

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

РЯБКО АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ

УДК 372.853:502

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ ПРО ФІЗИЧНІ ЯВИЩА У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика)

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Кіровоград – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

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

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, доцент Давиденко Андрій Андрійович, Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені К.Д.Ушинського, завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій;

кандидат педагогічних наук, доцент Чінчой Олександр Олександрович, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, доцент кафедри фізики та методики її викладання.

Захист відбудеться «27» вересня 2012 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 23.053.04 у Кіровоградському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1, зал засідань вченої ради університету.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка за адресою: 25006, м. Кіровоград, вул. Шевченка, 1.

Автореферат розісланий «7» серпня 2012 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

Н.В.Подопрігора

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Освітня галузь «Природознавство» вирішує основну мету, яка пов'язана з розвитком учнів за допомогою навчальних предметів, що складають природознавство як наукову галузь, формування наукового світогляду і критичного мислення учнів завдяки засвоєнню ними основних понять і законів природничих наук та методів наукового пізнання, вироблення умінь застосовувати набуті знання і приймати виважені рішення в природокористуванні.

Зміст освітньої галузі ґрунтується на принципі наступності між початковою та основною, основною і старшою школою і реалізується через традиційні навчальні предмети з фізики, хімії, біології, географії, астрономії, а також внаслідок їх інтеграції на певних етапах навчання.

Місце фізики у шкільній освіті визначається значенням науки у житті, її вирішальним впливом на розвиток всіх природничих дисциплін і на темпи науково-технічного прогресу. Стрімкий розвиток сучасної науки призвів до зростання теоретичного рівня курсу фізики в усіх типах навчальних закладів і до збільшення обсягу наукового змісту, який учні не встигають засвоїти за час, відведений навчальною програмою з фізики для загальноосвітньої школи. Перехід загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ) до нової структури фізичної освіти, яка передбачає вивчення в 7-9 класах основної школи завершеного курсу фізики першого концентру, що включає всі елементи базових знань про фізичні явища, розкриває суть фундаментальних наукових фактів, гіпотез, понять і законів фізики, свідчить про необхідність ознайомлення учнів з її основами у молодшому підлітковому віці (10-12 років).

Актуальність теми дослідження зумовлена тим, що зміст сучасної фізичної освіти висуває нові вимоги до процесу формування уявлень про фізичні явища на рівні пропедевтики в учнів 5-6-х класів, у зв'язку з чим проблема розвитку методики викладання природознавства та її взаємодії із методикою фізики набуває особливого значення.

У школах України пропедевтичне вивчення фізики починається у початковій школі на уроках природознавства, математики, ручної праці, у позакласних заходах у формі гри. Відповідно до принципу наступності і системності, пропедевтичний етап продовжується у 5-6-х класах при вивченні інтегрованого курсу «Природознавство», який поєднує в собі всі складові природничих знань.

Формування основ фізичних знань у 5-6-х класах забезпечує перспективний зв'язок із вивченням фізики в основній і старшій школі, де зміст понять розширюється і поглиблюється. За цієї умови здійснюється вертикальна інтеграція фізичної освіти, яка забезпечує внутрішню узгодженість та наступність.

Вітчизняна система природничої освіти упродовж багатьох років розвивалася на основі ідей О.Я. Герда, які були розвинені та збагачені

Д.М. Корольковим, І.І. Полянським, М.Ю. Піотровським, І.І. Трояновським, К.П. Ягодковським, Б.Є. Райковим, М.М. Скаткіним. Важливими у педагогічній науці є результати наукових досліджень Т.М. Байбари, Г.М. Аквильової, Л.К. Нарочної. Значний інтерес становлять результати наукових досліджень В.П. Горощенко, К.Ж. Гуза, О.М. Варакути, Т.М. Васютіної про особливості методики викладання природознавства у початковій і основній школі. Але практично всі зазначені праці стосуються методики вивчення природознавства у початковій школі.

Ефективність пропедевтики природничо-наукових знань в інтегрованих курсах досліджували М.Ю. Демидова, М.Д. Даммер, О.М. Шулешко, Н.В. Ромашкіна. Дидактичним основам побудови інтегрованих курсів присвячені праці В.Р. Ільченко, К.Ж. Гуза, Л.В. Тарасова. Авторами науково-методичних розробок для вчителів природознавства у 5-6 класах є: Н.В. Запорожець, К.М. Задорожний, Е.Е. Кічатая, І.І. Лучко, Н.І. Савицька, Є.О. Цуканова, О.В. Тагліна, О. Ф. Козіна.

При безумовній важливості цих праць слід зазначити, що проблема формування фізичних понять на рівні пропедевтики фізики в 5-6 класах не розв'язана остаточно. Саме тому недостатнє обґрунтування даної проблеми у педагогічній та методичній літературі й обумовили вибір теми дослідження **«Методика формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства в основній школі»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження пов'язане з реалізацією основних положень закону України «Про освіту», напрямами державної програми «Освіта» (Україна ХХІ століття), Національною стратегією розвитку освіти на 2012-2021 роки.

Робота виконана відповідно до плану наукових досліджень кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова, є складовою частиною науково-дослідної теми «Розробка системи дидактичних засобів з фізики для самостійної роботи учнів і студентів» (державний реєстраційний № 0110U001578).

Тему дослідження затверджено на засіданні Вченої ради Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 12 від 29.05.2008) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 10 від 23.12.2008).

Мета дослідження: розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити методику формування уявлень про фізичні явища в процесі вивчення природознавства в основній школі.

Об'єктом дослідження є навчально-виховний процес з природознавства у 5-6 класах загальноосвітньої школи.

Предмет дослідження: методика формування уявлень про фізичні явища в умовах інтегрованого курсу «Природознавство».

