

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. П. ДРАГОМАНОВА**

БУРАК Володимир Іванович

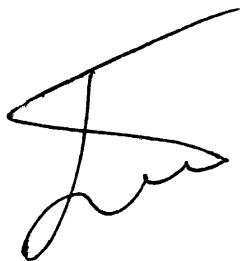
УДК 372.853 + 537.8 (07)

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ
В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ В УМОВАХ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ НАВЧАННЯ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Київ – 2009

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент
Вознюк Микола Федорович,
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова,
доцент кафедри теорії та методики навчання
фізики і астрономії.

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Сусь Богдан Арсентійович,
Київський національний
технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»,
професор кафедри загальної
та теоретичної фізики;

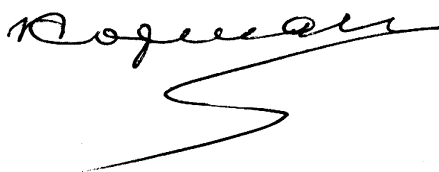
кандидат педагогічних наук, доцент
Каленик Михайло Вікторович,
Сумський державний педагогічний університет
ім. А. С. Макаренка,
доцент кафедри фізики.

Захист відбудеться «11» березня 2009 року о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий «10» лютого 2009 року.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



Є. В. Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кінець ХХ – початок ХХІ ст. ознаменувався розбудовою середньої освіти в Україні як суверенній незалежній державі. Найбільші зміни пов'язані з переходом до 12-річної загальної середньої освіти. Згідно з Державним стандартом базової і повної середньої освіти, курс фізики вивчають у 7–9 класах основної школи та в 10–12 класах старшої школи. Значно посилюється роль основної школи, після закінчення якої учні повинні отримати повноцінну базову освіту на відносно завершеному доступному для них рівні. Відповідно до цього, курс фізики 7–9 класів повинен бути пропедевтичним до систематичного курсу старшої школи та базовим для основної школи, тобто мати відносно завершений характер і надавати учням систему знань про основні фізичні явища. Існує невідповідність між діючим курсом фізики та вимогами до базового курсу фізики 7–9 класів основної школи в умовах 12-річної середньої освіти. У зв'язку з цим виникає потреба вдосконалення методики навчання курсу фізики в основній школі. Гостро це питання стоїть при вивченні електромагнетизму (терміном «електромагнетизм» ми об'єднуємо електричні й магнітні явища та електромагнітну індукцію).

Різні аспекти методики навчання електромагнетизму напрацювали в науково-методичній літературі М. С. Білий, О. І. Бугайов, Б. Б. Буховцев, М. Ф. Вознюк, С. У. Гончаренко, С. Є. Каменецький, Є. В. Коршак, Г. С. Ландсберг, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, Б. Ю. Миргородський, Г. Я. Мякішев, В. П. Орехов, А. А. Пінський, О. А. Покровський, О. В. Пьоришкін, В. Г. Разумовський, Н. О. Родіна, В. Ф. Савченко, А. В. Усова, М. М. Шахмаєв та ін. Аналіз науково-методичної та навчальної літератури і педагогічної практики свідчить про значні здобутки методики навчання електромагнетизму в основній школі. Разом з тим, багато питань залишаються невирішеними. Виникає необхідність удосконалення змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в основній школі.

Важливим засобом удосконалення методики навчання курсу фізики в основній школі заслужено вважається *генералізація знань*, яка означає виділення загального принципу та побудову методики навчання з підпорядкуванням часткового головному (В. Г. Разумовський). Традиційна методика розкриває електричні явища, магнітні явища, електромагнітну індукцію відносно відокремлено, унаслідок чого навчання електромагнетизму в основній школі не має спільної об'єднуючої основи. Наше завдання полягає в установленні такої об'єднуючої основи та в упровадженні генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі.

Одним з основних напрямів удосконалення навчального процесу за умов 12-річної середньої освіти є широке впровадження *диференціації навчання*. У вітчизняній педагогічній практиці орієнтуються на впровадження профільної диференціації в старшій школі та допрофільного навчання в основній школі. Це дає підстави для дослідження перспективності поглибленого вивчення електромагнетизму за умов допрофільної диференціації навчання в основній школі.

Виникає необхідність удосконалення змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в класах основної школи з непрофільним і поглибленим вивченням фізики відповідно до засад побудови базового курсу фізики 7–9 класів 12-річної середньої школи.

Наведений аналіз обґрунтовує вибір теми дисертаційного дослідження *«Методика навчання електромагнетизму в основній школі в умовах диференціації навчання»*.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження пов'язане з реалізацією основних положень Державного стандарту базової і повної середньої освіти в Україні в частині, яка стосується побудови змісту, структури й методики навчання електромагнетизму як розділу відносно завершеного базового курсу фізики основної школи. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідної роботи «Теорія та методика навчання фізики в загальноосвітній школі» кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Тема дисертаційного дослідження затверджена на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 8 від 26.02.2004) і узгоджена в Раді з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 5 від 25.05.2004).

Об'єкт дослідження – процес навчання електромагнетизму в основній школі.

Предмет дослідження – зміст, структура й методика навчання електромагнетизму в основній школі за умов диференціації навчання.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування, вдосконалення, розробка та експериментальна перевірка змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в основній школі за умов диференціації навчання.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що генералізація змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму на основі 1) понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії та 2) явищного (феноменологічного) підходу може привести не тільки до вдосконалення традиційної, але й до побудови принципово нової методики навчання електромагнетизму в основній школі, яка сприяє формуванню узагальнених уявлень з електромагнетизму та підвищує ефективність і результативність навчання за умов його допрофільної диференціації.

Для досягнення поставленої мети й перевірки сформульованої гіпотези були визначені наступні **основні завдання**:

1. Проаналізувати в науково-методичній і психолого-педагогічній літературі та в практиці шкільного навчання стан і тенденції розвитку методики навчання електромагнетизму в основній школі та виявити основні невирішені проблеми.

2. На основі аналізу літературних джерел урахувати вікові особливості розвитку підлітків і досягнення в галузі психології їх розумової діяльності при подальшому вдосконаленні методики навчання електромагнетизму.

3. Проаналізувати за літературними джерелами підстави й перспективи запровадження допрофільної диференціації навчання електромагнетизму в основній школі.

4. На основі аналізу науково-методичної літератури виявити стан і перспективи генералізації навчального матеріалу з фізики як ефективного засобу вдосконалення методики навчання електромагнетизму в основній школі.

5. Науково обґрунтувати та вибудувати засади генералізації змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі.

6. Обґрунтувати та розробити зміст, структуру й методику навчання елект-

ромагнетизму в основній школі на запроваджених засадах генералізації за умов диференціації навчання.

7. Підготувати навчальний посібник з електромагнетизму для учнів основної школи, розробити методичні рекомендації для учителів, навчальну програму й тематичне планування до навчального посібника.

8. Перевірити в ході педагогічного експерименту ефективність і результативність пропонованої методики навчання електромагнетизму в умовах диференціації навчання.

