение на ИКТ в обучението по природни науки. Алтернатива на скъпото и недостъпно оборудване са популярните напоследък интерактивни софтуерни симулатори, с които се осъществява учебна дейност във виртуални лаборатории. По този начин учениците могат лесно и напълно безопасно да симулират експерименти, които е трудно да осъществят на практика [24].

В обучението по физика също има много възможности за приложение на ИКТ. Тези технологии от години масово са достъпни за учениците. В училище

или въкъщи те могат да ги ползват като помощно образователно средство, за моделиране на процеси, за провеждане на експерименти, за диагностика и контрол на знанията и за самоподготовка.

В контекста на настоящето изследване можем да обобщим, че ИКТ в обучението по физика е една съвременна тенденция за по-добро визуализиране и автоматизиране на учебния процес. ИКТ улесняват, мотивират и стимулират учениците за учебна дейност. Тези технологии спомагат за развиване на техните познавателни умения и дигитални компетентности, каквито трябва да притежава всеки представител на съвременното общество.

В **параграф 1.6.** се разглежда *технологията „учебно портфолио“*. То представлява колекция от документи и продукти, демонстриращи работата и развитието на преподавателя, дадена образователна институция, ученик, студент или участник в курс. Основната идея, заложена в учебното портфолио, К. Алексеева [1] дефинира по следния начин: „аз знам на какво съм способен и го доказвам по най-добрия начин“. Именно чрез портфолиото ученето се трансформира в овладяване на компетентности и развитие на личността.

В съвременната педагогика портфолиото се възприема като уникална технология, отразяваща връзката между теорията, научното познание и педагогическата практика. Учебното портфолио е една от световните образователни тенденции, понеже създаването му е достатъчно значима цел, която осмисля всяка стъпка в процеса на обучение. С помощта на портфолиото се формира адекватна и позитивна самооценка и се осъществява рефлексивен анализ на личностното развитие [7].

Най-популярните типове документални учебни колекции са: портфолио на преподавателя, на курса, на преподавателската дейност и на учащия се, а също работно портфолио, такова, документиращо процеса на учене, представително и електронно портфолио [21].

Можем да обобщим, че един от начините учениците да демонстрират своето усъвършенстване по време на обучението е да изработят учебно портфолио. В унисон със съвременните образователни тенденции двете технологии – портфолио и ИКТ, намират общо приложение за дигитализиране на учебната колекция. Конкретно в обучението по физика портфолиото е доказан в педагогическата практика ефективен инструмент за мотивиране на учениците. Във връзка с целта на изследването можем да заключим, че технологията „учебно портфолио“ е един от съвременните подходи за пълноценно осмисляне на изучаваните физични процеси и явления и за стимулиране за познавателна дейност.

В **параграф 1.7.** се описва *научното есе в обучението* като кратко писмено съчинение, посветено на проблем от областта на науката, в което се излагат авторски мисли и възгледи. С творбата се демонстрира способността да

се мисли критично и самостоятелно, да се интерпретират научни факти и да се аргументира лична позиция.

Създаването на съчинение на научна тематика според Л. Велкова [4] трябва да премине в два етапа: подготовка и писане. Освен това учениците е необходимо да спазват специфични изисквания за обем и за съдържание на текста. Неговото оценяване се извършва от учителя по предварително известни на обучаемите критерии [5].

Конкретно при написване на научно есе по физика трябва самостоятелно и творчески да се осмисли проблем от областта на физичната наука. Целта е да се представи лично отношение на ученика посредством ясно структуриран текст с аргументи и понятия. В. Димова изказва мнение, че с помощта на научното есе в обучението по физика се формира интерес у учениците към науката, техниката, природата и Космоса [10].

Писането на есе по физика стимулира учениците за мисловна дейност, провокира тяхната креативност, но най-вече ги улеснява в осмисляне на изучаваното учебно съдържание. В контекста на дисертационното изследване можем да заключим, че научното есе по физика е един ефективен метод за развиване на познавателните, интелектуалните и творческите умения у учениците.

**Параграф 1.8.** е посветен на *проектно-базираното обучение* като интерактивна образователна среда, с която учителят формира знания, умения и отношения, посредством решаването на проблеми, дискусии и сътрудничество между учениците. Понятието „проект” в дидактиката има смисъл на тема за изследване в контекста на дидактическите задачи, чието успешно разработване изисква теоретични познания и практически действия [2].

Учебният проект е цялостна учебно-познавателна дейност, която подпомага развиването на познавателните умения у учениците, стимулира стремежа им за творческа изява, самостоятелно боравене с информация и критично осмисляне на действителността. Приложението на метода в педагогическата практика е свързано с няколко важни момента – стимулира се практическата проектна дейност, създават се условия за натрупване на знания в процеса на познанието и се формират нови компетентности.

Има различни типове учебни проекти. Кр. Марулевска [19] ги класифицира според: вида на дейността, предметно-съдържателната област, характера на координацията и на контактите, броя на участниците и общата продължителност.

Н. Димитрова [9] прави класификация на учебните проекти по физика според: дидактическата цел, съдържанието на учебния материал, целта на използване на физичното знание, вида резултат и степента на използване на ИКТ в учебно-познавателната дейност. С учебният проект по физика се стимулира

самостоятелната познавателна дейност и се осъществява рефлексия на основата на експертното партньорство между учителя и учениците.

Като имаме предвид целта на изследването, можем да обобщим, че методът на проектите продължава да бъде актуален в две от своите педагогически измерения – като стратегия за „отваряне” на обучението и като технология, осигуряваща активност на учениците. Крайната цел е те да осмислят реалните аспекти на проблема, на който е посветен проектът, като по този начин развиват своите познавателни, творчески, организационни и редица други умения.

**В параграф 1.9.** се поставят *методологичните основи на дисертационното изследване.*

**В точка 1.** от параграфа се разглежда *дейностният подход* с неговите две концепции – ученето като познавателна (гностична) дейност и ученето като учебна дейност.

Първата концепция дефинира ученето като съзнателно и целенасочено усвояване на знания, умения, навици, форми на поведение и видове дейност. Ученето е разновидност на гностичната дейност, чиято основна цел е познанието. Според концепцията има два типа учене – първично и вторично. Тя класифицира три типа учебни действия – пасивно възприемане, активно самостоятелно търсене и насочено търсене [13].

Втората концепция е базирана на принципа за единствена психика и дейност. Тя прави връзка с теорията за поетапно формиране на умствените действия. За обяснителна основа на концепцията е прието понятието „усвояване”, което може да води до придобиване на знания, до развиване на умения и навици, а също и до овладяване на способности [8].

В контекста на изследването можем да обобщим, че с дейностния подход се стимулира активността на учениците, което е предпоставка за повишаване на тяхната мотивация. Коя от двете концепции на подхода ще избере учителят в своята практика зависи от това какви образователни цели си е поставил. При реализиране на настоящето изследване е избрана първата концепция, тъй като акцентът в обучението е върху познавателната дейност на учениците. Втората концепция трябва да бъде предпочетена, ако се акцентира върху психичното им развитие чрез учене.

