

**Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова**

КАЛЕНИК Михайло Вікторович

УДК 53(07)+371.3 (071)

**ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ФІЗИЧНОЇ ВЕЛИЧИНИ
В УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ**

13.00.02 – теорія і методика навчання фізики

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ - 2000

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Запорізькому державному університеті, Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник - доктор педагогічних наук, професор,
Сергєєв Олександр Васильович, Запорізький державний університет, завідувач кафедри фізики та методики її викладання, Міністерство освіти і науки України

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, **Павленко Анатолій Іванович**, Запорізький обласний інститут удосконалення вчителів, завідувач кафедри педагогіки і психології та методики навчання природничо-математичним дисциплінам, Міністерство освіти і науки України;

кандидат педагогічних наук, **Костюкевич Дмитро Якович**, Інститут педагогіки АПН України, старший науковий співробітник, Міністерство освіти і науки України

Провідна організація:

Кіровоградський державний педагогічний університет імені В.Винниченка, кафедра фізики та методики її викладання, Міністерство освіти і науки України, м. Кіровоград

Захист відбудеться 24 жовтня 2000 року о 15³⁰ _____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова (01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9).

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

Автореферат розісланий 11 вересня_ 2000 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
Є.В.Коршак.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Розвиток системи освіти в Україні характеризується поступовим переходом від однотиповості до різноманітності середніх загальноосвітніх навчальних закладів, форм і технологій навчання, навчальних планів і програм, упровадженням профільного навчання, наданням більшої самостійності вчительським колективам у плануванні й організації навчально-виховного процесу, що спрямовано, перш за все, на врахування потреб, здібностей учнів. Це потребує реформування вивчення навчальних предметів, зокрема фізики, подальшого розвитку їх змісту, створення нових і вдосконалення існуючих навчальних програм і підручників, враховуючи досягнення вітчизняної психолого-педагогічної й методичної науки й тенденції розвитку поглядів на зміст, структуру навчальних предметів та технології навчання.

Так, під час реформування фізичної освіти треба зберегти двохступеневу побудову змісту шкільного курсу фізики, яка враховує вікові можливості учнів і виправдала себе протягом майже всього століття. Тому у проведеному дослідженні мова йде про вивчення фізики на першому ступені в 7 - 8 класах (середніх класах) загальноосвітньої школи другого ступеня і на другому ступені в 9 - 11 класах (старших класах).

До тенденцій розвитку змісту курсу фізики другого ступеня навчання відносяться: подальше підвищення ролі фізичних теорій у змісті навчального предмета; ознайомлення учнів з досягненнями сучасної науки і техніки; включення в програму нових питань; використання елементів методів науково-природничих досліджень; збільшення завдань пошуково-творчого характеру; прагнення до більш глибокого аналізу й обґрунтування того, що вивчається.

У той же час реалізація цих напрямків розвитку шкільного курсу фізики в практиці вивчення даного навчального предмета зустрічається з великими труднощами, що пов'язані з дефіцитом навчального часу.

Дефіцит навчального часу є однією з причин, що вже й зараз усе частіше спостерігається повернення до організації навчального процесу, яка неминуче ставить учня в позицію пасивного об'єкта навчання. Абсолютна більшість учнів протягом 45 навчальних хвилин зайнята тим, що слухає спочатку своїх товаришів, які відповідають на питання з матеріалу домашнього завдання, потім розповідь або пояснення вчителя, потім знову відповіді окремих учнів, які повторюють те, що було пояснено. Така організація навчального процесу негативно впливає на розвиток мислення, ініціативу, активність, самостійність учнів. А це суперечить самій сутності освіти - формуванню особистості тих, хто навчається.

В історії методики фізики відомі спроби подолати дефіцит навчального часу шляхом скорочення питань, що вивчаються в шкільному курсі фізики, скорочення текстів підручників, але це не дало позитивного результату. Не вирішує цю проблему і введення факультативних курсів, в яких відображені вказані вище напрямки розвитку змісту даного навчального предмета, що приводить до збільшення кількості навчальних занять. 8 - 9 уроків у школі негативно впливають на продуктивність навчальної роботи учнів як у класі, так і вдома. Це є однією з причин невиконання учнями домашніх завдань, обмеженості завдань пошуково-творчого характеру, зниження інтересу школярів до навчання.

У значній мірі подолати вказану трудність можна такою організацією процесу навчання, щоб більшість питань курсу фізики 7 - 8 класів не потребували повторного їх вивчення в старших класах, а стали предметом їх подальшого розвитку і базою для усвідомленого засвоєння змісту, який розглядається на другому ступені навчання фізики в школі. В учнів середніх класів треба сформувати такі пізнавальні вміння та навички, які полегшать сприйняття й засвоєння змісту курсу фізики в старших класах.

Підтвердженням актуальності такого вирішення проблеми може бути створення вітчизняних підручників з фізики. У підручниках з фізики для 9 - 11 класів, автором яких є Гончаренко С.У., на відміну від існуючих підручників з фізики для старших класів, фактично виключено дублювання більшості питань, які вивчаються в середніх класах.

А це можливо за таких умов:

- 1) підвищення інтелектуальної активності й самостійності учнів у навчальній роботі;
- 2) пошуку таких способів виділення одиниць навчального матеріалу й розкриття їх змісту, що дозволить конкретно встановлювати, які істотні їх ознаки можна вивчати в середніх класах, а які - у старших класах;
- 3) орієнтації на узагальнені способи навчальної діяльності учнів;
- 4) встановлення груп одиниць навчального матеріалу, аналогічних за структурою й змістом, і пошуком найбільш раціональних шляхів їх пізнання та засвоєння учнями.

Важливу групу питань шкільного курсу фізики, що вивчаються на обох ступенях навчання і результати засвоєння яких суттєво впливають на формування систем знань з цього навчального предмета, складають фізичні величини. Причому майже 30 з них є предметом пізнання та засвоєння учнями 7 - 8 класів основної школи.