Методи дослідження. *Теоретичні* – аналіз, систематизація й узагальнення науково-методичної та психолого-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми; теоретичний аналіз положень психології та педагогіки про вікові особливості розвитку учнів підліткового віку; логіко-методологічний аналіз змісту, структури й методики навчання електромагнетизму, шкільних програм, підручників, навчальних посібників. *Емпіричні* – цілеспрямовані педагогічні спостереження в процесі освоєння учнями електромагнетизму; вивчення та узагальнення передового досвіду учителів і методистів з досліджуваної проблеми; аналіз експертних оцінок науковців та учителів; анкетування й тестування учнів; педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий, формуючий) і аналіз його результатів з використанням апарату математичної статистики.

Методологічну основу досліджень становлять: фундаментальні положення теорії та методики навчання фізики; методична ідея диференціації навчання; методична ідея генералізації знань як засобу вдосконалення змісту й структури шкільного курсу фізики; Закон України «Про освіту» та Державний стандарт базової і повної (12-річної) середньої освіти; основні положення психолого-педагогічних теорій: провідної ролі навчання в розумовому розвитку учнів; поетапного формування розумових дій; розвиваючого, проблемного навчання.

Наукова новизна отриманих результатів:

- уперше обґрунтовано, що генералізація навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі може здійснюватись на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, які доцільно формувати у свідомості учнів на якісному рівні саме в основній школі;

- уперше концептуально обґрунтовано, що генералізація змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму на основі 1) понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії та 2) явищного (феноменологічного) підходу приводить до побудови принципово нової методики навчання електромагнетизму в основній школі, яка сприяє формуванню узагальнених уявлень з електромагнетизму;

- уперше розроблено зміст, структуру й методику навчання електромагнетизму в основній школі відповідно до вибраних напрямів генералізації, удосконалено методику навчання цілого ряду тем електромагнетизму, модифіковано й удосконалено демонстраційний експеримент, що дозволило вирішити проблеми, характерні для традиційної методики;

- підтверджено готовність учнів основної школи до поглибленого вивчення електромагнетизму в умовах допрофільної диференціації навчання (на прикладі фізико-математичних класів шкіл нового типу).

Теоретичне значення отриманих результатів:

- отримали подальший розвиток ідеї, що об'єднуючою основою при вивченні всіх тем електромагнетизму можуть служити поняття електромагнітного поля (С. Є. Каменецький) та електромагнітної взаємодії (В. В. Мултановський), адаптовані до сприйняття учнями основної школи; обґрунтовано ефективність сумісного використання цих двох об'єднуючих понять;
- здійснено подальший розвиток ідеї генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму на основі елементів електронної теорії, завдяки сумісному її використанню з генералізацією на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля;
- розширено зміст поняття «генералізація» за рахунок використання термінів «генералізація змісту й структури навчального предмету (фізики)» та «генералізація змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму» (або його скорочений аналог «генералізація електромагнетизму»);
- отримали подальше впровадження ідеї та теорії: провідної ролі навчання в розумовому розвитку учнів; поєднання індуктивного та дедуктивного методів навчання; поєднання розвитку наочно-образного й емпіричного та абстрактного й теоретичного мислення учнів, поетапного формування розумових дій; розвиваючого, проблемного навчання.

Практичне значення отриманих результатів: видано навчальний посібник з електромагнетизму для класів основної школи з поглибленим вивченням фізики та підготовлено до друку навчальний посібник з електромагнетизму для класів з непрофільним вивченням фізики; розроблено відповідні навчальні програми й тематичне планування; розроблено методичні рекомендації для учителів щодо використання посібників; зміст, структура й методика навчання електромагнетизму, викладені в дисертації, *упроваджені* в навчальний процес Криворізького Жовтневого ліцею (довідка № 201 від 01.06.2007), Криворізького природничо-наукового (Саксаганського) ліцею (довідка № 222/3-07 від 06.06.2007), Криворізької гімназії № 91 (довідка № 75 від 06.06.2007), Криворізької гімназій № 49 (довідка № 110 від 06.06.2007), Дніпропетровської спеціалізованої багатопрофільної школи № 23 (довідка № 1075 від 12.11.2008), Криворізького державного педагогічного університету (довідка № 26/3-376 від 27.10.2008), Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (довідка № 1344 від 02.12.2008).

Особистий внесок здобувача полягає у самостійному виконанні всіх етапів дослідження: виявлення невирішених проблем традиційної методики навчання електромагнетизму; обґрунтування підстав і перспектив запровадження допрофільної диференціації навчання фізики (електромагнетизму) в основній школі; наукове обґрунтування засад генералізації як ефективного засобу вдосконалення методики навчання електромагнетизму; розробка змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в основній школі, удосконалення методики навчання цілого ряду тем електромагнетизму, модифікація та вдосконалення демонстраційного експерименту; створення навчальних посібників з електромагнетизму для основної школи, розробка навчальних програм і тематичного планування до посібників; проведення педагогічного експерименту й аналіз його результатів; упро-

вадження в навчальну практику.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дослідження доповідались і обговорювались на дванадцяти наукових конференціях: Міжнародна науково-практична конференція «Активізація пізнавальної діяльності у вищій і загальноосвітній школі» (Кривий Ріг, 2000); Міжнародна науково-теоретична конференція «Психолого-педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства» (Київ, 2000); Всеукраїнська науково-практична конференція «Теорія та методика навчання фізики» (Кривий Ріг, 2001, 2002, 2004–2006); звітно-наукова конференція молодих вчених НПУ ім. М. П. Драгоманова (Київ, 2003); Всеукраїнська науково-практична конференція «Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі» (Кіровоград, 2004); Міжнародна науково-методична конференція «Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей» (Кам'янець-Подільський, 2004); Міжнародна науково-практична конференція «Чернігівські методичні читання з фізики» (Чернігів, 2005, 2007); а також на чотирьох засіданнях Всеукраїнського науково-методичного семінару «Актуальні проблеми викладання фізики та астрономії» (НПУ ім. М. П. Драгоманова, Київ, 2002–2005), восьми щорічних звітно-наукових конференціях Криворізького державного педагогічного університету (2000–2007), одинадцяти курсах підвищення кваліфікації учителів фізики при Криворізькому державному педагогічному університеті (2000–2007), на районних та міських методичних об'єднаннях учителів фізики м. Кривого Рогу (2000–2007).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження висвітлені у 14 опублікованих працях, з яких 11 одноосібних; у тому числі 6 одноосібних публікацій у наукових фахових виданнях з педагогічних наук, затверджених ВАК України, 6 статей у наукових журналах і збірниках наукових праць, 1 одноосібний навчальний посібник з електромагнетизму для класів основної школи з поглибленим вивченням фізики, 1 тези доповіді на науково-практичній конференції.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація загальним обсягом 270 сторінок складається з основної частини (вступ, три розділи, висновки) на 171 сторінках, додатків на 73 сторінках, списку використаних джерел (296 найменувань). В основному тексті 2 таблиці, 15 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Вступ. Обґрунтовано актуальність теми дослідження, охарактеризовано загальний стан розробки проблеми, визначено мету, об'єкт, предмет і сформульовано гіпотезу дослідження, здійснено вибір методів і методологічної основи дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне й практичне значення виконаного дослідження, наведено відомості про особистий внесок здобувача, апробацію результатів, публікації, загальну структуру та обсяг дисертації.