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні **завдання:**

- проаналізувати стан розробленості проблеми пропедевтики фізики у педагогічній теорії і практиці;
- теоретично обґрунтувати і розробити методику формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення пропедевтичного інтегрованого курсу «Природознавство»;
- підготувати методичні розробки і дидактичні матеріали для забезпечення різних видів навчальної роботи з природознавства на основі психолого-педагогічних умов, які сприяють ефективному формуванню фізичних уявлень в учнів 5-6 класів;
- перевірити в процесі експериментального навчання ефективність запропонованої методики формування уявлень про фізичні явища.

Для розв'язання поставлених завдань використовувалися наступні **методи дослідження:**

- *теоретичні*: аналіз основних етапів становлення інтегрованих природничих курсів, програм і підручників пропедевтичних фізичних курсів основної школи (п.п. 1.1, 1.2), аналіз, синтез, порівняння теоретичних положень, викладених у педагогічній та методичній літературі з метою вивчення проблеми дослідження та виділення методологічних засад формування початкових фізичних уявлень (п.п. 1.3, 1.4); представлення схеми реалізації методики формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства, яка перебуває у причинно-наслідковому зв'язку із теорією і методикою навчання фізики (п.п. 2.1, 2.2, 2.3);
- *емпіричні*: опитування та анкетування вчителів з метою виявлення стану викладання курсу природознавства в основній школі, експериментальна перевірка ефективності розробленої методики формування фізичних уявлень у процесі вивчення природознавства (п.п. 3.2, 3.3);
- *статистичні*: методи математичної статистики й обробки одержаних експериментальних даних з метою кількісного та якісного аналізу результатів дослідження (п.п. 3.2).

Наукова новизна одержаних результатів:

- *вперше* розроблено, науково обґрунтовано та експериментально перевірено методику формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства, яка перебуває у причинно-наслідковому зв'язку із теорією і методикою навчання фізики;
- *уточнено і конкретизовано* зміст поняття «пропедевтика фізики», а також функції пропедевтики фізики першої ступені, які виконує навчальний предмет «Природознавство» (ознайомлювальна, системоутворююча, інтегративна);
- *дістала подальшого розвитку* методика розробки і застосування сюжетних задач з фізики на прикладі дитячих художніх творів і анімаційних фільмів, узагальнених планів-приписів вивчення фізичних явищ, загальнонавчальних умінь та узагальнених природничо-наукових умінь і навичок (модельних уявлень, експериментальних умінь).

Практичне значення одержаних результатів визначається результатами впровадження у навчально-виховний процес з природознавства у 5-6 класах методики формування уявлень про фізичні явища. Розроблена методика розкрита у навчально-методичному посібнику для вчителів [7], який містить узагальнені плани-приписи вивчення явищ з природознавства, матеріали до уроків та позакласних заходів, задачі міжпредметного природничо-наукового змісту, зокрема, сюжетні задачі з фізичним змістом, креслення і описи саморобних приладів і дослідів, компакт-диск із комп'ютерними тестами для діагностики рівня сформованості знань про фізичні явища в учнів 5-6 класів. Результати дослідження можуть бути використані вчителями природознавства і фізики та студентами педагогічних спеціальностей, які здобувають у процесі навчання додаткову кваліфікацію «вчитель природознавства».

Запропоновану методику формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства в основній школі **впроваджено** у навчальний процес п'яти загальноосвітніх навчальних закладів у підпорядкуванні МОН України: Харківської спеціалізованої школи I-III ступенів № 62 Харківської міської ради Харківської області (довідка № 46 від 05.09.2011); спеціалізованої ЗОШ I-III ступенів № 1 Кролевецької міської ради, Алтинівської ЗОШ I-III ступенів Кролевецької районної ради Відділу освіти Кролевецької районної державної адміністрації Сумської області (довідка № 786 від 13.10.2011); Пожарської ЗОШ I-III ступенів Відділу освіти Сімферопольської районної державної адміністрації АР Крим (довідка № 342 від 20.10.2011); Глухівської ЗОШ I-III ступенів № 2 Глухівської міської ради Сумської області (довідка № 17 від 01.11.2011).

Особистий внесок здобувача: в спільній з В.І. Баштовим статті [4] автору належить обґрунтування методичної системи формування готовності майбутніх вчителів фізики до викладання природознавства у ЗНЗ.

Апробація результатів дисертації здійснювалася на наукових конференціях, серед яких *міжнародна*: «Методи удосконалення фундаментальної освіти у школах і вузах» (Севастополь, 2008); *всеукраїнські*: «Чернігівські методичні читання з фізики – 2009» (Чернігів, 2009), «Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів в природничій та технологічній галузях» (Бердянськ, 2011); «Фізика: нові технології навчання» (Кіровоград, 2012) та *семінарах*: «Актуальні питання методики навчання фізики та астрономії в середній і вищій школі» Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Київ, 2011); «Сучасні проблеми дидактики фізики» Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (Кіровоград, 2011).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження опубліковані у 9 наукових працях, з них 8 написані без співавторів. Основні наукові результати дослідження представлені 6 публікаціями, 3 праці апробаційного характеру і додатково відображають результати дослідження. Серед 9 наукових праць, 6 статей опубліковані у наукових фахових виданнях України, 1 навчально-

методичний посібник, 1 стаття, 1 тези доповідей. Загальний обсяг публікацій становить 12,4 друк. арк., з них 12,2 друк. арк. – частка, що належить здобувачеві.