Зменшенню дефіциту навчального часу, розвитку ініціативи, активності, самостійності учнів на другому ступені навчання фізики сприяє така організація навчального процесу з вивчення фізичних величин у 7 - 8 класах основної школи, до результатів якого відноситься не тільки сформованість у школярів відповідних понять, а й засвоєння учнями способів діяльності щодо пізнання їх істотних ознак, наявність умінь перенесення вказаних способів діяльності в нові ситуації. А це стає можливим при умові формування в учнів узагальнених уявлень про "фізичну величину" і способів діяльності, що пов'язані з пізнанням та використанням її істотних ознак. Цим обумовлений вибір в якості дисертаційного дослідження теми "*Формування поняття фізичної величини в учнів основної школи*".

Стан дослідження проблеми.

Опитування випускників шкіл показує, що вони зустрічаються з великими труднощами в розкритті змісту як самого поняття "фізична величина" так і її конкретних видів.

Водночас, у методичній літературі значна увага приділяється розкриттю змісту конкретних фізичних величин, приведенню його у відповідність тим уявленням, що є в сучасній науці, розроблені системи фізичного експерименту, вправ і задач, що пов'язані з формуванням цих понять, визначено які істотні ознаки фізичних величин повинні засвоїти учні. Це вказує на те, що труднощі учнів у розкритті змісту як самого поняття "фізична величина", так і її конкретних видів зумовлені організацією навчального процесу, під час якого відбувається формування даних понять.

Бугайов О.І., Ляшенко О.І., Москвін О.В., Мощанський В.М., Решанова В.І., Усова А.В. та інші вчені-методисти явно чи приховано не тільки стверджують необхідність пошуку єдиного підходу до вивчення фізичних величин, а й пропонують відповідні структури навчального процесу. Незважаючи на те, що ці структури відрізняються одна від одної як кількістю, так і змістом їх окремих етапів, кожна з цих структур має свої позитивні сторони.

Пошуки єдиного підходу до вивчення фізичних величин указують на шлях вирішення вказаної проблеми - створення узагальнених планів спільної діяльності вчителя й учнів з вивчення даного компонента змісту шкільного курсу фізики, на базі яких буде

здійснюватися планування навчального процесу, враховуючи умови в яких він відбувається.

Створення узагальнених планів спільної діяльності вчителя й учнів з вивчення фізичних величин повинно враховувати існуючі тенденції у розвитку поглядів на структурування змісту навчального предмета і процесу навчання.

До головних з них відносяться:

- 1) аналіз змісту навчального предмета з точки зору структури фізичного знання, виділення систем узагальнених ознак, її структурних елементів (Разумовський В.Г., Усова А.В.);
- 2) введення вже на початку вивчення фізики узагальнених уявлень про такі структурні елементи фізичного знання: фізичне явище, фізична величина, фізичний закон (Бугайов О.І., Мартинюк М.Т., Смолянець В.В.);
- 3) розподіл навчального змісту на навчальний і дидактичний матеріал (Балл Т.А., Ричік М.В.), в тому числі і в підручниках з фізики (Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф.);
- 4) уявлення про процес навчання як систему його циклів (Ю.К. Бабанський, Лернер І.Я., Шапоринський С.А.);
- 5) використання задач різного типу на всіх етапах вивчення одиниці навчального змісту з фізики (Бугайов О.І., Гончаренко С.У., Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Малафеев В.І., Сергеев О.В. та інші).

Об'єктом дослідження обрано навчально-виховний процес з фізики в основній школі (загальноосвітній школі другого ступеня).

Предметом дослідження є організація навчального процесу з вивчення фізичних величин на першому ступені навчання (7 - 8 класи основної школи).

Основною **метою дослідження** є створення узагальнених планів вивчення фізичних величин в основній школі.

Гіпотеза: формування в учнів основної школи узагальнених уявлень про фізичну величину, встановлення зв'язку між поняттями про фізичну величину та її конкретні види, застосування узагальнених планів діяльності суб'єктів навчального процесу з вивчення фізичних величин як систем дій з розв'язування завдань, що мають дидактичні цілі відповідні до ланок процесу навчання, забезпечить підвищення якості знань учнів про фізичні величини, створить умови для успішного навчання школярів на другому ступені навчання фізики, зменшить дефіцит навчального часу.

Виходячи з мети й гіпотези, перед дослідженням були поставлені такі конкретні **завдання:**

1. Проаналізувати зміст шкільного курсу фізики як систему його компонентів, одним з яких є поняття про фізичну величину.
2. Розглянути процес навчання з точки зору діяльності його суб'єктів.
3. Розкрити структуру процесу навчання як систему його циклів.
4. Визначити загальну структуру циклів процесу навчання, під час яких відбувається пізнання й засвоєння компонентів змісту шкільного курсу фізики.
5. З'ясувати зміст і шлях введення узагальненого уявлення про фізичну величину.
6. Розробити узагальнені плани діяльності, що використовуються під час вивчення фізичних величин.
7. Перевірити ефективність застосування узагальнених планів діяльності під час педагогічного експерименту.

Для розв'язування поставлених задач використовувалися такі **методи дослідження:** теоретичний аналіз літератури з даної проблеми; аналіз навчальних програм, методичних посібників, підручників з фізики; вивчення й узагальнення передового

педагогічного досвіду роботи в школі; бесіди з учнями, учителями та викладачами вищих педагогічних навчальних закладів; якісний та кількісний аналіз результатів педагогічного експерименту з використанням поелементного аналізу та математичної статистики.

Методологічною й теоретичною основою дослідження є загальні положення теорії пізнання і теорії людської діяльності; основні загально-дидактичні й методичні положення, що відносяться до процесу навчання, і, зокрема, до навчання фізики; положення концепції теоретичних узагальнень; теорія поетапного формування розумових дій.