Перший розділ «Предмет і теоретичні основи дослідження».

На основі огляду науково-методичної та навчальної літератури і педагогічної практики здійснено критичний *аналіз сучасного стану методики навчання електромагнетизму в основній школі*, починаючи з 1967 р. Традиційна методика має значні здобутки при вивченні питань електромагнетизму й надає учням достатньо

об'ємну та певним чином упорядковану систему знань, поєднуючи емпіричний підхід з формуванням у свідомості учнів доступних теоретичних узагальнень, опираючись на широке використання фізичного експерименту, і орієнтується в основному на індуктивний метод пізнання, доповнюючи його, по можливості, дедуктивним.

Особливу увагу приділено виявленню проблем, котрі потребують свого подальшого вирішення.

При вивченні *електричних явищ* потребують вирішення наступні питання.

1. При розгляді електризації та електричної взаємодії від самого початку учням демонструють взаємодію електрично заряджених тіл не тільки з іншими електрично зарядженими тілами, але й з електронейтральними тілами, що не сприяє виявленню головної властивості заряджених тіл та їх відмінності від незаряджених і веде до формування неправильних уявлень про можливість взаємодії заряджених частинок з електрично нейтральними (уперше це розкрито в роботах М. Ф. Вознюка).

2. Недостатньо розкрито, що електрична взаємодія має характер близькодії. Поняття електричного поля вивчають стисло, не торкаючись (або недостатньо аналізуючи) питання графічного його зображення. Недостатньо розкрито, що електричне поле є складовою більш загального електромагнітного поля (електричне поле постає неначе відокремлений самодостатній вид поля). Мало уваги приділено обґрунтуванню наявності енергії в електричного поля.

3. Потребує вдосконалення методика введення електричного заряду як фізичної величини. Недостатньо розкритим (або зовсім не розкритим) виявляється один з фундаментальних законів фізики – закон збереження електричного заряду.

4. При вивченні будови атому є резерви щодо поглиблення уявлень учнів про будову речовини. Потребує вдосконалення методика висвітлення основ електронної теорії та її використання для пояснення механізму електризації тіл.

5. При введенні поняття електричного струму неповно розкрито дію електричного поля на вільні позитивно та негативно заряджені частинки. Потребує вдосконалення методика вивчення природи електричного струму в електролітах (хімічна дія струму) і газах. Бажано розкрити уявлення про плазму.

6. Існує ускладнення в розкритті магнітної дії електричного струму ще до вивчення поняття магнітного поля. Ще в більшій мірі це стосується введення одиниці сили струму 1 А: переважна більшість учнів на цьому етапі не розуміють, чому між провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія. Крім того, учні вчать користуватись амперметром і вольтметром, практично не знаючи принципу їх дії.

7. Недостатньо розкрито фізичну суть електричної напруги, саме як енергетичної характеристики електричного поля.

При вивченні *магнітних явищ* потребують вирішення наступні питання.

1. Згідно з традиційною методикою, поняття магнітного поля вводять на основі досліду Ерстеда. Тобто одразу вводять достатньо складне загальне поняття магнітного поля як такого, що існує навколо провідників зі струмом, а значить, і навколо рухомих електрично заряджених частинок. При цьому не враховують, що магнітна взаємодія у свідомості учнів асоціюється спочатку не зі струмом, а через взаємодію постійних магнітів, яка за навчальною програмою вивчається в другу чергу.

2. Потребує уточнення поняття «лінії магнітного поля». Занадто стисло аналі-

зується картина (спектр) ліній магнітного поля. Недостатньо розкрито, що магнітна взаємодія має характер близькодії, що магнітне поле є складовою більш загального електромагнітного поля як виду матерії. Мало уваги приділено обґрунтуванню наявності енергії в магнітного поля.

3. Потребує вдосконалення методика розкриття природи магнітного поля постійних магнітів і методика навчання теми «Магнітні властивості речовини».

4. При вивченні сили Ампера обмежуються тільки випадком взаємно перпендикулярного розташування провідника зі струмом і «ліній магнітного поля». Не проаналізована магнітна взаємодія паралельних провідників зі струмом, унаслідок чого виявився не розкритим фізичний зміст одиниці сили струму 1 А.

5. Потребує вдосконалення методика вивчення сили Лоренца, розгляд якої необхідний для надання учням узагальнених уявлень про дію магнітного поля.

При вивченні *електромагнітної індукції* необхідно вирішити наступне.

1. Згідно з Державним стандартом базової і повної середньої освіти, курс фізики основної школи повинен бути відносно завершеним і надавати учням цілісні уявлення про основні фізичні явища, у тому числі про електромагнітну індукцію.

2. Потребує подальшого вдосконалення методика розкриття фізичної суті двох типів ефектів електромагнітної індукції (на доступному для учнів рівні).

3. При вивченні питань практичного використання явища електромагнітної індукції на прикладі генератора змінного електричного струму й трансформатора обмежуються емпіричним рівнем, не висвітлюючи фізичну суть питань.

4. Недостатньо уваги приділено порівнянню електричного та магнітного полів. Зовсім не розглянуто питання відносності електричного й магнітного полів.

5. Основним недоліком традиційної методики, на нашу думку, є відсутність будь-яких уявлень про електромагнітне поле й електромагнітну взаємодію та відсутність об'єднуючої основи при вивченні електричних явищ, магнітних явищ і електромагнітної індукції.

Обґрунтовано наукові основи методики навчання електромагнетизму в основній школі за умов диференціації навчання.

1. Аналіз психолого-педагогічної літератури (Ж. Піаже, Л. С. Виготський, О. М. Леонтьєв, Д. Б. Ельконін, В. В. Давидов, Г. С. Костюк, В. А. Крутецький, В. С. Мухіна) щодо *особливостей розумового розвитку підлітків* свідчить, що основним когнітивним новоутворенням підліткового віку є *формальне мислення* та пов'язані з ним абстрактно-понятійне, гіпотетико-дедуктивне, теоретичне, наукове мислення, але рівень сформованості формального мислення в підлітків має дуже широкі межі, особливо на початку підліткового віку.

Ми орієнтуємось на використання: а) теорії *провідної ролі навчання в розумовому розвитку учнів*, особливо її висновку, що навчання здійснює свою провідну роль у розумовому розвитку учнів, перш за все, через зміст засвоєваних знань шляхом опанування науковими, а не емпіричними поняттями (Л. С. Виготський, О. М. Леонтьєв, Д. Б. Ельконін, Г. С. Костюк); б) *теорії поетапного формування розумових дій* та вчення про фактори і типи орієнтовної основи дій (П. Я. Гальперін, Н. Ф. Талізін); в) *розвиваючого навчання* у трьох його основних напрямках: 1) дидактична система Л. В. Занкова (загального розвитку учнів шляхом навчання

на високому рівні складності з провідною роллю теоретичних знань); 2) «змістовне теоретичне узагальнення» В. В. Давидова (дидактична система розвитку науково-теоретичного мислення шляхом віднаходження генетично-вихідного відношення з наступним сходженням від абстрактного до конкретного); 3) проблемне навчання (В. Оконь, О. М. Матюшкін, Р. І. Малафєєв та ін.).