Структура дисертації: Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (188 найменувань), 6 додатків. Загальний обсяг дисертації складає 172 сторінки, повний обсяг роботи – 214 сторінок і містить 19 таблиць, 56 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність досліджуваної проблеми, визначено об'єкт, предмет, мету, розкрито завдання та методи дослідження, його наукову новизну, окреслено теоретичне і практичне значення здобутих результатів; подано відомості про вірогідність, апробацію й впровадження результатів дослідження у практику роботи загальноосвітніх шкіл, публікації автора та структуру роботи.

У першому розділі – **«Стан пропедевтики фізики в сучасній загальноосвітній школі»** – розкрито історико-педагогічний аспект становлення і розвитку предмета «Природознавство», проаналізовано сучасну програму та підручники, розглянуто предметний та інтегративний підходи до розв'язання проблеми пропедевтики фізики у 5-6-х класах.

Історичний аналіз дозволяє зробити висновок, що більшість вчених та методистів висловлювалися за обов'язкове включення фізичних знань у зміст програм з природознавства; особливого значення відомостям з фізики надавали К.П. Ягодовський, М.О. Риков, Г.С. Ковальова, Г.В. Самсонова, В.Р. Ільченко та ін. Включення фізичних знань значно розширювало діапазон і пропедевтичний потенціал курсу «Природознавство», сприяло інтенсивнішому оволодінню основами фізичних знань у процесі навчання систематичного курсу фізики.

Вивчення сучасного стану пропедевтики фізики в 5-6-х класах дає підстави виділити два основні підходи до розв'язання означеної проблеми: предметний та інтегративний. У країнах ближнього зарубіжжя паралельно з інтегрованими природничими курсами розробляються предметні пропедевтичні, або випереджаючі курси фізики. Автори предметних курсів з фізики (В.А. Бетев, М.Д. Даммер, В.Г. Долгов, А.Г. Мікулич, Н.М. Платонова, В.І. Попова, Г.М. Степанова, Д.І. Щербатенко, О.М. Шулежко) для 5-6-х класів вважають, що такі курси є найбільш ефективними для забезпечення безперервної фізичної освіти. Але отримання природничо-наукової освіти у 5-6-х класах може ефективно здійснюватися і в межах інтегрованих курсів. Інтегровані курси, одним з яких є і «Природознавство» у 5-6-х класах, стирають межі між предметами, дозволяють розглядати велику кількість зв'язків, створюючи у свідомості учнів уявлення про єдність і цілісність навколишнього світу, у той же час здійснюють диференціацію,

задовольняють пізнавальні потреби в індивідуальному, вузькопредметному пізнанні.

Встановлено, що удосконалення інтегрованих природничих курсів і відповідних навчальних посібників здійснюється через збільшення частини фізичного матеріалу в усьому обсязі навчальної інформації. Фізичні методи дослідження стали основою для багатьох методів природничих наук, тому ознайомлення з ними як одним із факторів інтеграції природничої освіти у школі є важливою умовою формування уявлень про емпіричний рівень пізнання навколишнього світу.

В аспекті нашого дослідження курс «Природознавство» для 5-6-х класів виконує функції пропедевтики фізики першого ступеня, а тому має становити єдине ціле із вступними природознавчими курсами початкової школи і систематичним курсом фізики основної школи.

У другому розділі **«Методика формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства у 5-6-х класах»** розкрито зміст і методику формування початкових фізичних уявлень і понять в основній школі.

Встановлено, що методика формування початкових фізичних уявлень у молодших підлітків визначається: 1) загальними закономірностями формування і розвитку фізичних понять в учнів; 2) віковими особливостями навчальної діяльності учнів молодшого підліткового віку.

У процесі формування і початкового розвитку фізичних понять на уроках природознавства у 5-6 класах ми враховували основні етапи цього процесу: 1) чуттєво-конкретне сприйняття відбувається у різноманітній діяльності учнів (спостереження, експеримент, отримання інформації у готовому вигляді); 2) виділення суттєвих властивостей: на цьому етапі поняття формується і розвивається у циклічному процесі; 3) визначення поняття: якщо поняття було сформоване на попередніх етапах навчання, то у випадку його розвитку нове визначення має бути уточненим; 4) розпочинається діяльність учнів із використання понять при розв'язуванні задач.

В умовах викладання інтегрованого предмета доцільно використовувати узагальнені плани-приписи вивчення явищ. Нами конкретизовано план вивчення явищ з урахуванням вимог навчальної програми з природознавства: 1) зовнішні ознаки явища; 2) умови, за яких відбувається явище; 3) механізм перебігу явища; 4) визначення явища; 5) зв'язок даного явища з іншими; 6) використання явища на практиці; 7) корисні і шкідливі дії явища, засоби їх попередження; 8) кількісні характеристики явища.

У розділі висвітлена методика формування уявлень про атомно-молекулярну будову речовини; механічні, звукові, теплові, світлові, електричні, магнітні явища; силу, роботу, енергію; розкрито зміст і методику вивчення окремих тем – «Тіла і речовини, що оточують людину», «Світ явищ, у якому живе людина», «Рукотворні системи».

Уявлення про атомно-молекулярну будову речовини має велике значення у формуванні наукового світогляду учнів. У процесі вивчення теми «Тіла і речовини, що оточують людину» на уроках природознавства починається формування фундаментальних понять: матерія та її рух. Найважливіше завдання цієї теми – на основі відомих фактів підвести учнів до ідеї дискретної будови речовини. Учні мають зрозуміти, що за допомогою молекулярних уявлень можна пояснити дуже багато різноманітних явищ. Це, у свою чергу, дозволяє керувати процесами (створювати нові матеріали, машини, технології). Ми встановили, що ефективним методом формування уявлень про атомно-молекулярну будову речовини є створення учнями графічних моделей газів, рідин, твердих тіл – «молекулярних малюнків». Малювання молекулярних зображень (розміщення молекул у різних агрегатних станах, дифузія, розповсюдження молекул дезодоранта, хімічні реакції та ін.) і ретельне обговорення їх допомагає не тільки скоригувати деякі життєві уявлення про мікросвіт і його властивості, але й зрозуміти сутність фізичного поняття. Цей метод може використовуватися у процесі подальшого навчання (вивчення електричних, теплових, звукових явищ, сил у природі та ін.).