**Точка 2.** в параграфа е посветена на *лично-ориентираният подход*, в основата на който стои разнообразна структура на учебното съдържание, както и взаимодействието между отношения, знания и умения. Подходът се основава на изследване и съобразяване с индивидуалните особености на всеки обучаван и е фокусиран върху онези от тях, които имат пряко значение за усвояване на знанията, уменията и навиците [22].

М. Андреев [2] твърди, че познавателен процес у учащите се проявява както към учебното съдържание, така и към организацията на познавателната дейност, а познавателен интерес възниква, когато се създават условия за самостоятелна творческа работа. Авторът дефинира няколко етапа, през които преминава учебната дейност при личностно-ориентираното обучение: избор и анализ на учебното съдържание, избор на методика и подбор на подходящи дидактически материали и средства.

С оглед целта на настоящето изследване можем да заключим, че с реализиране на подхода се повишава нивото на личностното развитие на учениците по време на тяхното обучение. Ясно е, че всеки ученик осмисля в съзнанието си изучаваното учебно съдържание според своите интелектуални способности. Ето защо и неговата лична творческа дейност е проявление на това осмисляне и провокира желанието му да изследва, да наблюдава, да анализира и да обобщава, което е от особена важност за обучението по физика.

**В точка 3.** от параграфа се представя *интерактивният подход*, реализиран под формата на съвместна дейност на обучаващите се, които обменят информация, моделират ситуации, генерират идеи и вземат решения. Интерактивността се отнася до взаимодействието между обучаващ и обучаван, както и между самите учащи или в по-широк смисъл – между членовете на една учебна група, което не е така ясно изразено при традиционния образователен модел [3]. При интерактивния подход учителят не дава готови знания, а подбужда учениците към самостоятелна познавателна дейност, изпълнявайки функцията на консултант. По този начин осигурява възможност те да подобрят самооценката си и да развият своите комуникативни навици.

Според Ив. Иванов [12] интерактивният подход включва три основни типа методи – ситуационни, дискуссионни и опитни (емпирични). Авторът твърди, че избора на даден метод зависи от целите на обучението, спецификата на учебния предмет, типа на учебната задача, познавателните способности на учениците, наличието на материална база и др.

В контекста на изследването можем да направим извода, че с интерактивния подход се активизират участниците в образователния процес на базата на коопериране и диалог по между им. Чрез реализацията на този подход учителят успява да мотивира учениците, понеже те се чувстват значими и имат принос за успеха на групата, в която участват, и за общия успех на класа при решаване на поставените задачи. По този начин рационално развиват познавателните си умения и успяват да осмислят по-добре изучаваното учебно съдържание.

**В точка 4.** от параграфа се описва *интердисциплинарният подход* като процес на доближаване на познание, методи и похвати от две или повече учебни дисциплини в една познавателна дейност с ясната цел: очертаване на тяхно



допирно поле за решаване на реален образователен казус, проект и ситуация [22].

Ив. Иванов [12] счита, че съществува връзка между интердисциплинарността и интерактивното обучение. Тази интердисциплинарност е задължително условие за такъв тип обучение и се явява фундаментален механизъм за придобиване на знания и за развиване на умения. Според автора интердисциплинарният подход е условие за развитие на активното и интерактивното учене, като по този начин се усвояват четири типа знания: ориентационно, дейностно, обясняващо и референтно.

Имайки предвид целта на настоящето изследване, можем да обобщим, че посредством интердисциплинарният подход се взима правилно решение по конкретен учебен проблем като се комбинират интелектуални ресурси от различни научни области. Реализацията на подхода позволява на учениците при изучаване на даден предмет да приложат знания и умения, които са придобили от други учебни дисциплини. Това прави обучението им по този предмет по-ефективно и позволява да активизират познавателната си дейност при неговото изучаване.

**В параграф 1.10.** е представен авторски дидактически модел за развиване на познавателните умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления в 9. клас на първо равнище (задължителна подготовка), (фиг. 1).

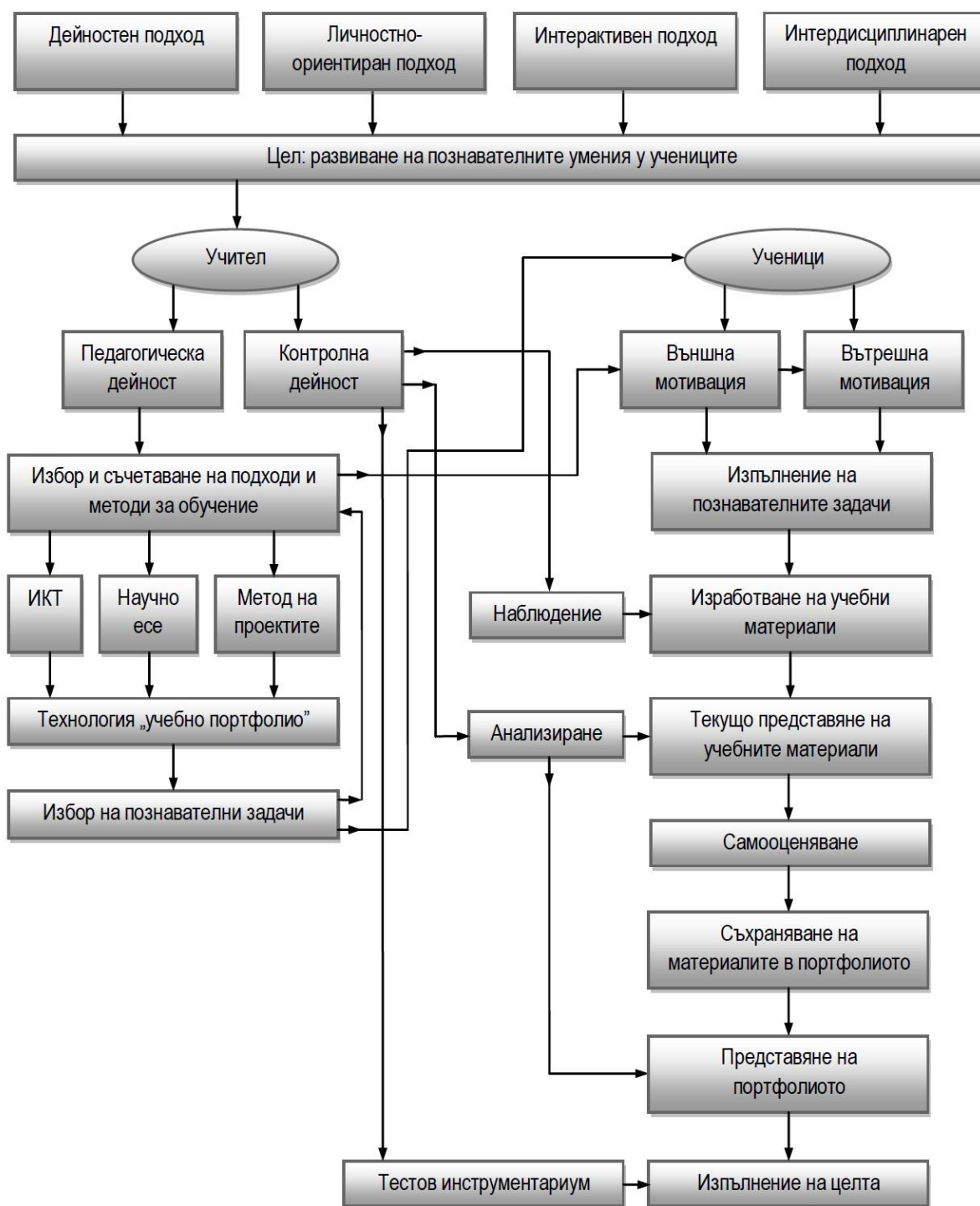
Моделът е комбинация на елементи от 4 педагогически подхода: дейностен, личностно-ориентиран, интерактивен и интердисциплинарен. Той регламентира педагогическата и контролната дейност на учителя, както и дейностите на учениците за изпълнение на познавателните задачи.