2. Проаналізовано в науково-методичній, психолого-педагогічній літературі та в педагогічній практиці суть і особливості *профільної диференціації*, яка стає головним видом диференціації в старших класах, та *допрофільної підготовки*, що запроваджується у 8–9 класах основної школи за 12-річного терміну навчання. Зроблено висновок, що поряд з безпрофільним навчанням основного загалу учнів основної школи як доповнення до цієї загальної тенденції **існують підстави для запровадження поглибленого вивчення електромагнетизму в умовах допрофільної диференціації навчання в основній школі** нового типу. Реалізувати це можна за рахунок передбаченого у Державному стандарті перерозподілу між освітніми галузями до п'ятнадцяти відсотків інваріантної частини навчального часу та у формі факультативних занять. Це враховує індивідуальні запити і сприяє розвиткові талановитої та творчо обдарованої молоді. Але відбір учнів, готових до поглибленого вивчення фізики у підлітковому віці, необхідно проводити дуже виважено.

3. Аналіз науково-методичної літератури та педагогічної практики останніх десятиліть переконливо характеризує *генералізацію навчального матеріалу* як один з найефективніших методів удосконалення шкільного курсу фізики як у старшій, так і в основній школі. У методиці термін **«генералізація»** означає виділення загального, головного принципу (ідеї) та побудову на цій основі методики навчання з підпорядкуванням часткового, окремого головному. Охарактеризовано загальнонавчальні терміни *«генералізація знань»*, *«генералізація навчального матеріалу»*, *«генералізація змісту навчального предмету»*.

Проаналізовано сучасний стан генералізації навчального матеріалу курсу фізики старшої школи в цілому та електромагнетизму зокрема з метою можливої їх адаптації до основної школи.

Проаналізовано *особливості генералізації навчального матеріалу курсу фізики основної школи*: починаючи з 1967 р. генералізація значної частини навчального матеріалу здійснюється *на основі двох теорій* – елементів молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та елементів електронної теорії (В. Г. Разумовський).

Окрім того, чітко простежується *явищний (феноменологічний) підхід*, пов'язаний з розвитком уявлень про основні фізичні явища відповідно до ускладнення форм руху матерії. Для базового відносно завершеного курсу фізики основної школи за 12-річного терміну навчання О. І. Бугайов, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк пропонують поєднати «явищний» (феноменологічний) підхід і адаптовані до навчання початкові відомості відповідних фізичних теорій.

Електричні й магнітні явища та електромагнітну індукцію в основній школі вивчають відносно відокремлено, навчання електромагнетизму в основній школі не має об'єднуючої основи. Наше завдання полягає в установленні такої об'єднуючої основи та в упровадженні генералізації навчального матеріалу з електромагнетизму в основній школі.

Другий розділ «Удосконалення змісту, структури й методики навчання електромагнетизму в основній школі на засадах генералізації знань за умов диференціації навчання».

1. Розширено зміст поняття «генералізація» за рахунок використання термінів: «генералізація змісту й структури навчального предмету (фізики)», що передбачає відшукання загального, головного не тільки на рівні змісту певного навчального предмету (фізики), але й чітке відображення генералізації змісту в побудові структури навчального предмету; «генералізація змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму» (або його скорочений аналог «генералізація електромагнетизму»), що полягає в установленні загальної, головної об'єднуючої основи на всіх рівнях: як на рівні змісту й структури, так і на рівні всього навчального матеріалу з електромагнетизму.

2. Дістали подальший розвиток ідеї, що об'єднуючою основою при вивченні всіх тем електромагнетизму можуть служити поняття електромагнітного поля (С. Є. Каменецький) та поняття електромагнітної взаємодії (В. В. Мултановський), адаптовані до сприйняття учнями основної школи. Обґрунтовано ефективність сумісного використання цих двох об'єднуючих понять.

На основі аналізу структури електромагнетизму вперше обґрунтовано, що поняття електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, адаптовані до сприйняття учнями, доцільно формувати в їх свідомості на якісному рівні саме в основній школі; що ці поняття є ядром генералізації електромагнетизму, а генералізація електромагнетизму на основі цих понять є відправною точкою вдосконалення методики навчання електромагнетизму в основній школі. Концептуально обґрунтовано наступне: оскільки генералізація електромагнетизму передбачає повноцінне використання елементів електронної теорії, а для всього курсу фізики основної школи в цілому характерним є явищний підхід, то при генералізації змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму ми *поєднуємо два визначальні напрями генералізації*: 1) *генералізація на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії*; 2) *явищний (феноменологічний) підхід*.

Указана генералізація відповідає засадам побудови базового відносно завершеного курсу фізики основної школи й дозволяє: а) об'єднати навколо спільного теоретичного ядра весь навчальний матеріал, що полегшує його сприйняття та усвідомлення учнями; б) надати узагальнені, доступні учням знання з електромагнетизму; в) поєднати індуктивний та дедуктивний підходи в навчанні; г) поєднати розвиток наочно-образного й емпіричного та абстрактного й теоретичного мислення учнів.

3. Відповідно до вибраних напрямів генералізації вдосконалено зміст і структуру навчання електромагнетизму, що дозволило вирішити проблеми, характерні для традиційної методики, і привело до побудови принципово нової методики навчання електромагнетизму в основній школі.

Весь навчальний матеріал з електромагнетизму об'єднуємо в *розділ фізики «Електромагнітні явища. Електромагнітне поле»* (рис. 1). Виокремлюємо змістовий модуль 1 «Початкові уявлення про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле», який є своєрідним розширеним вступом до електромагнетизму й

центральною ланкою його генералізації; у ньому індуктивним шляхом, за невелику кількість логічних і методичних кроків, формуємо початкові, достатньо узагальнені якісні уявлення учнів про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле. Ці уявлення застосовуємо й поглиблюємо, конкретизуємо й збагачуємо при подальшому вивченні електромагнітних явищ шляхом поєднання дедукції та індукції в трьох розділах: «Електричні явища. Електричне поле»; «Магнітні явища. Магнітне поле»; «Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле».



Рис. 1. Структурна схема вивчення електромагнетизму

Розроблено навчальні посібники з електромагнетизму для класів з поглибленим та з непрофільним вивченням фізики в основній школі.

Зважаючи на особливе значення фізичного експерименту в основній школі, модифіковано й удосконалено демонстраційний експеримент відповідно до вибраної методики навчання.

Упроваджено ідеї та теорії провідної ролі навчання в розумовому розвитку учнів, поетапного формування розумових дій, розвиваючого, проблемного навчання.

4. Удосконалено методику навчання цілого ряду тем електромагнетизму.

Змістовий модуль 1 «Початкові уявлення про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле» містить всього три параграфи, у яких:

– при вивченні електричної взаємодії, на початковому етапі демонструємо взаємодію виключно між електрично зарядженими тілами, розвиваючи погляди, запропоновані М. Ф. Вознюком; електричний заряд як фізичну величину вводимо вже на самому початку вивчення електричних явищ; удосконалюємо методику введення поняття електричного поля (§ 1);

– урахуємо, що у свідомості учнів магнітні явища спочатку асоціюються з постійними магнітами, і використовуємо їх при вивченні магнітної взаємодії; удосконалюємо методику введення поняття магнітного поля та надаємо учням узагальнені уявлення, що навколо нерухомих електрично заряджених частинок (тіл) існує електричне поле, а навколо рухомих – електричне й магнітне поля (§ 2);

– розробляємо методику та надаємо учням початкові уявлення про відносність електричного й магнітного полів, про «єдине» електромагнітне поле та електромагнітну взаємодію, про два види матерії – речовину й поле (§ 3).