У процесі вивчення механічних явищ необхідно розширити знання учнів про явища, що відбуваються в навколишньому світі, забезпечити засвоєння знань про механічні явища, виявити характерні ознаки руху, показати практичне значення вивчення процесів руху, розвивати вміння застосовувати набуті знання для пояснення механічних явищ у природі, визначати швидкість руху. З цією метою описано досліди і вправи з вимірювання шляху, методику розв'язування якісних і розрахункових задач на розрахунок шляху, швидкості і часу рівномірного руху із розробленого нами посібника.

Велика кількість нових для учнів 5-го класу понять з теми «Звукові явища» (звук, середовище поширення звуку, джерела звуку, частота коливання, швидкість, гучність і висота звуку, звукова хвиля, інфразвук, ультразвук, ехолокація) вимагає ретельної роботи щодо їх формування. Тому описано досліди з утворення звуків, методику роботи з аудіозаписами, навчальною анімацією, методику розв'язування задач про звукові явища.

У процесі вивчення теплових явищ ми спираємося на уявлення про особливості руху частинок, з яких складаються тверді, рідкі, газоподібні речовини, які учні отримали у процесі вивчення теми «Тіла і речовини, що оточують людину». Демонстраційні досліди (танення льоду, кипіння води, паперова «змійка», нагріті чорнила та ін.) сприяють формуванню уявлень про процеси, які відбуваються у тілах при нагріванні і охолодженні.

Вивчення світлових явищ починають з бесіди, у якій на прикладах із життя, побуту, виробництва розкривають значення світла у житті людини. З метою уникнення дублювання демонстраційних дослідів у процесі вивчення фізики у 7-му класі, ми запропонували перелік дослідів і саморобних приладів, які доцільно використовувати на уроках з природознавства у

процесі вивчення світлових явищ (отримання «білого» кольору, крижана призма, саморобний спектроскоп, досліди з ліхтариком тощо).

У процесі вивчення відомостей про будову атома (5 клас), що створює умови для пояснення електричних явищ на основі уявлень про електрон, йдеться про найпростіші електростатичні явища (електризація тертям, взаємодія наелектризованих тіл) і електричний струм (упорядкований рух заряджених частинок, ізолятори, провідники, джерело струму). У 6-му класі у процесі вивчення теми «Значення енергії. Енергозбереження» знання про електричні явища розширюються (електрична енергія, електричне коло). На прикладі простого електричного кола (джерело електричної енергії, споживач, вимикач) закріплюються знання учнів про перетворення одного виду енергії в інший.

Початкові уявлення учнів про магнітні явища пов'язані з постійними магнітами, у яких наче б то не виявляється жодного зв'язку з електричними зарядами та їхнім рухом. Але найважливішим моментом методики формування поняття про магнітне поле і магнітні явища на уроках фізики є розкриття зв'язку між магнетизмом і електрикою. Тому на уроці природознавства доцільними є демонстрації відхилення магнітної стрілки під дією магнітного поля провідника зі струмом, виготовлення саморобної моделі електромагніту, електродвигуна. Головне, щоб учні 5-го класу зрозуміли, що між магнітними і електричними явищами існує тісний зв'язок.

У 6-му класі на уроках з природознавства поняття про силу формується на прикладах дії сили тяжіння, пружності і тертя. Пояснити учням поняття сили та її основні характеристики (величина, напрямок і точка прикладання) можна за допомогою описаних демонстраційних дослідів. Закріплення, систематизація й узагальнення знань учнів відбувається у процесі розв'язування графічних якісних задач, наведених у розробленому посібнику.

Поняття роботи і енергії поряд із поняттями руху і сили належать до найважливіших у фізиці. З терміном «робота» учні зустрічаються ще до вивчення природознавства і використовують його у повсякденному житті. Однак науковий зміст цього поняття залишається для учнів не з'ясованим. У процесі розгляду побутових прикладів (спорт, транспорт, машини) корисно звернути увагу учнів на те, що механічна робота завжди пов'язана із дією сили і переміщенням тіла під дією цієї сили.

Формування поняття «енергія» має починатися з уявлення про енергію як величину, яка характеризує рух. Поняття «енергія» тісно пов'язане з поняттям «робота». У методиці навчання фізики встановлено, що починати потрібно з формування понять «рух» і «робота», а вже потім переходити до формування поняття «енергія», оскільки енергія є загальною мірою руху матерії при усіх його перетвореннях з одного виду в інший, механічна енергія характеризує ще й властивість тіл виконувати роботу. Шестикласники повинні розуміти, що завдяки енергії та її перетворенню виконується робота.

При формуванні поняття «енергія» важливими є міжпредметні зв'язки. Вже до початку вивчення матеріалу курсу «Природознавство» учні знайомі з багатьма властивостями і явищами, які характеризують енергію, багаторазово і безпосередньо спостерігали її перетворення. У курсі «Природознавство» термін «енергія» вперше вживається при вивченні теми «Живлення рослин і тварин». Наприкінці вивчення курсу поняття енергії отримує свій розвиток – формуються уявлення про енергію як здатність тіл виконувати роботу, про різноманітність видів енергії, розкривається смисловий зміст поняття.