*Дейностният подход* е засегнат в модела по отношение на първата му концепция, третираща ученето като познавателна дейност. Включени са и характерните за подхода типове учене – първично и вторично, както и активното самостоятелно търсене, намиране и използване на информация. В модела се прилагат два типа учебни ситуации – естествено самонаучаване и насочвана познавателна активност.

*Личностно-ориентираният подход* е застъпен в модела във всичките си аспекти, понеже е заложена учебна дейност в час или вкъщи върху различни познавателни и творчески задачи с индивидуално изпълнение и последващо документиране. Цели се възникване на познавателен интерес в учениците към изучаваната тематика чрез създаване на условия за самостоятелна творческа работа, което е характерно за този подход.

*Интерактивният подход* намира изражение в разработения модел основно с метода на проектите, базиран върху диалог, коопериране и сътрудничество на учениците при изпълнение на някои от познавателните задачи. Така активацията е в няколко аспекта – общуване, изследване, познание

и практическо приложение, с което се намаляват психологическите бариери в обучението и се повишава активността на учениците.



**Фигура 1.** Дидактически модел за развиване на познавателните умения у учениците, изучаващи електромагнетизма

*Интердисциплинарният подход* в модела се отнася до използването на знания и умения от три учебни предмета, изучавани в училище –

информационни технологии, български език и литература и изобразително изкуство, за изпълнение на познавателни задачи с физично съдържание. Този подход е съчетан с интерактивния, а както е известно, това е утвърден в практиката механизъм за придобиване на знания и за развиване на умения.

В технологичен аспект моделът се реализира на практика чрез прилагането на ИКТ, научното есе, метода на проектите и технологията „учебно портфолио”.

*Използването на ИКТ* при изучаване на електромагнитните явления позволява на учениците да боравят с научната информация в електронен вид. Обогаеното по този начин съдържание на раздел „Електромагнитно взаимодействие” се разбира и осмисля по-добре, а това се отразява положително и на учебната мотивация. Изучавайки електромагнетизма с помощта на ИКТ, учениците могат да ползват информационни ресурси в Интернет, да изработват авторски продукти, да оформят експериментални резултати и като цяло да улеснят своето обучение и самоподготовка.

*Писането на научни есета*, свързани с приложението на електромагнитните явления в техниката, в енергетиката, в природата и в живота, дава възможност учениците самостоятелно и критично да осмислят изучаваната материя. Разчитайки на знанията и уменията си от часовете по български език и литература, те могат да повишат своя интерес и да разширят кръгзора си чрез интерпретиране на научни факти и аргументиране на лична позиция.

*Проектно-базираното изучаване* на електромагнетизма позволява на учениците да разкрият себе си като изследователи, при което те сами откриват пътя към знанието и формират нови компетентности. Методът на проектите улеснява самостоятелната познавателна дейност чрез решаване на личностно значими проблеми, засегнати в изучавания раздел. Учениците се научават да планират, да наблюдават, да експериментират, да анализират и да творят. Всичко това ги мотивира и спомага за тяхната индивидуална реализация и развитие.

Отличителна черта на предлагания модел е фактът, че методическата комбинация от ИКТ, научното есе и метода на проектите намира документалната си „проекция” в *технологията „учебно портфолио”*. С нейна помощ процесът на обучение се осмисля и научната информация за електромагнитните явления придобива личностно значение. Портфолиото цялостно документира учебната дейност на учениците, измерва развитието на компетентностите им и е съвременно средство за по-пълноценно и разбираемо усвояване на изучавания материал. То е ефективен инструмент за стимулиране за учене, както и за развиване на специфични умения. Всичко това води до обучение на качествено различно ниво, при което е налице изявен познавателен интерес към електромагнитните явления.

Учителят и учениците са основните субекти, които според модела осъществяват различни дейности за постигане на целта.

Учителят извършва два вида дейности:

- *педагогическа дейност* – свързана с избора и съчетаването на подходите, с които се мотивират учениците и се прилагат в практиката посочените методи и технологии, както и с избора на подходящи познавателни задачи, които се задават на учениците за изпълнение (табл. 1);

**Таблица 1. Познавателни задачи при изучаване на електромагнетизма**

Познавателни задачи	УЧЕБНИ МАТЕРИАЛИ ОТ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЗАДАЧИТЕ
<b>Изработване на:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• компютърна презентация за: <ul style="list-style-type: none"> <li>– магнитно поле на Земята</li> <li>– електромагнитна индукция</li> <li>– устройство и действие на динамо</li> <li>– пренасяне на електроенергия</li> <li>– сравнение на електрично с магнитно поле</li> </ul> </li> </ul>
	• графики с индукционни линии на различни магнитни полета
	• авторски клипове с готови изображения на полярно сияние
	• табла за магнитно поле на постоянен ток и електромагнитни взаимодействия и за величините, характеризиращи променливия ток
	• бюлетин „Електродвигателите – вчера, днес и утре“
	• интернет сайт за електромагнитните явления
<b>Написване на:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• научни есета: <ul style="list-style-type: none"> <li>– „Приложение на електродвигателите в техниката и значението им за хората“</li> <li>– „Магнитният запис на информация и приложението му в аудиовизуалните и компютърни технологии“</li> <li>– „Трансформаторите и значението им за техниката и енергетиката“</li> </ul> </li> </ul>
	• доклад за житейския и научен път на Андре-Мари Ампер
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• авторски физични задачи по следните теми: <ul style="list-style-type: none"> <li>– „Взаимодействие между магнитно поле и движещи се заряди“</li> <li>– „Електромагнитна индукция“</li> <li>– „Променлив ток“</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• протоколи от лабораторни упражнения на тема: <ul style="list-style-type: none"> <li>– „Определяне на магнитната индукция“</li> <li>– „Изучаване работата на трансформатор“</li> </ul> </li> </ul>
<b>Търсене в Интернет на:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• снимки на магнитни бури</li> <li>• графики на магнитни бури</li> <li>• клипове на магнитни бури</li> </ul>

- *контролна дейност* – тя се осъществява от учителя в три аспекта:
  - ✓ наблюдение върху дейността на учениците по време на изработване на учебните материали;
  - ✓ анализиране на материалите при тяхното текущо представяне;
  - ✓ писмени изпитвания чрез разработен тестов инструментариум (вж. от Приложение 1 до Приложение 8 в дисертацията).