У розділі 1 «*Електричні явища. Електричне поле*» вивчаємо електричні явища й поглиблюємо уявлення про електричну взаємодію та електричне поле як прояви електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля в межах трьох змістових модулів.

- *Змістовий модуль 2 «Електричне поле. Електричний заряд. Будова атома та електронна теорія»* має три основні методичні особливості: а) поглиблюємо уявлення учнів про електричне поле шляхом введення поняття ліній електричного поля; б) при вивченні будови атома, на основі врахування електромагнітної природи взаємодії між електронами та ядром атома, розширюємо перше й третє положення про будову речовини; надаємо учням уявлення про електронну теорію та використовуємо її для пояснення різних явищ електромагнетизму; в) розкриваємо узагальнені уявлення про електричний заряд.

- Виокремлюємо *змістовий модуль 3 «Електричний струм у різних середовищах»*, у якому вдосконалюємо методику й висвітлюємо поняття електричного струму, джерел електричного струму, природу електричного струму в металах, електролітах, газах, вакуумі, напівпровідниках.

Суттєвими є переваги нашої методики при розкритті *магнітної дії електричного струму*: учні усвідомлено і значною мірою дедуктивно сприймають магнітну дію електричного струму, у тому числі дослід Ерстеда, оскільки вони вже отримали початкові, достатньо узагальнені уявлення про магнітну взаємодію та магнітне поле, а також про електронну теорію в попередніх змістових модулях.

- У *змістовому модулі 4 «Закони постійного електричного струму»* вдалось вирішити ряд проблем традиційної методики: а) обґрунтовано вводимо одиницю сили струму 1 А (на основі отриманих у попередніх змістових модулях відомостей про магнітне поле й магнітну дію електричного струму учням легко зрозуміти, що між паралельними провідниками зі струмом існує саме магнітна взаємодія); б) учні більш усвідомлено користуються електровимірвальними приладами на базі отриманих початкових уявлень про принцип їх дії; в) на основі розширеного уявлення про електричне поле та лінії електричного поля розкриваємо фізичну суть електричної напруги, саме як енергетичної величини, яка характеризує електричне поле.

У розділі 2 «*Магнітні явища. Магнітне поле*» вивчаємо магнітні явища й поглиблюємо уявлення про магнітну взаємодію та магнітне поле як прояви електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля в межах двох змістових модулів.

- У *змістовому модулі 5 «Магнітне поле електричного струму. Магнітні властивості речовини та магнітне поле постійних магнітів»*:

а) детально вивчаємо картини (спектри) ліній магнітного поля прямого провідника, кільця та соленоїда зі струмом з відповідними мнемонічними правилами, що сприяє розвитку дивергентного мислення; б) важливу роль надаємо вивченню теми «Магнітні властивості речовини»: опираючись на електронну теорію, розкриваємо орбітальну складову магнітного поля атома та зазначаємо про спінову складову магнітного поля; доводимо, що речовину за магнітними властивостями можна розділити на три основні типи магнетиків – феромагнетики, парамагнетики, діамагнетики; пояснюємо особливості будови і механізм намагнічування діа-, пара-, феромагнетиків (магнітом'яких і магнітотвердих); висвітлюємо природу магнітного поля постійних магнітів, чим розширюємо уявлення учнів про «джерела» магнітного поля.

- У змістовому модулі 6 «Дія магнітного поля на провідники зі струмом і на рухомі електрично заряджені частинки»: а) удосконалюємо методику вивчення сили Ампера; аналізуємо магнітну взаємодію паралельних провідників зі струмами та обґрунтовуємо введення одиниці сили струму 1 А; б) удосконалюємо на доступному для учнів теоретичному рівні методику вивчення дії магнітного поля на рамку зі струмом, принципу дії та будови двигуна постійного електричного струму й електровимірювальних приладів; в) для формування узагальнених уявлень про дію магнітного поля вивчаємо на якісному рівні силу Лоренца.

У розділі 3 «Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле» завершуємо вивчати електромагнітні явища, електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле в межах двох змістових модулів.

- Змістовий модуль 7 «Явище електромагнітної індукції. Електромагнітне поле» має такі суттєві методичні особливості:

а) розглядаємо індуктивним шляхом два типи ефектів явища електромагнітної індукції; не обмежуємось аналізом умов виникнення індукованого електричного струму (що характерно для традиційної методики), а розкриваємо (доступним для учнів чином) його фізичну суть на рівні польового трактування; б) підкреслюємо, що відкриття явища електромагнітної індукції стало поворотним моментом у розумінні взаємозв'язку та спільної природи електричного й магнітного полів; обґрунтовуємо узагальнення Максвелла, що не тільки змінне магнітне поле породжує вихрове електричне поле, але й навпаки, змінне електричне поле породжує магнітне поле, що електричне поле й магнітне поле не просто тісно пов'язані між собою, а утворюють спільне ціле – «єдине» електромагнітне поле; узагальнюємо уявлення учнів про «джерела» електричного та магнітного полів, про електромагнітне поле в цілому.

- У змістовому модулі 8 «Практичне використання явища електромагнітної індукції» розкриваємо, що використання явища електромагнітної індукції стало одним з найважливіших чинників науково-технічного прогресу, і висвітлюємо матеріал як на емпіричному, так і доступному теоретичному рівні, поєднуючи індуктивний та дедуктивний методи навчання.

Таким чином, в основній школі відомості про явище електромагнітної індукції, про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле розглядаємо виключно на якісному рівні, урахувуючи вікові особливості розвитку учнів.

5. У повній мірі запропоновані підходи можуть бути реалізованими в умовах диференціації навчання для класів з поглибленим вивченням фізики. У класах з непрофільним вивченням фізики спрощуємо методику навчання найбільш складних питань електромагнетизму, а частину матеріалу переносимо в старшу школу. Але в цілому, загальні підходи щодо генералізації навчального матеріалу електромагнетизму, щодо побудови змісту, структури й послідовності вивчення окремих тем, щодо націленості на формування узагальнених уявлень, на поєднання розвитку наочно-образного й емпіричного та абстрактного й теоретичного мислення, на поєднання індуктивного та дедуктивного методів пізнання – залишаються єдиними. Відмінність полягає в рівні генералізації та рівні формування узагальнених уявлень, у співвідношенні між індуктивним і дедуктивним методами навчання, у співвідношенні між різними формами мислення учнів.

Третій розділ «Організація та результати педагогічного експерименту».