Наукова новизна та теоретична значущість дослідження визначаються тим, що:

- на основі аналізу тенденцій розвитку поглядів на структури навчального змісту та процесу навчання обґрунтовано педагогічну доцільність створення узагальнених планів діяльності з вивчення окремих груп компонентів змісту шкільного курсу фізики;
- виявлено новий науково-методичний підхід до формування поняття про фізичну величину на першому ступені навчання фізики у школі і на основі цього розроблені методики вивчення конкретних фізичних величин;
- визначені узагальнені плани діяльності під час вивчення фізичних величин, використання яких дозволяє раціоналізувати ту частину навчального процесу, що присвячена формуванню понять про даний компонент шкільного курсу фізики, розглядаючи його як безперервний процес збагачення систем знань новими істотними ознаками, без повторного вивчення того навчального матеріалу, що розглядається у попередніх класах.

Практична значущість дослідження полягає в наступному:

узагальнені плани діяльності, що пропонуються, допоможуть учителям фізики організувати навчальний процес, який характеризується формуванням в учнів цілісних уявлень про "фізичну величину" та її конкретні види, високою інтелектуальною активністю тих, хто навчається, обґрунтованістю введення істотних ознак компонентів змісту шкільного курсу фізики, безперервним розвитком пізнавальних можливостей школярів, раціональним використанням навчального часу;

досвід створення узагальнених планів діяльності з вивчення фізичних величин може використовуватися під час досліджень з удосконалення методики вивчення інших компонентів шкільного курсу фізики.

Вірогідність одержаних результатів та їх обґрунтованість підтверджуються: опорою на наукову методологію; апробацією основних положень дисертаційної роботи в педагогічному експерименті; обговоренням теоретичних положень і конкретних результатів дослідження на конференціях і семінарах науковців, методистів та вчителів.

Особистий внесок автора в здобутті наукових результатів дослідження:

- 1) особисто визначено концепцію дослідження, здійснено обґрунтування та реалізацію його основних положень;
- 2) розроблено узагальнені плани діяльності з вивчення фізичних величин у 7 - 8 класах загальноосвітньої школи другого ступеня та визначені умови їх використання;
- 3) розроблено конспекти уроків, в яких реалізується запропонований в дослідженні підхід до вивчення фізичних величин, що використовувалися під час педагогічного експерименту;
- 4) особиста участь в експериментальному викладанні фізики.

Апробація і впровадження результатів дослідження.

Основні результати дослідження доповідалися і обговорювалися в період 1994 - 1999 рр.: на Міжнародних (Чернігів, 1996; Донецьк, 1997), Всеукраїнських (Чернігів, 1996; Рівне, 1996; Кам'янець-Подільський, 1997, 1999; Кіровоград, 1998; Суми, 1998), міжрегіональних (Суми, 1994, 1996), міжвузівських (Кіровоград, 1996) конференціях; на Республіканському науково-методичному семінарі з питань методики навчання фізики (Київ, Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, травень 1999 р.); на засіданнях методичних об'єднань учителів фізики м. Суми, Сумського, Тростянецького, Конотопського районів Сумської області.

На захист виносяться:

- 1) концептуальні засади використання узагальнених планів спільної діяльності суб'єктів навчального процесу в плануванні й організації учителями процесу навчання фізики в основній школі;
- 2) зміст та структура узагальнених планів діяльності з вивчення фізичних величин в 7 - 8 класах основної школи;
- 3) результати педагогічного експерименту.

Структура та основний зміст дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний текст дисертації викладено на 164 сторінках машинописного тексту. Повний обсяг дисертації складає 208 сторінок і містить 8 таблиць, 9 малюнків, діаграму, 4 додатки.

У вступі обґрунтовується *актуальність* досліджуваної теми, проаналізовано загальний стан розробки проблеми створення узагальнених способів діяльності з вивчення фізичних величин у шкільному курсі фізики, визначені *мета* дослідження, *об'єкт*, *предмет*, формулюється *гіпотеза* та основні завдання дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення роботи, викладено форми *апробації* і *впровадження* результатів дослідження.

У *першому розділі* "Психолого-дидактичні основи створення узагальнених планів діяльності в навчальному процесі" проведено аналіз сучасних уявлень про зміст і структуру шкільного курсу фізики, процес навчання, що стало підґрунтям розгляду узагальнених планів діяльності суб'єктів процесу навчання як засобу моделювання навчального процесу.

Моделювання навчального процесу з точки зору його змістовно-процесуального проходження передбачає відокремлення інваріантних складових цього процесу, які визначають зміст і взаємодію з ним учителя й учнів.

1. Предметом діяльності є компоненти змісту шкільного курсу фізики, які приймаються за одиниці цього змісту.

До них відносяться: фізичні явища; поняття (у тому числі поняття про фізичні величини); закони; фундаментальні фізичні експерименти; теорії; прилади, технічні пристрої, технологічні процеси.

Кожний компонент змісту навчального предмета розглядається як система тверджень про його істотні ознаки (структурні елементи).

Повна система тверджень, засвоєння якої створює у свідомості учнів цілісне уявлення про відповідний компонент, має назву блок структурних елементів.

Уся інформація, за допомогою якої пізнається й засвоюється учнями навчальний матеріал, має назву дидактичного матеріалу. Він характеризується варіативністю його вибору.

Блоки структурних елементів та їх системи складають інваріантну частину змісту навчального предмета.

2. Кожний компонент займає певне місце у змісті курсу фізики. У кожній темі, розділі, навчальному предметі можна виділити поняття, навколо яких групуються інші компоненти змісту, утворюючи генеральні (змістовні) лінії розвитку змісту навчального предмета та його частин. Істотні ознаки цих понять розміщені лінійно, а деякі з них є узагальненнями супідрядних блоків.

Послідовність уведення структурних елементів та їхніх систем враховує те, що одні з них не можуть бути введені раніше інших. Це пояснюється тим, що одні структурні елементи або їх системи є підґрунтям вивчення інших.

3. У змісті шкільного курсу фізики можна виділити групи його компонентів, які мають аналогічні за змістом і структурою блоки структурних елементів. Це створює можливість для таких груп компонентів конструювати загальні структури діяльності вчителя й учнів.