При изпълнение на задачите учениците изработват учебни материали. Всеки час един ученик, избран на лотариен принцип, представя своя учебен продукт пред класа, самооценява се и получава оценка от преподавателя. Обучаемите съхраняват всички материали в своето портфолио, което се представя за оценяване на два пъти в рамките на раздела. След обобщителния урок се оформя крайна оценка, която е средно аритметична на двете текущи.

Раздел „Електромагнитно взаимодействие”, съгласно модела, се изучава в общо 18 урока от 5 типа (табл. 2).

**Таблица 2.** Уроци от раздел „Електромагнитно взаимодействие” в 9. клас

ТИПОВЕ УРОЦИ	БРОЙ И ТЕМИ НА УРОЦИТЕ
<b>1. За нови знания:</b>	1. Магнитно поле на постоянни магнити
	2. Магнитно поле на електричен ток
	3. Магнитна индукция. Закон на Ампер
	4. Магнитните сили в техниката и природата
	5. Магнитни свойства на веществата
	6. Електромагнитна индукция
	7. Променлив ток
	8. Трансформатор
<b>2. За решаване на физични задачи:</b>	1. Взаимодействие между магнитно поле и движещи се заряди
	2. Електромагнитна индукция
	3. Променлив ток
<b>3. За лабораторни упражнения:</b>	1. Определяне на магнитната индукция
	2. Изучаване работата на трансформатор
<b>4. За обобщение:</b>	1. Електромагнитно взаимодействие
<b>5. За писмена проверка:</b>	1. Тест 1 (входящ)
	2. Тест 2 (текущ)
	3. Тест 3 (текущ)
	4. Тест 4 (изходящ)

Моделът е приложен в педагогическата практика при изучаване на учебното съдържание на раздел „Електромагнитно взаимодействие” от учебника „Физика и астрономия” за 9. клас на ИК „Анубис”.

Във **втора глава** на дисертационния труд се представя приложението на модела в обучението по физика.

В **параграф 2.1.** се прави научно-методичен анализ на раздел „Електромагнитно взаимодействие”. Педагогическата практика показва, че това е един от разделите на учебното съдържание по физика в 9. клас, който се усвоява nerядко със затруднение от учениците. Трудността за тях идва от факта, че за разбиране на физичната същност на електромагнитните явления се изискват немалки мисловни усилия, а това поражда риск от понижаване на мотивацията. Казано с други думи – ученикът лесно се отказва да учи, ако се затрудни, както се случва при някои от темите в раздела. Това не бива да обърква учителя, а да бъде за него едно педагогическо предизвикателство. Необходимо е той да обясни в достъпна форма изучаваната материя и майсторски, с подходящи средства, да „обърне” мотивацията на учениците от

намаляваща в нарастваща и от външна във вътрешна. Още повече, че в съдържанието на раздела има теми, в които се акцентира на приложението на електромагнитните явления в техниката и в природата, а това е интересно за учениците и ги мотивира да учат.

Как да се справим с проблема? Всъщност решението е в комбинацията! В подходящата методическа комбинация. Защото, ако не са подбрани правилните методи, ще се стигне до двете крайности – учениците слабо ще усвоят учебното съдържание или в желанието си да изпълнят учебните задачи, в един момент ще се откажат да учат, тъй като са прекалено ангажирани. И в двата случая методиката е неправилна и обречена на неуспех. Ето защо постигането на „златната среда“ с методическото съчетание от учителя е много важно. Това е направено с разработения дидактически модел. Целта е учениците да „погледнат“ на електромагнитните явления под друг ъгъл, да бъдат любопитни и с нарастващ интерес да усвояват учебното съдържание, осмисляйки физичните понятия, закони, правила и теории.

В научно-методичния анализ се посочват основните понятия, въвеждани в уроците, както и дефинираните закони и правила. Уточнява се, че разделът има за научен фундамент електромагнитната теория.

Изучаването на електромагнетизма на първо равнище (задължителна подготовка) осигурява възможност учениците да получат знания за: основни магнитни явления, взаимодействия между магнити, взаимодействие между магнитно поле и електричен ток, взаимодействие между магнитно и електрично поле, магнитни свойства на веществата, магнитни запаметяващи елементи и устройства, електродвигатели, генератори за електричен ток и трансформатори.

След прилагане на дидактическия модел учениците имат възможност да развият както уменията, посочени в учебната програма, така и редица познавателни умения, съгласно целта на модела.

Необходимо е да подчертаем, че някои от посочените в анализа умения, като тези за осмисляне на проблемни ситуации, за самостоятелно съставяне на задачи, за писмено излагане на лична позиция, за търсене, извличане и редактиране на информация от глобалната мрежа, не могат да бъдат целенасочено развивани, ако електромагнетизмът се изучава по утвърдения начин. В разработения дидактически модел акцент е познавателната дейност на учениците, която се ръководи с подбрани познавателни задачи (репродуктивни и задачи с творчески елементи в тях). Прилагането на модела в педагогическата практика предполага по-рационално обучение на учениците и по-добра мотивация за изпълнение на поставените задачи. Това би довело до по-добро осмисляне, анализиране и изследване на електромагнитните явления, както и до по-качествено търсене, извличане и редактиране на информация от електронни ресурси.

От **параграф 2.2.** до **параграф 2.15.** са направени методически разработки на всички 18 урока от раздела. Посочени са целите, методите, технологиите и очакваните резултати по теми от учебното съдържание и са описани всички дейности на учителя и на учениците.

**Трета глава** на дисертационния труд отразява организацията на изследването и резултатите от дидактическият експеримент.

В **параграф 3.1.** се прави общо описание на изследването. То има четири етапа:

- *Първи етап* (2013-2014 г.) – проучване и теоретичен анализ на специализирана научна литература, свързана с разглеждания проблем.
- *Втори етап* (2014-2015 г.) – разработване на:
  - ✓ инструментариум за обективен контрол и оценка на учебните постижения на учениците;
  - ✓ дидактически модел за развиване на познавателните умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления.
- *Трети етап* (2015-2016 г.) – експериментална работа по апробиране на разработената методическа система. Проведени са констатиращ и обучаващ експеримент в условията на реален учебен процес по физика.
- *Четвърти етап* (2016-2017 г.) – статистическа обработка, анализ и интерпретация на получените резултати. Обобщени са изводите и цялостно е оформен дисертационният труд.

*Дидактическият експеримент* се проведе в Профилирана гимназия „Пейо К. Яворов” – град Петрич през втория срок на учебната 2014/2015 година с участието на две групи ученици – експериментална и контролна. Учениците от експерименталната група, включваща три паралелки от 9. клас (72 изследвани лица), се обучаваха по разработения дидактически модел. Учениците от контролната група, съставена от една паралелка от 10. клас (22 изследвани лица), изучаваха деветокласния материал, се обучаваха по традиционната методика.

*Констатиращият експеримент* се осъществи преди учениците да започнат да изучават електромагнетизма и без още да е приложен дидактическият модел. Целта на експеримента бе да се констатира началното ниво на знанията и уменията на обучаемите, за да се провери има ли статистически значими различия между експерименталната и контролната група.