Педагогічний експеримент здійснювався в три етапи (констатуючий, пошуковий, формуючий експеримент) і тривав сім років – з 1999/2000 н. р. по 2005/2006 н. р. У експерименті брали участь учні восьмого класу (11-річної школи) Жовтневого й Саксаганського ліцеїв (класи з профільним і непрофільним вивченням фізики) та гімназій № 91 і № 49 (класи з непрофільним вивченням фізики) м. Кривого Рогу. Уроки й експеримент у фізико-математичних класах Жовтневого ліцею проводив здобувач. Експеримент здійснювався в умовах реального процесу навчання.

Дотримувались усі вимоги щодо застосування статистичних методів опрацювання результатів педагогічних досліджень, вибірки були однорідні та незалежні, уроки в усіх контрольних та експериментальних класах проводили одні й ті самі учителі. Аналіз і підсумки педагогічного експерименту здійснювались на основі участі в них 736 учнів (приблизно однакова загальна кількість учнів експериментальних та контрольних класів, а також фізико-математичних класів і класів з непрофільним вивченням фізики). До уваги брали, насамперед, підсумкові оцінки з трьох розділів «Електричні явища», «Магнітні явища», «Електромагнітна індукція» та здійснювали аналіз статистичними методами з використанням двостороннього критерію χ^2 – критерію Пірсона.

Аналіз результатів формуючого експерименту засвідчив наступне.

- Завдяки впровадженню пропонованої методики вдалось суттєво підвищити якість знань у експериментальних класах (близько 10 %). Експериментальне значення критерію Пірсона $\chi^2_{експ}$ лежить у межах від 8,59 до 9,23 для класів з поглибленим, та від 8,28 до 8,47 для класів з непрофільним вивченням електромагнетизму; критичне його значення $\chi^2_{кр} = 7,82$. Оскільки $\chi^2_{експ} > \chi^2_{кр}$, то статистично підтверджено, що вищий рівень знань з електромагнетизму в експериментальних класах є результатом застосування пропонованої методики.

- Учні експериментальних класів не тільки мали кращі показники навчання, але й засвоїли значний обсяг навчального матеріалу, що не вивчався в контрольних класах: 1) якісні уявлення про електромагнітну взаємодію та про електромагнітне поле як вид матерії та як наслідок – більш повне уявлення про електричне поле й магнітне поле як прояви електромагнітного поля; 2) поняття про лінії електричного поля; 3) тема «Електричний струм у різних середовищах»; 4) тема «Магнітні властивості речовини»; 5) якісні уявлення про силу Лоренца; 6) узагальнені уявлення про електричні й магнітні явища; 7) відомості про два типи ефектів явища електромагнітної індукції на рівні не тільки емпіричного, але й польового їх трактування; 8) відомості про відносність електричного й магнітного полів; 9) гіпотезу Максвелла про те, що змінне магнітне поле породжує вихрове електричне поле, а змінне електричне поле породжує магнітне поле, і як наслідок – узагальнені уявлення про «джерела» електричного й магнітного полів.

- Учні експериментальних класів з поглибленим вивченням електромагнетизму (шкіл нового типу) мали вищу якість знань (до 9,3 %), ніж учні експериментальних класів з непрофільним навчанням, хоча поглиблена програма значно складніша за рівнем теоретичного обґрунтування та узагальнення основних положень. За нашими дослідженнями, *переважна більшість учнів фізико-математичних класів*

продемонстрували готовність до поглибленого вивчення електромагнетизму в умовах допрофільної диференціації. Разом з тим, для 10 % учнів поглиблене вивчення фізики у восьмому класі 11-річної школи виявилось передчасним, що свідчить про необхідність виваженого відбору учнів для поглибленого вивчення фізики у підлітковому віці.

- Результати педагогічного експерименту свідчать про *підтвердження гіпотези дисертаційного дослідження* стосовно ефективності й результативності запропонованої методики навчання електромагнетизму в основній школі, побудованої на засадах генералізації змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму за умов диференціації навчання, та про *досягнення мети дослідження*.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу сучасного стану методики навчання електромагнетизму в основній школі розкрито здобутки традиційної методики та виявлено основні невирішені проблеми: електричні й магнітні явища та електромагнітну індукцію вивчають відносно відокремлено, недостатньо розкриваючи їх фізичну суть; навчання електромагнетизму в основній школі не надає жодних уявлень про електромагнітне поле, не має об'єднуючої основи й потребує подальшого вдосконалення у зв'язку з переходом до 12-річної середньої освіти.

2. При вдосконаленні методики навчання електромагнетизму: ураховано, що основним когнітивним новоутворенням підліткового віку є формальне мислення, але рівень його сформованості має дуже широкі межі; поєднано розвиток наочно-образного й емпіричного та абстрактного й теоретичного мислення учнів; поєднано індуктивний і дедуктивний підходи у навчанні; упроваджено ідеї та теорії провідної ролі навчання в розумовому розвитку учнів, поетапного формування розумових дій, розвиваючого, проблемного навчання.

3. Проаналізовано суть і особливості *профільної диференціації*, яка стає головним видом диференціації в старших класах, та *допрофільної підготовки*, що запроваджується у 8–9 класах основної школи за 12-річного терміну навчання. Зроблено висновок, що поряд з безпрофільним навчанням основного загалу учнів основної школи як доповнення до цієї загальної тенденції *існують підстави для запровадження поглибленого вивчення електромагнетизму в умовах допрофільної диференціації навчання в основній школі* нового типу за рахунок передбаченого у Державному стандарті перерозподілу між освітніми галузями до п'ятнадцяти відсотків інваріантної частини навчального часу та у формі факультативних занять; це сприяє розвиткові талановитої та творчо обдарованої молоді.

4. Розкрито суть *генералізації навчального матеріалу* як одного з найефективніших засобів удосконалення шкільного курсу фізики та проаналізовано особливості генералізації навчального матеріалу курсу фізики основної школи.

Дістала подальший розвиток ідея поєднання в базовому курсі фізики основної школи явищного (феноменологічного) підходу та початкових відомостей відповідних фізичних теорій (О. І. Бугайов, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк).

5. Вибудовано засади генералізації електромагнетизму в основній школі.

Розширено зміст поняття «генералізація» за рахунок використання термінів

«генералізація змісту й структури навчального предмету (фізики)», «генералізація змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму» (або його скорочений аналог «генералізація електромагнетизму»).

Уперше обґрунтовано, що генералізація навчального матеріалу з електромагнетизму може здійснюватись на основі адаптованих до основної школи понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, які доцільно формувати у свідомості учнів на якісному рівні саме в основній школі.

Уперше концептуально обґрунтовано наступне: оскільки генералізація електромагнетизму передбачає повноцінне використання елементів електронної теорії, а для всього курсу фізики основної школи в цілому характерним є явищний підхід, то при генералізації змісту, структури й навчального матеріалу з електромагнетизму ми поєднуємо два визначальні напрями генералізації: 1) генералізація на основі понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії; 2) явищний (феноменологічний) підхід. Це сприяє формуванню узагальнених уявлень з електромагнетизму.

6. Відповідно до вибраних напрямів генералізації розроблено зміст і структуру навчання електромагнетизму, що дозволило вирішити проблеми, характерні для традиційної методики, і привело до побудови принципово нової методики навчання електромагнетизму в основній школі.