4. У навчанні відбуваються взаємодії навчального змісту, вчителя й учнів.

Взаємодія вчителя з навчальним змістом визначає діяльність викладання, а взаємодія учня з навчальним змістом - діяльність учіння.

Але для визначення загальної логіки вивчення груп компонентів, закономірностей проходження цього процесу треба розглядати діяльність навчання.

Діяльність навчання визначає загальну логіку спільної діяльності вчителя й учнів без персоніфікації дій, з яких вона складається.

Закономірна послідовність дій, з яких складається діяльність навчання, створює структуру процесу навчання - модель реального навчального процесу.

5. Процес навчання - це система взаємопов'язаних циклів, у кожному з яких відбувається пізнання й засвоєння окремих компонентів змісту навчального предмета.

Враховуючи ієрархію компонентів змісту шкільного курсу фізики, цикли процесу навчання не завжди розміщені послідовно. Є цикли, до складу яких входять такі, що пов'язані з вивченням компонентів нижнього рангу.

6. Незалежно від змісту компонентів цикли процесу навчання мають спільну базову структуру, яка відображає закономірності людської діяльності, процесу пізнання, навчального процесу, навчальної діяльності.

Базова структура циклів процесу навчання складається з таких елементів:

I. Формулювання навчальної проблеми.

II. Визначення послідовності введення істотних ознак компонента.

III. Розв'язування пізнавальних завдань з метою виділення істотних ознак компонента.

IV. Систематизація істотних ознак компонента.

V. Робота з результатом, в яку входить розв'язування практичних задач.

Навчальна проблема має ознаки: інтелектуальне утруднення, що заважає у розв'язуванні пізнавальної або практичної задачі та потребує пошуку нових знань або нових способів дій, які дозволяють подолати ці труднощі; деяка модель практичної життєвої проблеми; з ситуації, що описується під час висунення проблеми, можна виділити предмет наступної діяльності; спосіб розв'язування проблеми є узагальненим способом діяльності під час розв'язування цілого класу практичних завдань.

Пізнавальні завдання мають на меті введення істотних ознак компонента змісту курсу фізики. Процес їх розв'язування - це вид пояснення того, що вивчається. Він може відбуватися за дедукцією, індукцією, аналогією.

Практичні завдання мають на меті застосування теоретичного матеріалу до конкретних ситуацій.

7. Сутність змістовно-процесуального проходження навчального процесу відображає узагальнені плани діяльності з вивчення груп компонентів змісту навчального предмета, які конкретизують зміст базової структури циклів процесу навчання, враховуючи особливості того матеріалу, що вивчається.

Під узагальненими планами діяльності з вивчення компонентів змісту шкільного курсу фізики ми розуміємо послідовність етапів діяльності навчання, спрямованих на пізнання і засвоєння учнями груп компонентів, що мають аналогічні блоки структурних елементів у циклі процесу навчання.

8. Структура узагальнених планів діяльності з вивчення компонентів змісту:

I. Формулюються загальні набори істотних ознак, засвоєння яких забезпечує створення у свідомості учнів цілісних уявлень про предмет пізнання.

II. На етапі формулювання навчальної проблеми вказуються можливі застосування змісту компонента.

III. На етапі визначення шляху пошуку розв'язку навчальної проблеми вказуються ті ознаки, які дозволять установити предмет пізнання.

IV. На етапі виконання плану пізнавальної діяльності вказується система завдань та їх розв'язки.

V. Указується необхідність систематизації істотних ознак компонента.

VI. На етапах розв'язку навчальної проблеми й роботи з результатом указуються основні типи практичних завдань, мета яких - застосування нового матеріалу на практиці.

9. Узагальнені плани діяльності з вивчення компонентів варто вводити раніше, зокрема на перших уроках фізики в 7 класі, на прикладі введення конкретних видів даного компонента.

10. Треба визначити умови використання узагальнених планів діяльності з метою розвитку пізнавальних можливостей учнів, підвищення їхньої самостійності в учбовій роботі.

У другому розділі "Узагальнені плани діяльності з вивчення фізичних величин у 7 - 8 класах" критично аналізуються різні визначення поняття фізична величина і шляхи формування та розвитку понять про її конкретні види, визначається узагальнений план діяльності їх вивчення, розглядаються умови використання цього плану на практиці, застосовується цей план до введення окремих груп понять (фізичних величин, що визначаються через відношення інших величин, видів сил), пропонується методика введення базових істотних ознак даного компонента змісту шкільного курсу фізики і пов'язаних з ним систем дій.

1. Узагальнені плани діяльності з вивчення фізичних величин є результатом застосування загальної структури циклів процесу навчання до формування в учнів понять про даний компонент змісту шкільного курсу фізики та його види і складаються з систем дій, що пов'язані з висуненням навчальної проблеми, обґрунтуванням необхідності введення нової фізичної величини, вивченням її істотних ознак, систематизацією нового навчального матеріалу, розв'язуванням навчальної проблеми, застосуванням знань про нову фізичну величину до різноманітних ситуацій. Зміст цих систем дій залежить від тих істотних ознак фізичної величини, що вивчається. Але існують такі групи фізичних величин, для вивчення яких можна застосувати однакові за структурою, аналогічні за змістом узагальнені плани діяльності. До них відносяться: фізичні величини, що визначаються відношенням інших величин (швидкість рівномірного руху, густина речовини, питома теплоємність,

питома теплота згоряння палива, питомі теплоти плавлення і пароутворення, питомий опір); види сил (сили пружності, тяжіння, тертя, вага тіла, сила Архімеда).

2. В узагальнені плани діяльності явно чи приховано входять такі системи знань і дій, які, з одного боку, повинні стати результатом застосування цих планів і базовими для вивчення фізики у старших класах, а з другого боку - без них не можливе застосування самих планів.