*Обучаващият експеримент* се реализира в три етапа, които обхващат следните брой и типове уроци:

- *Първи етап* – четири урока за нови знания и едно лабораторно упражнение.
- *Втори етап* – четири урока за нови знания, три урока за решаване на задачи и едно лабораторно упражнение.

- *Трети етап* – всички уроци от раздел „Електромагнитно взаимодействие”.

В **параграф 3.2.** се представя специално разработен *инструментарий* от 4 теста, всеки в два варианта (вж. от Приложение 1 до Приложение 8 в дисертацията).

Преди да започнат да изучават електромагнетизма и без още да е приложен дидактическият модел, двете групи ученици бяха изследвани с *входящ тест 1* за установяване на началното ниво на техните знания и умения. След първи етап на експеримента беше осъществено изпитване с *текущ тест 2*. Когато приключи втори етап бе направено ново изпитване с *текущ тест 3*, а след трети етап учениците бяха изследвани с *изходящ тест 4*. Броят на тестираните е различен при всеки от вариантите, понеже са отстранени празно предадените бланки или тези на неявилите се на даден тест ученици (табл. 3).

**Таблица 3.** Брой изследвани ученици с отделните тестове

№ и вариант на теста	БРОЙ ИЗСЛЕДВАНИ ЛИЦА				
	юноши	девойки	ученици от 9. клас	ученици от 10. клас	общо юноши и девойки
Тест 1, вариант 1	26	31	38	19	57
Тест 1, вариант 2	24	30	37	17	54
Тест 2, вариант 1	22	30	33	19	52
Тест 2, вариант 2	21	28	31	18	49
Тест 3, вариант 1	23	30	33	20	53
Тест 3, вариант 2	21	28	30	19	49
Тест 4, вариант 1	25	32	37	20	57
Тест 4, вариант 2	24	31	35	20	55

От **параграф 3.3.** до **параграф 3.10.** се проверяват измерителните качества на тестовете, като са направени изчисления за всеки от двата им варианта (табл. 4).

Всички тестове съдържат задачи с *оптимална трудност*. Липсват лесни задачи, а тези от тях, които са считани от учениците за тежки, притежават приемлива трудност (коэффициентите им не са под 20%), затова не са премахнати.

Всички задачи в тестовете имат *отлична дискриминативна мощност* (над 40%). Това означава, че в достатъчна степен могат да разграничат учениците с високи, от тези с ниски постижения.

Предимно умерени са вътрешните корелации между задачите във всички тестове. Доказателство за това са корелационните коефициенти, чийто стойности средно са в интервала 0,3 – 0,5. Някои от връзките между задачите са значителни (>0,5), а единични от тях са слаби (<0,3). Като цяло данните показват съгласуваността между задачите и доказват *конструктивната валидност* на тестовете.



**Таблица 4.** Обобщено представяне на коефициентите, доказващи измерителните качества на тестовете

№ и вариант на теста	Коефициенти на трудност на задачите (в %)	Коефициенти на дискриминация (в %)	Корелационни коефициенти с общия бал	Вътрешни корелации между задачите
Тест 1, вариант 1	30,4 – 66,7	45,4 – 81,8	0,494 – 0,855	0,301 – 0,583
Тест 1, вариант 2	33,5 – 61,2	42,3 – 79,6	0,501 – 0,802	0,289 – 0,502
Тест 2, вариант 1	31,8 – 55,1	47,8 – 80,2	0,520 – 0,845	0,278 – 0,567
Тест 2, вариант 2	34,5 – 59,6	45,6 – 76,5	0,545 – 0,789	0,312 – 0,523
Тест 3, вариант 1	40,7 – 61,2	48,1 – 80,5	0,515 – 0,824	0,341 – 0,564
Тест 3, вариант 2	40,5 – 54,2	44,2 – 79,2	0,484 – 0,809	0,334 – 0,536
Тест 4, вариант 1	32,5 – 56,2	44,7 – 79,4	0,476 – 0,790	0,291 – 0,522
Тест 4, вариант 2	32,7 – 56,1	41,2 – 78,6	0,481 – 0,778	0,276 – 0,525

В параграф 3.11. се прави обобщена статистика на всички тестове. Коефициентът  $\alpha$  на Кронбах има стойности в диапазона 0,689 – 0,738 (табл. 5). Тези данни показват много добра съгласуваност между задачите в различните варианти на тестовете, което е индикатор за *добрата им надеждност*.

**Таблица 5.** Стойности на коефициента  $\alpha$  на Кронбах

Тестове	Тест 1, вариант 1	Тест 1, вариант 2	Тест 2, вариант 1	Тест 2, вариант 2	Тест 3, вариант 1	Тест 3, вариант 2	Тест 4, вариант 1	Тест 4, вариант 2
$\alpha$ на Кронбах	0,717	0,702	0,705	0,689	0,746	0,711	0,706	0,738

*Критериалната валидност* на тестовете е оценена спрямо независим (външен) критерий, който в случая се явяват срочните оценки на учениците по физика и по математика. Корелациите на оценките от всички тестови варианти с оценките по физика са значителни ( $>0,7$ ), а корелациите с оценките по математика са умерени ( $>0,5$ ), (табл. 6). Резултатите индикират валидността на тестовете по външен критерий.

**Таблица 6.** Резултати от корелационния анализ, приложен за установяване на връзката между оценките от тестовете със срочните оценки по физика и по математика

Тестове	Тест 1, вариант 1	Тест 1, вариант 2	Тест 2, вариант 1	Тест 2, вариант 2	Тест 3, вариант 1	Тест 3, вариант 2	Тест 4, вариант 1	Тест 4, вариант 2
срочна оценка по физика	0,729	0,692	0,709	0,676	0,734	0,739	0,698	0,714
срочна оц. по математика	0,542	0,563	0,588	0,521	0,602	0,577	0,521	0,551

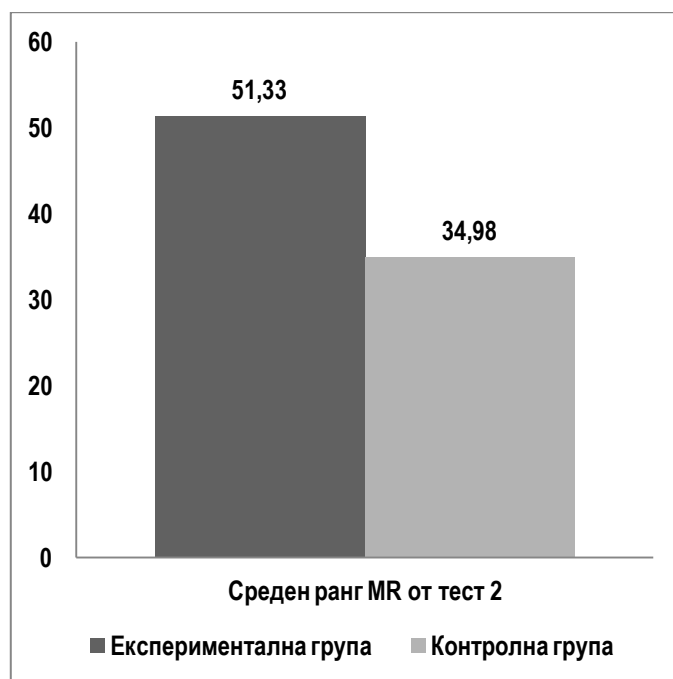
Можем да направим обобщението, че *разработените дидактически тестове имат добри измерителни характеристики*. Ето защо те са обективни и

точни измерители на знания при изучаване на електромагнитните явления в средното училище.