Весь навчальний матеріал з електромагнетизму об'єднуємо в розділ фізики «Електромагнітні явища. Електромагнітне поле». Виокремлюємо змістовий модуль 1 «Початкові уявлення про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле», який є розширеним вступом до електромагнетизму й центральною ланкою його генералізації; у ньому індуктивним шляхом формуємо початкові, достатньо узагальнені якісні уявлення учнів про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле. Ці уявлення застосовуємо й поглиблюємо, конкретизуємо й збагачуємо при подальшому вивченні електромагнітних явищ шляхом поєднання дедукції та індукції в трьох розділах: «Електричні явища. Електричне поле» (змістові модулі 2, 3, 4); «Магнітні явища. Магнітне поле» (змістові модулі 5, 6); «Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле» (змістові модулі 7, 8).

7. Розроблено навчальний посібник з електромагнетизму для класів з поглибленим і підготовлено до друку навчальний посібник для класів з непрофільним вивченням фізики в основній школі. Розроблено методичні рекомендації для учителів, навчальні програми й тематичне планування до посібників.

Удосконалено методику навчання цілого ряду тем електромагнетизму. Модифіковано й удосконалено демонстраційний фізичний експеримент.

8. Ефективність і результативність запропонованої методики для класів з поглибленим і непрофільним вивченням фізики перевірено в ході педагогічного експерименту з дотриманням усіх вимог щодо застосування статистичних методів опрацювання результатів. Підтверджено готовність учнів основної школи до поглибленого вивчення електромагнетизму в умовах допрофільної диференціації навчання (на прикладі фізико-математичних класів шкіл нового типу).

Результати педагогічного експерименту свідчать про підтвердження гіпотези та досягнення мети дослідження.

9. Робота може бути продовжена в наступних напрямках: подальше вдосконалення дидактичного забезпечення; удосконалення системи фізичного експерименту; розробка електронного підручника з відповідною системою динамічних демонстрацій, активних завдань, вправ і тестів; побудова методики навчання електромагнітних коливань і хвиль, у якій вчення про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле отримало б логічно завершений вид на рівні основної школи.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Бурак В. І. Зміст і методика вивчення електромагнітних явищ у восьмому класі в умовах диференціації навчання / В. І. Бурак // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 6. – С. 33–37.
2. Бурак В. І. Зміст і методика вивчення явища електромагнітної індукції у восьмому класі / В. І. Бурак // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 6. – С. 8–10.
3. Бурак В. І. Генералізація електромагнетизму в загальноосвітніх закладах / В. І. Бурак // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – Вип. 55. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2004. – С. 26–32.
4. Бурак В. І. Генералізація електромагнетизму в основній школі / В. І. Бурак // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. Серія педагог. : Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський : Інформ.-видавн. відділ К-ПДУ, 2004. – Вип. 10. – С. 140–143.
5. Бурак В. І. Методика розвитку початкових уявлень учнів про електромагнітну взаємодію і електромагнітне поле в основній школі / В. І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія : педагогічні науки : зб. наук. пр. – Вип. 30. – Чернігів : ЧДПУ, 2005. – С. 40–45.
6. Бурак В. І. Розвиток узагальнених уявлень про електричний заряд в основній школі / В. І. Бурак // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія : педагогічні науки : зб. наук. пр. : у 2-х т. – Вип. 46. – Т. 1. – Чернігів : ЧДПУ, 2007. – С. 19–21.
7. Бурак В. І. Електромагнітні явища і електромагнітне поле : Навч. посібн. для кл. осн. шк. з поглибленим вивченням фізики / В. І. Бурак. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 164 с.
8. Бурак В. І. Методика вивчення магнітних явищ у восьмому класі фізико-математичного профілю / В. І. Бурак // Матеріали Міжнародної наук.-теорет. конф. «Психолого-педагогічні проблеми підготовки вчительських кадрів в умовах трансформації суспільства». – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2000. – С. 131–137.
9. Бурак В. І. Методика вивчення явища електромагнітної індукції у восьмих класах фізико-математичного профілю / В. І. Бурак // Зб. наук. праць. – Вип. 1 : у 3-х т. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – Кривий Ріг : Видавн. відділ КДПУ, 2001. – С. 42–47.
10. Бурак В. І. Порівняння різних варіантів вивчення магнітних явищ у восьмих класах фізико-математичного профілю / В. І. Бурак // Зб. наук. праць. – Вип. 2 : у 3-х т. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – Кривий Ріг : Видавн. відділ НМетАУ, 2002. – С. 46–51.
11. Бурак В. І. Формування поняття єдиного електромагнітного поля в основній школі / В. І. Бурак, О. С. Пономаренко // Зб. наук. праць. – Вип. 4 : у 3-х т. – Т. 2 :

- Теорія та методика навчання фізики. – Кривий Ріг : Видавн. відділ НМетАУ, 2004.– С. 67–71.
- 12.Бурак В. І. Методика формування початкових уявлень про електромагнітну взаємодію і електромагнітне поле в основній школі / В. І. Бурак, Є. Г. Купа // Зб. наук. праць. – Вип. 5 : у 3-х т. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – Кривий Ріг : Видавн. відділ НМетАУ, 2005. – С. 50–55.
- 13.Бурак В. І. Методика навчання розділу «Магнітні явища і магнітне поле» в основній школі / В. І. Бурак, І. С. Бобринська // Зб. наук. праць. – Вип. 6 : у 3-х т. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – Кривий Ріг: Видавн. відділ НМетАУ, 2006. – С. 164–168.
- 14.Бурак В. І. Методика вивчення магнітних явищ і магнітного поля у восьмому класі фізико-математичного профілю / В. І. Бурак // Зб. наук. тез Міжнародної наук.-практ. конф. «Активізація навчальної діяльності у вищій і загальноосвітній школі». – Кривий Ріг : КДПУ, 2000. – С. 109–112.

У кожній з публікацій [11]–[13] вклад здобувача становить 90 %; співавтори (студенти-дипломники) брали участь у розробці дидактичних матеріалів.

АНОТАЦІЇ

Бурак В. І. Методика навчання електромагнетизму в основній школі в умовах диференціації навчання. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ, 2009.

Обґрунтовано зміст, структуру й методику навчання електромагнетизму в основній школі за умов допрофільної диференціації на засадах генералізації на основі 1) понять електромагнітної взаємодії та електромагнітного поля, а також елементів електронної теорії та 2) явищного (феноменологічного) підходу, що сприяє формуванню узагальнених уявлень з електромагнетизму.

Навчальний матеріал з електромагнетизму об'єднуємо в розділ фізики «Електромагнітні явища. Електромагнітне поле». У вступному змістовому модулі 1 формуємо початкові якісні уявлення учнів про електромагнітну взаємодію та електромагнітне поле. Ці уявлення застосовуємо й поглиблюємо при подальшому вивченні електромагнітних явищ у трьох наступних розділах «Електричні явища. Електричне поле», «Магнітні явища. Магнітне поле», «Електромагнітна індукція. Електромагнітне поле».

Удосконалено методику навчання цілого ряду тем електромагнетизму. Модифіковано та вдосконалено демонстраційний фізичний експеримент.

Розроблено навчальні посібники з електромагнетизму для основної школи, навчальні програми й тематичне планування до посібників.

Запропонована методика перевірена в ході педагогічного експерименту та впроваджена в навчальний процес.