Цим пояснюється така організація процесу навчання: 1) на перших уроках фізики у 7 класі відбувається трансформація знань про конкретні фізичні величини (протяжність, площа, об'єм) і пов'язаних з ними дій в узагальнену систему знань й умінь; 2) при подальшому вивченні фізики відбувається зворотній процес - використовуючи узагальнену систему знань і умінь, вивчаються інші фізичні величини.

Отже, формування узагальнених уявлень про фізичну величину розпочинається вже з перших уроків фізики, без чого неможливе використання узагальнених планів діяльності. Водночас, у процесі подальшого вивчення фізики відбувається розвиток поняття "фізична величина".

3. Зміст окремих складових узагальнених планів діяльності з вивчення фізичних величин.

I. Способи висунення навчальних проблем.

У ситуації навчальної проблеми розглядаються об'єкти, що явно чи приховано мають властивість, яку треба характеризувати фізичною величиною - предметом навчального пізнання. Розв'язування проблеми передбачає визначення або порівняння значень фізичної величини.

Формулювання ситуації навчальної проблеми, як правило, зводиться до трьох варіантів:

- Розглядаючи декілька об'єктів, треба або передбачити поведінку (стан) цих об'єктів, або вибрати той з них, що задовольняє певним вимогам (умовам).
- Фізична величина, яка вже відома учням, функціонально пов'язана з іншими величинами, зокрема з тією, що треба вивчити. Задача вимагає встановлення цієї функціональної залежності.
- Фізична величина, яка вже відома учням, є родовим поняттям. З'ясується, що існує новий вид цього поняття. Проблема вимагає з'ясування змісту цього виду фізичної величини.

II. Прийоми планування пошуку способу розв'язку навчальної проблеми (планування наступної діяльності).

Головною метою цієї складової діяльності у циклі навчального процесу є підведення учнів до усвідомлення необхідності вивчення нової фізичної величини, до якої застосовується вже відомий набір її істотних ознак. Цей набір істотних ознак або відноситься до всіх фізичних величин, або тільки до їх окремих груп.

Шляхи досягнення цієї мети залежать від умови навчальної проблеми і від особливостей змісту поняття, що є предметом пізнання.

Якщо треба передбачити поведінку об'єктів або вибрати один з них, враховуючи певні умови, то спочатку треба виділити властивість цих об'єктів, спільну для них у якісному відношенні.

Виділення цієї властивості відбувається шляхом аналізу дослідних даних, що отримують експериментально, або повідомляють у готовому вигляді, а також життєвого досвіду учнів. Після визначення властивості приходять до висновку, що вона може виявлятися у різних об'єктів із різною інтенсивністю. Отже, щоб розв'язати

поставлену проблему, треба кількісно порівняти (оцінити) дану властивість, тобто ввести фізичну величину, яка характеризує цю властивість і має спеціальну назву. Пояснюється, що, використовуючи назву фізичної величини, під нею розуміють указівку на відповідну властивість. З'ясовується, що треба знати про цю фізичну величину.

Якщо треба встановити функціональний зв'язок відомої величини з іншими фізичними величинами, то спочатку з'ясовується, від яких, уже відомих, величин і як вона залежить. Використовуючи результати дослідів, життєвий досвід учнів установлюють зв'язок даної величини з уже відомими величинами. Водночас, приходять до висновку, що фізична величина, функціональний зв'язок якої встановлюється з іншими величинами, залежить ще від однієї, раніше не відомої властивості об'єктів і для того, щоб врахувати цю залежність, треба нову властивість охарактеризувати фізичною величиною, що має певну назву. З'ясовується, що треба знати про будь-яку фізичну величину.

в). Якщо було з'ясовано існування нового виду відомої фізичної величини, то виникає питання: що треба знати про будь-який вид даної фізичної величини?

III. Введення одиниць вимірювання фізичних величин.

Якщо фізична величина відноситься до основних у СІ, то введення одиниці її вимірювання є першим етапом у кількісній характеристиці властивості, що вивчається. Це відноситься і до випадку, коли введення фізичних величин не включає визначального рівняння. Якщо для одиниці вимірювання є "речовий" еталон, то дається поняття про нього. Якщо для одиниці вимірювання основної величини немає такого еталону, а вона визначається через іншу властивість об'єкта, пов'язану з тією, що характеризує дана фізична величина, то одиниця вимірювання вводиться на підставі градування відповідного вимірювального приладу.

У випадку введення похідної одиниці вимірювання, при відсутності визначального рівняння, вона вводиться на підставі з'ясування: при яких умовах дана фізична величина буде мати числове значення - одиницю.

У більшості випадків похідні одиниці вимірювання вводяться, виходячи з визначального рівняння.

IV. Логіка введення фізичної величини як кількісної характеристики властивості об'єктів.

Вводиться одиниця вимірювання фізичної величини. З'ясовується, що числове значення цієї величини вказує, у скільки разів (на скільки) вона більша за значення цієї величини, прийнятої за одиницю. Вводиться спосіб порівняння значень фізичної величини з відомим значенням однорідної величини.

З'ясовується, що відношення відомих фізичних величин більше для того об'єкта, у якого властивість, що вивчається, виявляється з більшою інтенсивністю. Доводиться, що це відношення має одне й те саме значення для конкретного об'єкта, воно не залежить від величин, які входять у це відношення. Отже, дане відношення і є характеристикою властивості, що вивчається, тобто визначає нову фізичну величину.

Поняття про напруженість гравітаційного поля g (назва цієї величини не використовується у шкільному курсі фізики), жорсткості, коефіцієнта тертя вводиться у зв'язку з розв'язуванням пізнавального завдання: як знайти значення даного

виду сил? Експериментально визначається, що відношення $g = \frac{F_r}{m}$, $k = \frac{F_{пр}}{\Delta l}$, $\mu = \frac{F_{тер}}{N}$

для даного виду взаємодії мають конкретні значення, що не залежать від величин, які входять у ці відношення. Дається назва фізичної величини, вказується одиниця вимірювання, записується формула для обчислення (вимірювання) значення даного виду сил.