**Параграф 3.12.** е посветен на резултатите от изследването. За осигуряване на достоверност на експеримента е проверена съизмеримостта на началните резултати на контролната и на експерименталната група чрез непараметричния статистически тест на Моисей, приложен върху данните от входящия *тест 1*.

Резултатите от рандомизационния тест демонстрират *отсъствие на статистически значими различия* между експерименталната и контролната група ( $p=0,741$ ). Тези резултати осигуряват вътрешната валидност на експеримента.

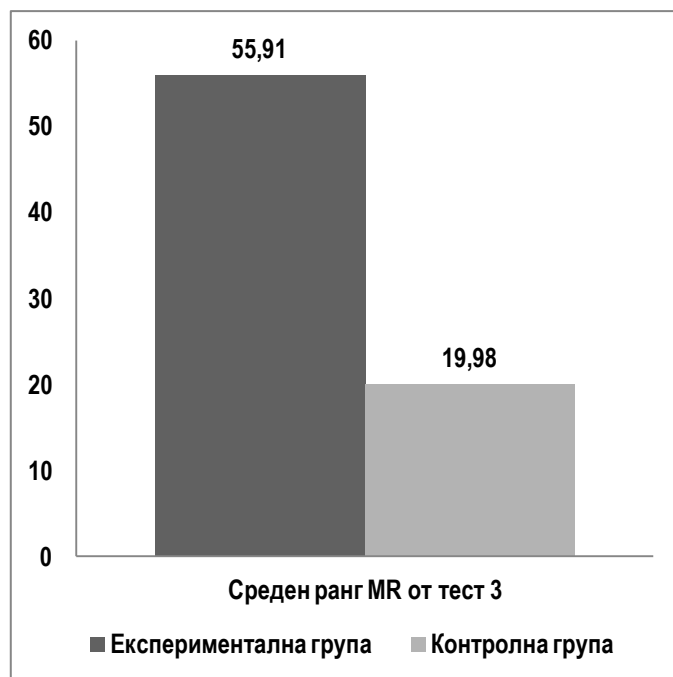
След протичане на *първия етап* от експерименталното въздействие, се осъществи проверка на неговата ефективност чрез отчитане на различията в успеваемостта на експерименталната и на контролната група по *тест 2*. Проверката се извърши с прилагане на непараметричния статистически тест на Ман-Уитни. Данните демонстрират *наличие на статистически значими различия* между експерименталната и контролната група ( $U=516,5$ ;  $p=0,009$ ). Средният ранг при експерименталната група ( $MR_{\text{експериментална}}=51,33$ ) значително надвишава този при контролната ( $MR_{\text{контролна}}=34,98$ ), (фиг. 2).



**Фигура 2.** Среден ранг при експерименталната и при контролната група от *тест 2*

След изпълнение на *втория етап* от въздействието, също се извърши проверка на неговата ефективност чрез отчитане на различията в успеваемостта на експерименталната и на контролната група по *тест 3*.

Резултатите демонстрират *наличие на отчетливи статистически значими различия* между експерименталната и контролната група ( $U=186,5$ ;  $p<0,001$ ). Наблюдава се, че средния ранг при експерименталната група ( $MR_{\text{експериментална}}=55,91$ ) значително надвишава този при контролната ( $MR_{\text{контролна}}=19,98$ ), (фиг. 3).



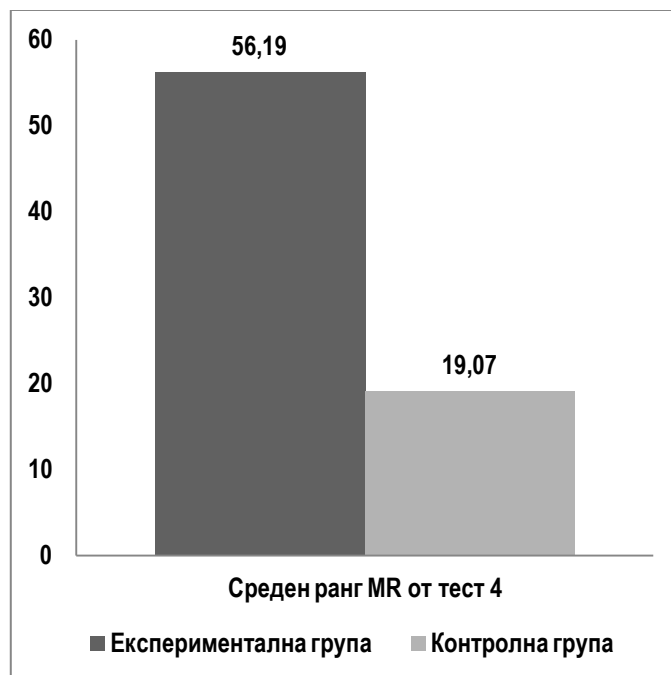
**Фигура 3.** Среден ранг при експерименталната и при контролната група от тест 3

След протичане на *третия етап*, отново се осъществи проверка на ефективността на въздействието чрез отчитане на различията в успеваемостта на експерименталната и на контролната група по изходящия *тест 4*.

Данните демонстрират *наличие на категорични статистически значими различия* между експерименталната и контролната група ( $U=166,5$ ;  $p<0,001$ ). При това се наблюдава, че средния ранг при експерименталната група ( $MR_{\text{експериментална}}=56,19$ ) значително надвишава този при контролната ( $MR_{\text{контролна}}=19,07$ ), (фиг. 4).

Данните от теста на Ман-Уитни за *всички етапи от експеримента* са изнесени в таблица 7, със следните направени означения:

- $N$  – брой ученици;
- $MR$  – среден ранг;
- $SR$  – сума от ранговете;
- $U$  – показател (междинен при изчисление на  $p$ );
- $p$  – ниво на значимост.