З'ясовані умови формування в учнів узагальнених природничонаукових умінь: моделювання, спостереження, планування та виконання простих експериментів, прогнозування результатів і вміння робити висновки за результатами експерименту, а також загальнонавчальних умінь: вміння слухати і сприймати почуте, робити письмові та усні доповіді, вести дискусію, оформляти звіти за підсумками практичної роботи, працювати з літературою тощо. Детально розглянуто формування вміння роботи з довідковою літературою. Для початкового формування вміння працювати з довідниковими таблицями у 5-6 класах на уроках природознавства, ми пропонуємо скорочений варіант деяких таблиць і навчити учнів шукати в них необхідні дані.

Уміння працювати з навчальною моделлю і моделювати самостійно ми розглядаємо як інтегровані уміння, тобто узагальнені природничонаукові і загальнонавчальні одночасно. У 5-6 класах в учнів яскраво виражена конкретно-чуттєва форма мислення і недостатньо розвинена абстрактна. Тому доцільно використовувати моделі, мова яких учням вже знайома. Йдеться про фізичні і аналогові моделі, а також малюнки, фотографії, навчальні фільми. Учні легко сприймають зменшені (збільшені) моделі різних об'єктів. Образи, які виникають в уяві учнів у процесі сприйняття моделей цього виду, повністю відображають змодельовані об'єкти щодо їхньої фізичної суті.

Нами проаналізовано методику роботи із наступними завданнями: 1) намалювати чи побудувати графік, схему фізичного об'єкту (створити графічну модель); 2) створити і виготовити предметну модель (матеріальну); 3) відтворити свої знання в словесній, усній, або письмовій формі (дати описову модель фізичного явища).

У процесі вивчення предмета «Природознавство» в учнів повинні сформуватися експериментальні вміння. Ми визначаємо склад таких умінь: 1) теоретичні: визначати мету експерименту, формулювати гіпотезу дослідження, використовувати таблиці і довідники, аналізувати результати і робити висновки; 2) практичні: підбирати обладнання і конструювати експериментальні установки, здійснювати спостереження, вимірювати (визначати ціну поділки шкали вимірювального приладу, фіксувати покази і робити відлік за шкалою приладу, проводити прямі вимірювання фізичних величин), обчислювати, майструвати прості прилади; 3) організаційно-комунікативні: планувати роботу, організовувати робоче місце, вести записи і робити замальовки, оформляти звіт про роботу, раціонально використовувати

робочий час, здійснювати самоконтроль за виконанням роботи, співпрацювати з однокласниками і вчителем.

Нами розроблено узагальнений план експериментальної діяльності учнів: 1) з'ясування мети дослідження; 2) виділення об'єкта та його суттєвих ознак; 3) формулювання завдання дослідження; 4) висунування гіпотез (припущень); 5) планування експерименту: уявне конструювання експериментальної установки; виділення у кожному досліді величин для порівняння (вимірювання); конструювання або вибір приладу для вимірювання; визначення послідовності дій; вибір способу кодування інформації (рисунок, таблиця, графік тощо); 6) робота з експериментальною установкою: створення установки; проведення необхідних порівнянь (вимірювань); фіксування результатів; 7) отримання результатів дослідів та їх аналіз: формулювання висновку для кожного досліду; формулювання загального висновку дослідження.

У контексті використання інформаційно–комунікаційних технологій у процесі вивчення природознавства ми дослідили можливості застосування створених параметризованих креслень, комп'ютерних моделей (комп'ютерних ілюстрацій, які відповідають рисункам у підручнику) та комп'ютерних засобів, які контролюють засвоєння знань.

У третьому розділі **«Організація і проведення дослідно-експериментальної перевірки результатів дослідження»** описано дослідно-експериментальну роботу, під час якої у навчальний процес було внесено зміни згідно із завданням дослідження, та викладено його статистичні результати.

Дослідницький етап включав *констатувальний експеримент* (2007-2009), *навчальний* (2009-2011), *контрольний* (2010-2011). Завдання полягало у тому, щоб з'ясувати повноту засвоєння знань для наступного формування і розвитку фізичних понять. З цією метою використовувався кількісний критерій – коефіцієнт повноти засвоєння знань про окремі елементи системи знань (про фізичні явища). Для забезпечення обґрунтованості висновків розрахунок об'єму вибірки виконувався за таблицею достатньо великих чисел. Щоб на рівні ймовірності $p=0,95$ похибка отриманих під час дослідно-експериментальної перевірки результатів дослідження не перевищувала 5%, було охоплено 384 учня.

Під час *констатувального експерименту* ми переконалися, що учні основної школи відчують труднощі при засвоєнні знань про умови перебігу фізичних явищ та взаємний зв'язок природних явищ. Найбільші складності виникають при розгляді кількісних характеристик фізичних явищ.

Навчальний експеримент було спрямовано на формування фізичних уявлень в умовах спеціально організованого експериментального навчання. Ефективність розробленого підходу оцінювалася на основі розрахунку коефіцієнтів ефективності засвоєння фізичних знань, які визначалися за формулою:

$$\gamma = \frac{K_1}{K_2}, \quad (1)$$

де γ – коефіцієнт ефективності засвоєння фізичних знань; K_1 – коефіцієнт засвоєння фізичних знань для експериментальних класів (ЕК); K_2 – коефіцієнт засвоєння фізичних знань для контрольних класів (КК).

У процесі проведення дослідно-експериментальної перевірки аналізувалася повнота засвоєння знань про фізичні явища в учнів ЕК у порівнянні із КК. Для порівняння результатів дослідження було сформульовано дві гіпотези дослідження: 1) гіпотеза H_0 : ймовірність появи вірних відповідей на завдання тестів однакові для сукупності КК і ЕК, а відмінність спостережуваних частот є випадковою; 2) гіпотеза H_1 (альтернативна): ймовірність появи вірних відповідей на завдання тестів більша у сукупності ЕК. Частоти, які спостерігалися в сукупності ЕК та КК:

$$h_1 = \frac{x_1}{N_1}, \quad h_2 = \frac{x_2}{N_2}, \quad h = \frac{x_1 + x_2}{N_1 + N_2}, \quad (2)$$

де x_1, x_2 – кількість правильних відповідей учнів, відповідно в ЕК і КК.