V. Логіка формування вмінь використання вимірювальних приладів: вивчається вимірювальний прилад; учитель демонструє правила користування приладом; проводиться фронтальний дослід, під час якого учні виконують одне вимірювання, відтворюючи дії учителя; на наступному уроці виконується лабораторна робота дослідницького характеру.

4. Вивчення фізичних величин супроводжується формуванням і використанням в учнів різноманітних умінь і навичок: використання довідкових таблиць; читання шкали вимірювальних приладів; визначення ціни поділки шкали вимірювального приладу; планування експерименту; складання звітів до лабораторних робіт; визначення похідної одиниці вимірювання фізичної величини; дедуктивних умовиводів.

У дисертації кожному з цих умінь ставиться у відповідність система дій, що подана у вигляді алгоритмічних приписів.

У *третьому розділі* "Експериментальна перевірка результатів дослідження" описується організація дослідно-експериментальної роботи та її результати.

Дослідно-експериментальна робота, що пов'язана з проблемою, яка є предметом даного дисертаційного дослідження, проводилася у три етапи: перший етап (1996 р.) - пошуково-пробний; другий етап (1996 - 1997 рр.) - констатуючий експеримент; третій етап (1997 - 1999 рр.) - навчальний експеримент.

На першому етапі здійснювався теоретичний аналіз проблеми, що знайшло відображення у вступі і першому розділі дисертації. Була визначена тема і гіпотеза дослідження, проведені бесіди з учителями шкіл щодо актуальності дослідження і тих труднощів, з якими вони зустрічаються під час формування понять про фізичні величини.

Метою констатуючого експерименту було вивчення стану знань випускників загальноосвітніх шкіл про фізичні величини та визначення завдань дисертаційного дослідження.

Під час проведення констатуючого експерименту респондентами були обрані студенти 1 курсу фізико-математичного факультету Сумського педагогічного університету та учні 11 класів шкіл м. Суми (№ 1, 6, 9, 17, 23, 24, 25), які готувалися до вступу у вищі навчальні заклади зі спеціальностей, в яких треба було здавати вступні екзамени з фізики. Під час опитування респондентів було охоплено 300 учнів і першокурсників. До основних результатів констатуючого експерименту відносяться такі висновки:

1. В опитаних не сформовані поняття про фізичну величину. Відповіді, в яких вказується, що фізична величина є характеристикою певного фізичного об'єкта, більш ґрунтуються на інтуїції, виходячи з назв самих величин ("густина речовини", "маса тіла", "температура плавлення" тощо), ніж з розуміння її фізичного змісту. Це підтверджується різноманітністю назв об'єктів, на які вказували опитані: речовина, тіло, явище тощо.
2. 2,7 % учнів указали на істотні ознаки фізичної величини, які входять у визначення цього поняття, а 8,7 % - на перелік тих ознак, що треба знати про фізичну величину. Це свідчить про відсутність єдиного підходу до вивчення фізичних величин, враховуючи спільні до них істотні ознаки.
3. Під час вивчення конкретних фізичних величин не встановлювався зв'язок із загальним уявленням про цей компонент змісту шкільного курсу фізики. Твердження про те, що дане поняття є фізичною величиною, учнями сприймалося як класифікаційна ознака, яка дозволяла відрізнити це поняття від інших - фізичного явища, закону тощо.
4. Щоб подолати недоліки знань про фізичні величини, треба сформувати в учнів

узагальнене уявлення про цей компонент змісту курсу фізики вже на перших уроках фізики з метою конкретизації його під час формування понять про його окремі види, тобто створити умови для розуміння твердження "поняття - фізична величина".

5. Шляхом встановлення зв'язку між конкретною фізичною величиною та її родовим поняттям є визначення систем дій щодо встановлення окремих ознак поняття, що вивчається.

Саме ці висновки констатуючого експерименту і визначили методику вивчення фізичних величин, що була розроблена у дисертаційному дослідженні.

У ході навчального експерименту уточнювалася методика вивчення фізичних величин у 7 - 8 класах, що пропонується. А на заключному етапі учні виконували контрольні завдання, з метою виявлення ефективності застосування узагальнених планів діяльності з вивчення фізичних величин під час планування, організації й проведення навчальних занять.

До виконання контрольних завдань залучалися учні 7 - 8 класів: ЗНВК № 9 м. Суми - 250 учнів 7-х класів та 250 учнів 8 - х класів (експериментальні класи); учні середніх загальноосвітніх шкіл № 1, 6, 17, 23, 24, 25 м. Суми, Сульської, Семенівської, Вільшанської, Хотінської шкіл Сумської, ліцею № 1 м. Конотоп області - 800 учнів 7-х класів та 680 учнів 8-х класів (контрольні класи).

Різниця у кількості учнів в експериментальних і контрольних класах пояснювалася тим, що треба було зберегти співвідношення учнів, які навчаються у гімназійних і звичайних класах.

Результати контрольних завдань оцінювалися за допомогою критерію

Колмогорова-Смирнова і додатково були обчислені коефіцієнти повноти засвоєння змісту понять.