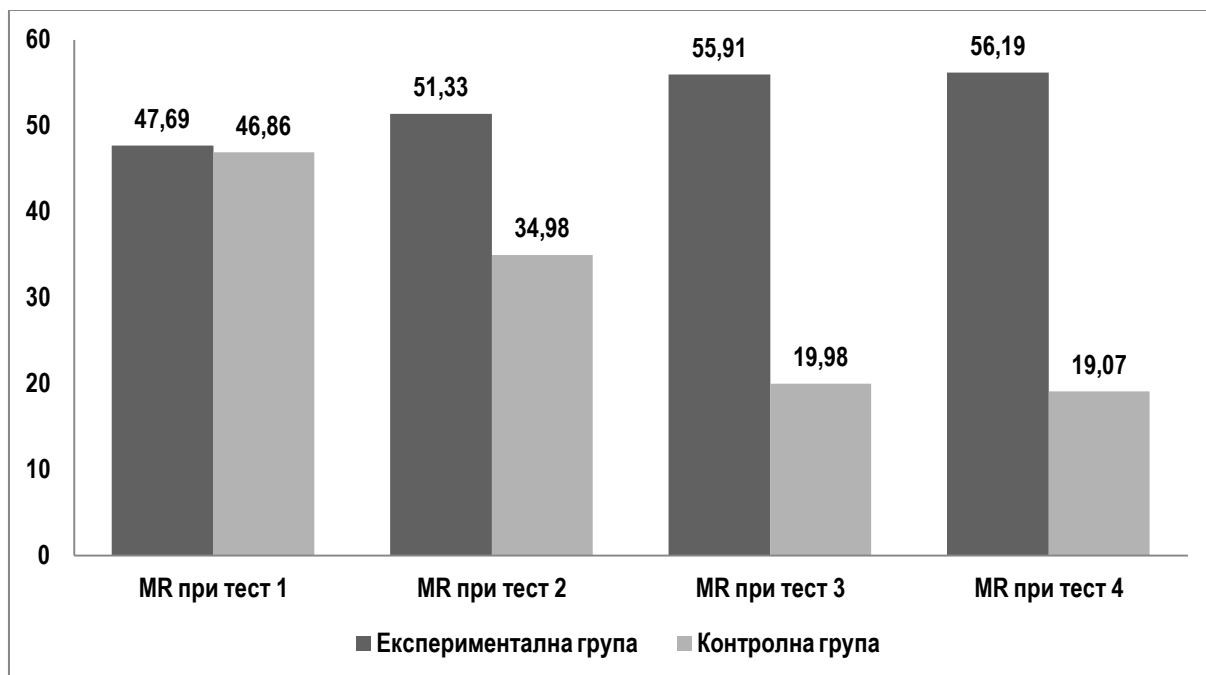
**Фигура 4.** Среден ранг при експерименталната и при контролната група от тест 4

**Таблица 7.** Резултати от непараметричния тест на Ман-Уитни за установяване на значими различия между контролната и експерименталната група през различните етапи от експеримента

Етап	Група	N	MR	SR	U	p
Констатиращо измерване	експериментална	72	47,69	3434,00	778,000	0,892
	контролна	22	46,86	1031,00		
Резултати след първи етап	експериментална	72	51,33	3695,50	516,500	0,009
	контролна	22	34,98	769,50		
Резултати след втори етап	експериментална	72	55,91	4025,50	186,500	0,000
	контролна	22	19,98	439,50		
Резултати след трети етап	експериментална	72	56,19	4045,50	166,500	0,000
	контролна	22	19,07	419,50		

Наблюдава се, че при първоначално близки резултати ( $MR_{\text{експериментална}}=47,69$ ;  $MR_{\text{контролна}}=46,86$ ), още след първия етап от експерименталното въздействие, експерименталната група демонстрира значително увеличаване на успеваемостта по тестовете, в сравнение с контролната ( $MR_{\text{експериментална}}=51,33$ ;  $MR_{\text{контролна}}=34,98$ ). Тази тенденция се запазва и след втория етап ( $MR_{\text{експериментална}}=55,91$ ;  $MR_{\text{контролна}}=19,98$ ), а след третия – различията между контролната и експерименталната група са категорично в полза на експерименталната ( $MR_{\text{експериментална}}=56,19$ ;  $MR_{\text{контролна}}=19,07$ ), (фиг. 5).

Данните доказват ефективността на експерименталното въздействие като цяло и независимо на трите отделни етапа.



*Фигура 5. Паралелно представяне на резултатите от експеримента*

В заключение, на базата на резултатите, може да се направи изводът, че работната хипотеза е доказана. От дидактическото изследване се установи, че с помощта на разработения модел, приложен в обучението по физика в Профилирана гимназия „П. К. Яворов” – гр. Петрич, се развиват познавателните умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления.

Ефективността на модела се дължи на методическото съчетаване на съвременни образователни и информационни технологии при изучаване на електромагнетизма чрез подходящи познавателни задачи. Експериментът доказва, че посредством разработената методическа система се провокира познавателната активност на учениците. Те възприемат и осмислят по-добре научната информация и трайно се мотивират да правят свои анализи и заключения. С развитите си познавателни умения могат да извършват качествена самостоятелна учебна дейност по физика, а с натрупания опит – да изучават пълноценно и занапред природните процеси и явления.

Свидетелство, че моделът е ефективен и полезен за учениците, са и коментарите им в дневниците към портфолиата. Те пишат, че им е било интересно да изучават електромагнитните явления по новия начин. Освен това споделят, че са усвоили по-добре учебния материал и са прилагали различни умения и творчески подходи, за да изработят своето портфолио.

Предимствата на дидактическия модел, в сравнение с традиционните методи, са в няколко аспекта. С помощта на модела:

- доказано се развиват познавателните умения у учениците;

- обективно и точно се отчитат постиженията на обучаемите чрез разработения тестов инструментариум;
- се обогатяват знанията на учениците и се развиват уменията им за самостоятелна работа посредством изпълнение на подходящи познавателни задачи;
- се решават учебни проблеми чрез изследователска, експериментална и творческа работа, както и се стимулират обучаемите за извършване на такава дейност;
- се генерират нови идеи у учениците за бъдещи учебни дейности и проекти.

Необходимо е да уточним, че при изучаване на електромагнитното взаимодействие чрез познатите класически методи учениците също развиват своите познавателни умения. Това обаче не е така целенасочено, както при разработения модел. С него, чрез подходящи методически комбинации и познавателни задачи, се стимулират учениците за лична творческа изява, което се отразява положително на тяхната учебна мотивация. Към позитивните страни на модела трябва да отбележим и фактът, че приложението му в педагогическата практика е по-ефективно, ако се включват ученици, асистиращи на учителя по време на демонстрациите в часовете. Това е начинът да се повиши интересът на останалите ученици към изучаваната материя и да бъдат стимулирани за познавателна дейност. На базата на експерименталните резултати можем да обобщим, че моделът успя да постигне целта си и с негова помощ на практика се осъществи по-качествено и пълноценно обучение, което е най-голямото му достойнство.

*Недостатъците на модела се състоят в следното:*

- новият начин на преподаване и на самоподготовка в началото е труден за учениците, заради липсата на умения и навици за самостоятелна работа;
- у обучаемите се създава усещане за натовареност, породено от ангажираността им за изпълнение на познавателните задачи;
- невинаги има възможност за провеждане на час по физика в компютърен кабинет, което ограничава използването на информационни технологии в уроците за нови знания.

Изтъкнатите слаби страни на модела като цяло са преодолени с времето. Педагогическата практика показва, че учениците сравнително бързо свикват с новата методика и лесно се мотивират да покажат най-доброто от себе си в изпълнение на познавателните задачи. Това проличава от тяхното учебно портфолио, в което всеки следващ материал е по-красиво изработен от предходния. Тази колекция проследява не само развитието на познавателните умения у учениците, но и нарастващото им желание да изработят качествен продукт, с който да се представят в най-добрата светлина. Ето защо можем да

твърдим, че натовареността им се компенсира във времето от желанието за по-добро впечатление. Освен това има две алтернативи по отношение на практическата невъзможност часът по физика да се проведе в компютърен кабинет. В първия случай задачите се изпълняват в час с мобилните устройства на учениците, а във втория – се задават за домашна работа с помощта на компютрите вкъщи.