Результати порівняння успішності вивчення фізичних явищ учнями 5-х і 6-х ЕК та КК показали суттєву різницю спостережуваних частот появи правильних відповідей, що наочно представлені у вигляді гістограм (рис.1).

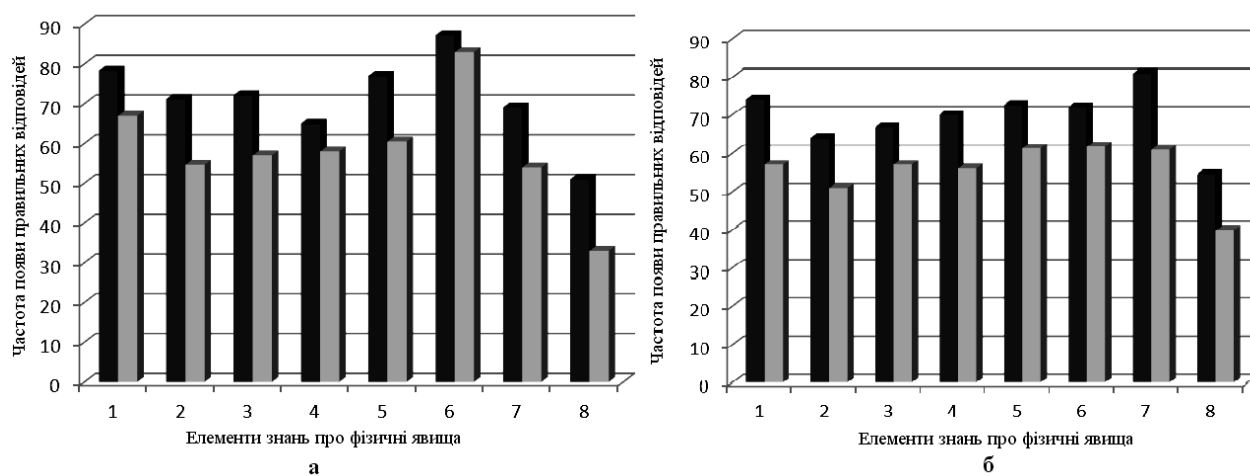


Рис. 1. Результати аналізу засвоєння знань про фізичні явища учнями а) 5-х класів; б) 6-х класів (■ ЕК; ■ КК)

Отже, для сукупності учнів 5-х і 6-х класів гіпотеза H_0 відкидається на 5 -% рівні значущості та приймається альтернативна гіпотеза. Це означає, що більша ймовірність появи вірних відповідей у сукупності ЕК. За результатами тестування було визначено коефіцієнти ефективності засвоєння фізичних знань (1): $\gamma = K_1/K_2 = 0,72/0,57 = 1,25$ (для 5-х класів); $\gamma = 1,24$ (для 6-х класів), що підтверджує ефективність розробленої методики.

Отримані порівняльні дані свідчать про те, що в ЕК ефективність сформованості уявлень про фізичні явища (7,3 проти 6,52 у 5-х КК та 7,41 проти 6,49 у 6-х класах КК) є вищою, як і було передбачено. Аналіз

підсумкових тестів свідчить, що 75,9% п'ятикласників та 76,9% шестикласників ЕК засвоїли відповідні уявлення на достатньому рівні; 1,81% та 2,07% – на високому рівні.

Для визначення достовірності відмінностей між вибірками школярів ЕК і КК ми скористалися методом χ^2 критерію. Одержане значення χ^2 свідчить про вищий рівень засвоєння уявлень про фізичні явища учнями ЕК порівняно з КК: $\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{krit}}$ ($37 > 8,86$) для 5-х класів та $\chi^2_{\text{emp}} > \chi^2_{\text{krit}}$ ($22,16 > 8,81$) для учнів 6-х класів, відтак позитивні зміни зафіксовано за всіма компонентами фізичних знань курсу «Природознавство».

ВИСНОВКИ

У дисертації наведене теоретичне узагальнення і результати вирішення проблеми формування уявлень про фізичні явища в процесі вивчення природознавства в основній школі. Хід і результати дослідження дали змогу зробити такі **висновки**:

1. Проведено аналіз психолого-педагогічних аспектів теорії і практики формування фізичних уявлень у курсі природознавства основної школи, який засвідчив, що врахування інтегрованого, глобального, одночасно практичного характеру курсу «Природознавство», загальних закономірностей формування і розвитку фізичних понять і специфіки фізичного знання, яке охоплює об'єкти макро- і мікросвіту, вікових особливостей навчальної діяльності учнів молодшого підліткового віку, міжпредметних зв'язків у процесі навчання сприяє якісному засвоєнню уявлень про фізичні явища.

2. Теоретично обґрунтовано, що запровадження розробленої методики у навчальний процес сприяє систематизації емпіричних знань учнів молодшого підліткового віку, створенню у свідомості учнів уявлення про єдність і цілісність навколишнього світу й, одночасно, задовольняє пізнавальні потреби в індивідуальному, вузькопредметному пізнанні фізичних явищ в умовах інтегрованого предмета «Природознавство».

Вперше розроблено методику формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства, яка перебуває у причинно-наслідковому зв'язку із теорією і методикою навчання фізики.