Аналіз результатів навчального експерименту дозволяє зробити такі висновки:

1. Введення понять про протяжність, площу, об'єм, час з відокремленням і узагальненням їх істотних ознак дозволяє вже на перших уроках фізики сформуванню узагальнене уявлення про фізичну величину, встановити умови і способи виявлення цих істотних ознак. Це підтверджується результатами виконання завдання, в якому треба було конкретизувати поняття про фізичну величину, застосовуючи одержані знання до поняття, що не розглядалося на попередніх уроках (глибина, висота).
2. Обчислення критерію Колмогорова-Смирнова, порівняння частот правильних відповідей (перших два стовпчика даних таблиць) і коефіцієнтів повноти засвоєння змісту понять свідчать про ефективність методики вивчення фізичних величин, що пропонується у дисертаційному дослідженні.
3. Аналіз і співвідношення відповідей учнів контрольних і експериментальних класів указує на те, що найбільші розбіжності у правильних відповідях спостерігалися там, де треба було не просто вказати істотні ознаки поняття (маса тіла, густина речовини, питома теплота плавлення, напруга), а й розуміти зміст цих ознак. Це означає, що глибина засвоєння понять про фізичні величини учнями набагато більша в експериментальних, ніж у контрольних класах.
4. Результати виконання завдання, в якому треба було розв'язати фізичну задачу, застосовуючи знання про види сил, указують на наступне: використання єдиного підходу до вивчення однорідних фізичних величин, встановлення зв'язків між ними під час розв'язування практичних задач сприяє міцному засвоєнню цих понять і формуванню вмінь їх застосовувати до конкретних ситуацій.
5. Виконання контрольного завдання, в якому треба було обґрунтувати істотні ознаки поняття (швидкість рівномірного руху), після введення якого пройшов значний час,

дозволяє зробити висновки про сформованість в учнів тих пізнавальних умінь, що стають засобами виявлення і обґрунтування змісту понять про фізичні величини.

5. Таким чином, результати педагогічного експерименту підтвердили гіпотезу про те, що вивчення фізичних величин, виходячи з узагальненого уявлення про даний компонент змісту шкільного курсу фізики із застосуванням узагальнених планів діяльності, набагато підвищують якість знань учнів.

На основі узагальнення результатів дослідження в дисертації сформульовані загальні висновки.

1. Аналізуючи тенденції розвитку сучасної дидактики, було виявлено поширення поглядів на структуру змісту навчальних предметів і процесу навчання, що відрізняються від традиційних і полягають у наступному: одиниці змісту навчального предмета пов'язують з його компонентами, які відображають структурні елементи наукового знання; навчальний зміст поділяється на дидактичний і навчальний (інваріантний) матеріал; процес навчання розглядається як система циклів, між якими існують зв'язки послідовності, перетинання, поглинання, в кожному з яких відбувається формування цілісного уявлення про одиницю змісту навчального предмета; цикли процесу навчання мають загальну базову структуру.

На прикладі вивчення фізичних величин у 7 - 8 класах середньої школи показана продуктивність використання вказаних поглядів на структуру курсу фізики і процес навчання в наукових дослідженнях з методики навчання даного навчального предмета.

2. Аналіз тенденцій розвитку поглядів на двохступеневу побудову шкільного курсу фізики вказує на необхідність посилення ролі першого ступеня у вивченні даного навчального предмета і розвитку пізнавальних можливостей учнів.

Використання узагальнених планів діяльності під час вивчення фізичних величин, як доведено у дослідженні, сприяє такій організації процесу навчання, характерною рисою якого є постійний розвиток пізнавальних можливостей учнів, постійне збагачення систем знань школярів новими поняттями або їх істотними ознаками без повторного вивчення того навчального матеріалу, що розглядається у попередніх класах.

3. Узагальнені плани діяльності конкретизують загальну базову структуру циклів процесу навчання і визначають стратегію вивчення фізичних величин, зокрема окремих їх груп. Ці плани допоможуть учителям фізики організувати навчальний процес, який характеризується високою інтелектуальною активністю учнів, обґрунтованістю введення істотних ознак фізичних величин, усвідомленістю у виконанні окремих навчальних дій та їх систем і в засвоєнні відповідного навчального матеріалу, раціональним використанням навчального часу. Узагальнені плани діяльності не обмежують ініціативу вчителів фізики, а передбачають їх творчий підхід до їх реалізації під час вивчення навчального предмета.

На основі узагальнення результатів дослідження можна зробити висновки, які відносяться до змісту фізичних величин і організації процесу щодо їх вивчення:

1. Вивчення фізики у 7 класі треба розпочинати з розгляду питань, до яких відносяться: поняття про фізичну властивість тіл, речовин, явищ; поняття про спостереження і досліди як головні способи пізнання явищ природи; загальне уявлення про фізичну величину.
2. Загальне уявлення про фізичну величину повинно стати результатом узагальнення істотних ознак її видів: протяжності, площі, об'єму, часу. Учні повинні не тільки знати найбільш загальні істотні ознаки фізичної величини, а й їх треба підготувати до усвідомленого виконання систем дій, що пов'язані: з вивченням окремих приладів,

визначенням ціни поділки вимірювального приладу, встановленням похідної одиниці вимірювання фізичної величини, організацією, проведенням лабораторних робіт з прямих і посередніх вимірювань фізичних величин і складанням звітів до них.

Усі ці знання й уміння повинні бути відображені у навчальних програмах, підручнику фізики для 7 класу, під час проведення перших уроків фізики.

3. У текстах підручників, під час вивчення фізичних величин, повинні бути виділені системи їх істотних ознак, що дозволить визначити: що учні засвоюють на першому ступені навчання фізики, які додаткові відомості про ці поняття треба розглянути у наступних класах.

У змісті понять про фізичні величини (у блоках структурних елементів) повинні знайти відображення окремі твердження, до яких відносяться: твердження про властивість, що характеризує дана фізична величина; класифікаційна ознака; спосіб вимірювання або обчислення даної величини.

Учні повинні вміти ілюструвати, обґрунтовувати ці твердження.

Тільки після засвоєння цього поняття можна звести всі три твердження у єдине визначення фізичної величини.

4. До фізичних величин, які повинні бути сформовані на першому ступені навчання фізики, відносяться: протяжність, площа, об'єм, час, швидкість рівномірного руху, маса тіла, густина речовини, сила, види сил (сили тяжіння, пружності, тертя, вага тіла, Архімедова сила), тиск та його види (гідростатичний, атмосферний), питома теплоємність, питома теплота згоряння палива, питомі теплоти плавлення і пароутворення, сила струму, напруга, опір, питомий опір.