Ключові слова: методика навчання електромагнетизму, основна школа, диференціація навчання, генералізація, електричні, магнітні, електромагнітні явища, електричне, магнітне, електромагнітне поле, електромагнітна індукція.

Бурак В. И. Методика обучения электромагнетизму в основной школе в условиях дифференциации обучения. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика). Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, Киев, 2009.

1. На основе анализа современного состояния методики обучения электромагнетизму в основной школе, раскрыты достижения традиционной методики и выявлено основные нерешенные проблемы: электрические, магнитные явления и электромагнитную индукцию изучают относительно разобщенно, недостаточно раскрывая их физическую сущность; обучение электромагнетизму в основной школе не дает никаких представлений об электромагнитном поле, не имеет объединяющей основы и нуждается в усовершенствовании.

2. При усовершенствовании методики обучения электромагнетизму: учтено, что основным когнитивным новообразованием подросткового возраста есть формальное мышление, но уровень его формирования имеет очень широкие пределы; объединено развитие наглядно-образного, эмпирического мышления и абстрактного, теоретического мышления; объединено индуктивный и дедуктивный подходы в обучении; внедрены идеи и теории ведущей роли обучения в умственном развитии учеников, поэтапного формирования умственных действий, развивающего, проблемного обучения.

3. Проанализированы сущность и особенности профильной дифференциации, которая есть основным видом дифференциации в старших классах, и допрофильной подготовки, которая внедряется в 8–9 классах основной школы Украины при 12-летнем сроке обучения. Сделано вывод, что наряду с непрофильным обучением основного контингента учеников основной школы как дополнение к этой общей тенденции существует почва для внедрения углубленного изучения электромагнетизма в условиях допрофильной дифференциации в основной школе нового типа за счёт предусмотренного в Государственном стандарте перераспределения между образовательными отраслями до пятнадцати процентов инвариантной составляющей учебного времени и в форме факультативных занятий. Это содействует развитию талантливой и творчески одаренной молодежи.

4. Раскрыта сущность генерализации знаний как одного из наиболее эффективных средств совершенствования школьного курса физики и проанализированы особенности генерализации учебного материала курса физики основной школы.

Расширено содержание понятия «генерализация».

Получили дальнейшее развитие идеи: а) объединения в базовом курсе физики основной школы феноменологического подхода и начальных сведений соответствующих физических теорий (А. И. Бугайов, А. И. Ляшенко, М. Т. Мартынюк); б) группирования всех тем электромагнетизма вокруг объединяющих понятий «электромагнитное поле» (С. Е. Каменецкий) и «электромагнитное взаимодействие» (В. В. Мултановский), адаптированных к восприятию учениками основной школы. Обосновано эффективность совместного использования этих двух объединяющих понятий.

5. Построена система генерализации электромагнетизма в основной школе.

Впервые обосновано, что генерализация учебного материала по электромагнетизму в основной школе может осуществляться на основании понятий электромагнитного взаимодействия (ЭМВ) и электромагнитного поля (ЭМП), которые целесообразно формировать в сознании учащихся на качественном уровне именно в основной школе.

Впервые концептуально обосновано следующее: поскольку генерализация электромагнетизма предполагает полновесное использование элементов электронной теории, а для всего курса физики основной школы характерным есть феноменологический подход, то при генерализации содержания, структуры и учебного материала по электромагнетизму мы реализуем объединение двух определяющих направлений генерализации:

1) генерализация на основе понятий электромагнитного взаимодействия и электромагнитного поля, а также элементов электронной теории;

2) феноменологический подход.

Это содействует формированию обобщенных представлений по электромагнетизму.

6. В соответствии с выбранными направлениями генерализации усовершенствованы содержание и структура обучения электромагнетизму, что позволило решить проблемы, характерные для традиционной методики, и привело к построению принципиально новой методики.

Весь учебный материал по электромагнетизму объединяем в раздел физики «Электромагнитные явления. Электромагнитное поле».

Особое значение имеет содержательный модуль 1 «Начальные представления об ЭМВ и ЭМП», который есть расширенным вступлением в электромагнетизм и центральным звеном генерализации. В нем индуктивным путем формируем начальные обобщенные качественные представления учеников об ЭМВ и ЭМП.

Эти представления применяем и углубляем, конкретизируем и обогащаем при дальнейшем изучении электромагнитных явлений путем объединения дедукции и индукции в трех следующих разделах «Электрические явления. Электрическое поле», «Магнитные явления. Магнитное поле», «Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле».

7. Разработаны учебные пособия по электромагнетизму для классов с углубленным и непрофильным изучением физики в основной школе, учебные программы и тематическое планирование к пособиям.

Усовершенствована методика обучения целого ряда тем электромагнетизма. Модифицирован и усовершенствован демонстрационный физический эксперимент.

8. Эффективность и результативность предложенной методики проверена в педагогическом эксперименте.

Ключевые слова: методика обучения электромагнетизму, основная школа, дифференциация обучения, генерализация, электрические, магнитные, электромагнитные явления, электрическое, магнитное, электромагнитное поле, электромагнитная индукция.

Burak V. I. The technique of teaching the electromagnetism in basic school in condition of teaching differentiation. – Manuscript.

Dissertation in search for scientific of Degree of Candidate of pedagogical sciences in specialty 13.00.02 – theory and methodology of teaching (physic). National M. Dragomanov Pedagogical University, Kyiv, 2009.

The maintenance, structure and methodology of teaching the electromagnetism in basic school in condition of differentiation with the help of generalization on basis of 1) notions of electromagnetic interaction and electromagnetic field, and the element of electronic theory and 2) phenomenological method had been grounded, which promotes forming summarized imagination of the electromagnetism.

Teaching material of electromagnetism we join to the part of physics «Electromagnetic phenomena. Electromagnetic field». In introductory content module 1 we form the initial qualitative representations of pupils about electromagnetic interaction and an electromagnetic field. Such representations we use and extend in further learning of electromagnetic phenomena in next three parts «Electric phenomena. Electric field», «Magnetic phenomena. Magnetic field», «Electromagnetic induction. Electromagnetic field».

The methodology of teaching the subjects of electromagnetism had been improved. Physical demonstration experiment had been modified and improved.

Educational text-books of electromagnetism for basic school, educational program, the plan of subjects had been worked out for text-books.

The offered methodology had been checked while pedagogical experiment and inculcated into the educational process.

Key words: methodology of teaching the electromagnetism, basic school, teaching differentiation, generalization, electric, magnetic, electromagnetic phenomena, electric, magnetic, electromagnetic field, electromagnetic induction.

БУРАК Володимир Іванович

**Методика навчання електромагнетизму
в основній школі в умовах диференціації навчання**

Автореферат дисертації на здобуття
наукового ступеня кандидата педагогічних наук
за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Підписано до друку 04.02.2009.
Формат 60x90/16. Ум.-друк. арк. – 0,9. Авт. арк. – 0,9.
Тираж 100 прим. Зам. 07/02.

Друкарня СПД Щербенок С. Г.
Свідоцтво ДП 126-р від 12.10.2004.
вул. Рокоссовського, 5/3, м. Кривий Ріг, 50027
(0564) 92-20-77.