3. Встановлено, що критерієм сформованості фізичних понять в учнів 5-6 класів є повнота засвоєння основних елементів знань про фізичні явища: зовнішні ознаки явища; умови, за яких відбувається явище; механізм перебігу явища; визначення явища; зв'язок даного явища з іншими; використання явища на практиці; корисні і шкідливі дії явища; кількісні характеристики явища.

4. Розроблено і апробовано у навчальному процесі методичний посібник для вчителів, який включає матеріали для бесід з природознавства, які можна використовувати при підготовці до уроків та позакласних заходів, сюжетні задачі фізичного змісту, саморобні прилади, прості досліди, інтерактивні вправи, набір тестів для діагностики рівня сформованості знань про фізичні явища в учнів 5-6 класів.

5. Запропоновано методичні рекомендації щодо формування фізичних уявлень на уроках з природознавства згідно діючої навчальної програми. Важливе місце в них відводиться: узагальненим планам-приписам вивчення явищ; планам експериментальної діяльності учнів; створенню умов для формування в учнів узагальнених природничо-наукових і загальнонавчальних умінь; системі тестів для діагностики рівня сформованості знань про фізичні явища.

6. Дослідно-експериментальною перевіркою підтверджено ефективність запропонованої методики формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства в основній школі за допомогою розроблених критеріїв: кількісного – коефіцієнту повноти засвоєння знань про окремі елементи системи знань (про фізичні явища); якісного, який узгоджується із вимогами чинної програми до рівнів навчальних досягнень учнів із природознавства – початкового, середнього, достатнього, високого. Порівняння одержаних результатів у КК та ЕК засвідчило позитивні якісні зміни у сформованості фізичних уявлень в учнів ЕК. Темпи формування фізичних уявлень в ЕК вищі порівняно з КК.

Водночас проведене дисертаційне дослідження не вичерпує всього комплексу проблем, пов'язаних із викладанням природознавства в загальноосвітній школі. Перспективними, на наш погляд, є дослідження проблеми підготовки вчителів природознавства у вищих педагогічних навчальних закладах, перепідготовки і підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін, розробки змісту і методики викладання пропедевтичних курсів фізики для 5-6 класів та узагальнювальних курсів природознавства для старшої школи, розробки методики викладання природознавства з використанням нових інформаційних технологій.

Основні положення дисертації відображено в таких **публікаціях:**
Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дослідження

Статті в наукових фахових виданнях:

1. **Рябко А.В.** Пропедевтика фізики як педагогічна проблема / А.В. Рябко // Фізика і астрономія у школі. – 2008. – № 4 (67). – С. 46-49.
2. **Рябко А.В.** Міжпредметна інтеграція природознавства і математики в основній школі / А.В. Рябко // Вісник Глухівського державного педагогічного університету ім. О.Довженка. Серія: Педагогічні науки. – Глухів, 2009. – Вип. 13. – С. 195-199.
3. **Рябко А.В.** Пропедевтика фізики в основній школі: два підходи / А.В. Рябко // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів, 2009. – Вип. 65. – С. 124-127.
4. Баштовий В. І. Підготовка вчителів фізики до викладання природознавства в основній школі / В.І. Баштовий, **А.В. Рябко** // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Серія 5: Педагогічні науки: Реалії та перспективи. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова 2009. – № 19. – С.10-16.

5. **Рябко А.В.** Система підготовки вчителів фізики до викладання предметів інтегрованого змісту / А.В. Рябко // Фізика і астрономія у школі. – 2010. – № 3(78). – С. 29-33.

6. **Рябко А.В.** Сюжетні задачі фізичного змісту як засіб пропедевтики фізики у 5-6 класах загальноосвітньої школи / А.В. Рябко // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – Бердянськ : БДПУ, 2011. – № 3. – С. 231-237.

Опубліковані праці, які додатково відображають наукові результати дисертації (праці апробаційного характеру):

посібник:

7. **Рябко А.В.** Природознавство. 5-6 класи: [навч.-метод. посіб.] / А.В. Рябко. – Глухів : РВВ ГНПУ ім. О. Довженка, 2012. – 184 с.

стаття:

8. **Рябко А.В.** Дослідно-експериментальна перевірка результатів формування уявлень про фізичні явища в учнів 5-6-х класів / А.В. Рябко // Збірник наукових праць молодих науковців і студентів. – Кіровоград : Ексклюзив-Систем, 2012. – Вип. 10. – С. 103-107.

тези доповіді:

9. **Рябко А.В.** О ведущей роли физики на этапе пропедевтики естественнонаучных знаний в школе / А.В. Рябко // Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах: XIII междунар. науч.-метод. конф., 22–26 сентября 2008 г.: тезисы докл. – Севастополь, 2008. – С.160-162.

АНОТАЦІЇ

Рябко А.В. Формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства в основній школі. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика). – Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка МОНмолодьспорту України, Кіровоград, 2012.

У дисертації представлена методика формування фізичних уявлень в учнів 5-6-х класів. У роботі обґрунтовано актуальність проблеми пропедевтики фізики в учнів 5-6-х класів, досліджено процес опанування елементів фізики в межах інтегрованого курсу «Природознавство».

У дисертації розкрито методику формування уявлень про фізичні явища у процесі вивчення природознавства у 5-6-класах, яка перебуває у причинно-наслідковому зв'язку із теорією і методикою навчання фізики. Виявлено умови її ефективного використання (поетапність формування фізичних понять; урахування ступеня відносної значущості поняття; використання міжпредметних зв'язків; використання узагальнених планів;

конструювання сюжетних задач фізичного змісту; формування узагальнених природничо-наукових умінь). Виокремлено основні елементи знань про фізичні явища. На основі авторської методики створено посібник.