*Подобен дидактически модел* е възможно да се разработи от всеки учител върху каквото и да е учебно съдържание по физика и успешно да се приложи в педагогическата практика. Моделът е един примерен вариант за промяна на традиционната методика, с цел постигане на по-добри резултати в обучението.

**Научните приноси** на дисертационния труд могат да се формулират по следния начин:

1. Направен е анализ на утвърдени в педагогическата практика теории, подходи, методи и технологии, свързани с познавателната дейност на обучаемите и водещи до развиване на познавателните им умения.
2. Разработен е дидактически модел, насочен към развиване и усъвършенстване на познавателните умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления.
3. Анализирани и оценени са предимствата и недостатъците на дидактическия модел.

**Научно-приложните приноси** на дисертационния труд са следните:

1. Разработена и приложена в педагогическата практика е методическа система за реализиране на дидактическия модел.
2. Разработен и приложен в педагогическата практика е инструментариум за обективен контрол и оценка на постиженията на учениците по предложената методика.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева, К. (2012). Системный анализ класса: портфолио на основе изучения школьников. // Социальная педагогика, 2. Москва.
2. Андреев, М. (1996). Процесът на обучението. Дидактика. София, УИ Св. Кл. Охридски.
3. Балкански, П., М. Шехова, Д. Джиголова (2010). Интерактивни методи на обучение и управление. София, Просвета, РУО-Благоевград, МИМО Интер Аула.
4. Велкова, Л. (2015). Методическо пособие за разработване на есе, реферат и курсова работа. София, ВА Г. С. Раковски.
5. Высоколян, Н. (2013). Методические рекомендации по написанию эссе. Ухта, Ухтинский медицинский колледж.
6. Герганов, Е., М. Димова (2002). Психология за 9. клас – ЗП. София, Просвета.
7. Гюрова, В., В. Божилова (2008). Портфолиото на преподавателя. София, Европрес.
8. Давыдов, В., Д. Эльконин, А. Маркова (1978). Основные вопросы современной психологии для детей младшего школьного возраста. // Проблемы общей, возрастной и педагогической психологии. Москва, Педагогика.
9. Димитрова, Н. (2009). Учебният проект по физика като основен елемент на проектно-базирано обучение при продължаващото образование на учителите и в средното училище. // i-продължаващо образование, 18. София, ДИУУ.
10. Димова, В. (2011). Акценти в подготовката на физици. // Годишник на СУ Св. Кл. Охридски, 104, 46. София, УИ Св. Кл. Охридски.
11. Европейска референтна рамка. Комуникационна стратегия за присъединяване на Република България към Европейския съюз (2007). София, Министерски съвет.
12. Иванов, Ив. (2012). Педагогическата интерактивност. // Иновации и интерактивни технологии в образованието, 91-99. София.
13. Ительсон, Л. (1972). Лекции по современным проблемам психологии обучения. Москва, Владимир.
14. Кант, Им. (2000). Кратки метафизически съчинения. София, Агроформ.
15. Колев, Ив., Р. Пожарлиев (2012). Философия за 11. клас – ЗП. София, Аноубис.
16. Костова, З. (2000). Как да създадем нагласа за учене. София, Педагог 6.
17. Кюлджиева, М. (1997). Дидактика на физиката в средното училище. Шумен, УИ Еп. К. Преславски.



18. Леви, Л. (2005). Когнитивна психология. София, Парадигма.
19. Марулевска, Кр. (2009). Проектно-базирана учебна дейност в началното училище. Благоевград, УИ Н. Рилски.
20. Николова, М., Г. Маркова (2007). Проблемният подход в обучението по информационни технологии. Педагогически алманах. В. Търново, ПФ – ВТУ Св. св. Кирил и Методий.
21. Павлов, Д. (2003). Образователни информационни технологии, модул III. София, Даниела Убенова.
22. Радев, Пл. (2005). Обща училищна дидактика. Пловдив, УИ П. Хилендарски.
23. Рикен, Фр. (2001). Философия на античността, I ч. София, Лик.
24. Смрикаров, А., А. Иванова (2011). Концепция за въвеждане на информационните и комуникационни технологии в системата на училищното образование в следващите 5 години. Русе, ЦИОТ-РУ А. Кънчев.
25. Чивиев, Кр. (1993). Немска класическа философия. Благоевград, УИ Н. Рилски.

## ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИЯТА

1. **Malchev, G.** (2013). The Scientific Essay as a Method of Teaching Physics and Astronomy in the Secondary School. Proceedings of the International Scientific Conference FMNS-2013, Vol. 3. Blagoevgrad, Neofit Rilski University Press, pp. 89-95. ISSN 1314-0272.
2. **Малчев, Г.** (2013). Формиране на познавателни умения у учениците при изучаване на електромагнитните явления в 9. клас. Сборник с доклади от 41-ва национална конференция по въпросите на обучението по физика. София, Херон Прес, 99-102. ISBN 978-954-580-331-4.
3. **Малчев, Г.** (2014). Приложение на MS Power Point, MS Word и MS Paint при изучаване на електромагнитните явления в 9. клас. Научни трудове на Русенски университет и Съюза на учените, т. 53, с. 6.1. Русе, Издателски център на Русенски университет, 11-15. ISSN 1311-3321.
4. **Malchev, G.** (2015). Project-based Teaching in Physics and its Implementation for Creating a Website. Bulgarian Chemical Communications, Vol. 47/ Special Issue B, Selection of papers presented at the National Conference on Physics, October 10-12, 2014, Plovdiv, Bulgaria. Sofia, Heron Press Ltd., pp. 489-497. ISSN 0324-1130. **IF 0,229 (2015-2016)**.
5. **Malchev, G.** (2015). School Portfolio in Physics for Teaching Electromagnetic Interaction in 9<sup>th</sup> Grade. Proceedings of the International Scientific Conference FMNS-2015, Vol. 2. Blagoevgrad, Neofit Rilski University Press, pp. 99-103. ISSN 1314-0272.
6. **Малчев, Г.,** Ив. Пенева (2015). Измерителни качества на дидактически тест по електростатика и електричество. Наука, образование, култура, бр. 7. Ямбол, Регионална библиотека Г. С. Раковски, 73-79. ISSN 1314-717X.
7. **Malchev, G.,** R. Vassileva (2016). Didactic Model for the Development of Students' Cognitive Skills in Studying of Electromagnetic Phenomena. Knowledge – International Journal Scientific Papers, Vol. 14.3, Tenth International Scientific Conference THE POWER OF KNOWLEDGE, 7-9.10.2016, Greece. Skopje: Institute of Knowledge Management, pp. 971-975. ISSN 1857-92. **Global Impact and Quality Factor 1.023 (2015)**.