Дослідною перевіркою доведено ефективність розробленої методики щодо позитивних якісних змін у формуванні уявлень про фізичні явища в учнів 5-6-х класів. Результати впроваджено в навчальний процес.

Ключові слова: пропедевтика фізики, інтегрований курс, фізичні уявлення, фізичні явища, природознавство.

Рябко А.В. Формирование представлений о физических явлениях в процессе изучения природоведения в основной школе. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физика) – Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко, МОНмолодежспорта Украины, Кировоград, 2012.

В диссертации представлена методика формирования физических представлений у учеников 5-6-х классов в процессе изучения учебного предмета «Природоведение».

В работе научно обосновано актуальность проблемы пропедевтики физики в 5-6-х классах, исследован процесс овладения элементами физики при изучении интегрированного курса «Природоведение». Установлено, что пропедевтика физических знаний в основной школе выполняет интегративную функцию и может осуществляться в форме предметных курсов физики или интегрированных курсов природоведения. Усовершенствование интегрированных естественнонаучных курсов и соответствующих учебных пособий осуществляется путем увеличения доли физического материала во всём объеме учебной информации.

В диссертации изложена теоретически обоснованная и экспериментально проверенная методика формирования представлений о физических явлениях в процессе изучения природоведения в 5-6-классах, которая находится в причинно-следственной связи с теорией и методикой преподавания физики. Теоретически обоснованно, что внедрение разработанной методики в учебный процесс способствует систематизации эмпирических знаний учеников младшего подросткового возраста, созданию в сознании учеников представления о единстве и целостности окружающего мира и, одновременно, удовлетворению познавательных потребностей в индивидуальном, предметом познания физических явлений в процессе изучения интегрированного учебного предмета «Природоведение».

Методика формирования физических представлений основана на общих закономерностях формирования и развития научных понятий и учете возрастных особенностей учебной деятельности учеников младшего подросткового возраста, кроме того, определены специфические условия ее эффективного использования (поэтапность формирования физических

понятий; учет степени относительной значимости понятия; использование межпредметных связей; использование обобщенных планов; конструирование системы сюжетных задач физического содержания; формирование обобщенных естественнонаучных умений).

В учебном процессе выделены основные этапы формирования физических представлений, основные элементы знаний о физических явлениях (внешние признаки явления; условия протекания явления; механизм протекания явления; определение явления; связь данного явления с другими; использование явления на практике; возможны вредные действия явления, средства их предупреждения; количественные характеристики явления). На основе авторской методики разработано учебно-методическое пособие, включающее дидактические материалы по природоведению, которые можно использовать при подготовке к урокам и внеклассным мероприятиям, сюжетные задачи физического содержания, чертежи самодельных приборов, описания простых опытов, интерактивные упражнения, набор тестов для диагностики уровня сформированности знаний о физических явлениях у учеников 5-6 классов.

Разработаны методические приемы формирования физических представлений для отдельных тем и разделов: «Тела и вещества, которые окружают человека» (представление об атомно-молекулярном строении вещества), «Мир явлений, в котором живет человек» (механические, звуковые, световые, тепловые, электрические, магнитные явления), «Небесные тела», «Рукотворные системы» (сила, виды сил в природе, работа, энергия).

В ходе опытно-экспериментальной проверки результатов исследования доказана эффективность разработанной методики на основе качественных изменений в сформированности представлений о физических явлениях у учеников 5-6-х классов. Сравнение полученных результатов в контрольных и экспериментальных классах свидетельствует о позитивных качественных изменениях в формировании физических представлений у учеников экспериментальных классов. Темпы формирования физических представлений в экспериментальных классах выше в сравнении с контрольными классами в 1,03 раза. Основные результаты исследования внедрены в учебный процесс.

Ключевые слова: пропедевтика физики, интегрированный курс, физические представления, физические явления, природоведение.

Andriy Ryabko. Physical phenomena notions forming in the process of learning Natural Sciences in the basic school. – Manuscript.

The dissertation for gaining the scientific degree of the pedagogical sciences candidate in the speciality 13.00.02 – Teaching Theory and Methodics (Physics) – Volodymyr Vinnychenko Kirovohrad State Pedagogical University. – Kirovohrad, 2012.

The dissertation is devoted to the theoretical and experimental investigating the problem of forming the 5th-6th form pupils physical phenomena notions.

The 5th-6th form pupils Physics propaedeutics problem actuality is grounded in the research, the process of mastering the physics elements within the integrated course “Natural sciences”. The content of the notion “Physics propaedeutics” is defined in the research; psychological and pedagogical conditions of effective forming the primary Physical phenomena notions in the process of learning Natural Sciences in the basic school are studied; the idea of the natural sciences pedagogical integration is developed.

The theoretically grounded and experimentally tested Physical phenomena notions forming in the process of learning Natural Sciences in the basic school methodics being casually connected with the Physics Teaching Theory and Methodics are given in the dissertation. The conditions of the methodics effective using (Physical phenomena forming graduality; taking into account the notion relative importance degree; cross subjects connections usage; generalized plans using; physical content plot problems system constructing; generalized natural sciences research skills forming).

The main elements of the knowledge about Physical phenomena (phenomenon outer features; phenomenon occurrence conditions; phenomenon running mechanism; phenomenon notion; the given phenomenon connections with the others; the phenomenon possible harmful influence and its preventing means; phenomenon quantitative characteristics) are stated. Teaching and methodics textbook grounded on the author’s methodics has been created.

The effectively of the created methodics in the positive qualitative changes of the 5th-6th form pupils physical phenomena notions forming level was proved during research and experimental testing the investigation results. The main investigation results have been implemented into the teaching and learning process.

Key words: Physics propaedeutics, integrated course, physical notions, physical phenomena, Natural Sciences.