Усі ці поняття повинні використовуватися на другому ступені навчання фізики як уже відомі учням. Після їх повторення і доповнення вони застосовуються для розгляду нових питань курсу фізики і під час застосування їх у нових ситуаціях.

Врахування вказаних висновків дозволить підвищити результативність навчання фізики на першому ступені, підготовленість до навчання на другому ступені, раціонального використання навчального часу.

Дослідження варто продовжити за такими напрямками:

- а) створення узагальнених планів діяльності з вивчення на першому ступені навчання фізики фізичних явищ, законів, приладів та технічних пристроїв;
- б) дослідження взаємозв'язків між узагальненими планами діяльності з вивчення різних компонентів змісту шкільного курсу фізики.

Основні положення дисертаційного дослідження викладені в таких публікаціях:

1. Каленик М.В. Зв'язок між основним і додатковим матеріалами в курсі фізики основної школи // Фізика та астрономія в школі. - 1997. - № 2. - С. 36 - 38.
2. Каленик М.В. Узагальнені плани діяльності суб'єктів навчання і стандарти фізичної освіти /Стандарти фізичної освіти в Україні: технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю: Науково-методичний збірник. - Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1997. - С. 25 - 26.
3. Каленик М.В. Узагальнені плани діяльності під час вивчення фізики /Нові технології навчання: Наук.-метод. збірник. - К.: ІЗМН, 1998. - Вип. 23. - С. 95 - 104.
4. Каленик М.В. Логіка вивчення "питомих" фізичних величин у 7 - 8 класах / Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: Науково-методичний збірник. - Кіровоград: КДПУ. - 1998. - Ч.1. - С. 97 - 99.
5. Гончаренко Л.Г., Каленик В.І., Каленик М.В. Ознайомлення учнів з елементами конструкторської діяльності на уроках фізики у середній школі //Матеріали міжрег.

- наук.-практ. конф. "Сучасна освіта і проблеми творчої особистості". - Суми. - 1994. - С. 204 - 207.
6. Каленик В.І., Каленик М.В. Пошук інваріантів у змісті шкільного курсу фізики //Матеріали всеукр. наук.-метод. конф. "Стандарти фізичної освіти у середній школі України". - Чернігів. - 1996. - С. 33 - 35.
 7. Каленик В.І., Каленик М.В. Ознаки діяльнісного підходу до організації навчальних занять з фізики //Матеріали всеукр. наук.-практ. конф. "Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики і математики". - Рівне. - 1996. - С. 20 - 21.
 8. Каленик М.В. Ступінчастість у побудові шкільного курсу фізики //Матеріали міжвуз. наук.-практ. конф. "Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі". - Ч.2. - Кіровоград. - 1996. - С. 85 - 87.
 9. Каленик В.І., Бала В.О., Каленик М.В. Робочі бригади - форма організації спілкування між учнями під час їх навчальної діяльності //Матеріали міжрег. наук. конф. "Культура педагогічного спілкування як фактор гуманізації сучасної освіти". - Суми. - 1996. - С. 238 - 239.
 10. Каленик М.В. Аналогии в решении проблемных познавательных задач //Матеріали міжнар. семінару "Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізиці". - Ч.2. - Чернігів: ОПКППО. - 1996. - С. 75 - 77.
 11. Каленик М.В. Внутреннее структурирование излагаемого содержания //Материалы междунар. конф. "Современные проблемы дидактики высшей школы". - Донецк: ДонГУ. - 1997. - с. 51.
 12. Каленик М.В. Узагальнені плани діяльності і дидактичні відношення у процесі навчання //Матеріали наук.-практ. конф. "Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні". - Чернігів. - 1998. - С. 77 - 79.
 13. Каленик В.І., Каленик М.В. Профільне навчання у малокомплектній загальноосвітній школі //Матеріали всеукр. конф. "Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи". - Суми. - 1998. - С. 109 - 111.
 14. Каленик М.В. Узагальнений план діяльності з вивчення фізичних величин у 7 - 8 класах /Сучасні технології навчання в системі освіти України: Науково-методичний збірник. - Кам'янець-Подільський. - 1999. - С. 37 - 39.
 15. Каленик М.В., Каленик В.І. Зміст поняття Іфізична величинаІ в курсі фізики основної школи /Педагогічні науки: збірник наукових праць. - Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. - С. 283 - 292.
 16. Каленик М.В. Використання комп'ютера на уроках фізики в основній школі /Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі: збірник статей. - Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В.Винниченка, 2000. - С. 46 - 49.

Використані в дисертації ідеї та розробки в опублікованих наукових працях належать автору, співавтору (5, 6, 7, 9, 13, 15) брали участь в їх обговоренні та впровадженні.

АНОТАЦІЯ

Каленик М.В. Формування поняття фізичної величини в учнів основної школи. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. - Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Київ, 2000.

У дисертаційному дослідженні дається теоретично-методичне обґрунтування єдиного підходу до вивчення фізичних величин з метою інтенсифікації навчального процесу з фізики в основній школі. Розроблені узагальнені плани спільної діяльності суб'єктів навчального процесу з формування в учнів понять про фізичну величину та її

окремі види, виявлені умови їх використання у практиці роботи вчителів.

Ключові слова: фізична величина, активність, обґрунтованість, розвиток, пізнавальні можливості.

АННОТАЦІЯ

Каленик М.В. Формирование понятия физическая величина у учеников основной школы. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения физике. – Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова, Киев, 2000.

Диссертационное исследование посвящено проблемам интенсификации учебного процесса по физике в основной школе с целью уменьшения дефицита учебного времени в практике преподавания физики в старших классах, создания условий для дальнейшего развития содержания учебного предмета, инициативы, творческой активности и самостоятельности старшеклассников.

Для достижения указанной цели в исследовании учитываются тенденции развития современной дидактики и методики обучения физики: соотнесение единиц содержания учебного предмета со структурными единицами научного знания; разделение учебного и дидактического материала; представление процесса обучения в виде систем взаимосвязанных циклов, имеющих общую базовую структуру, во время каждого из которых происходит усвоение единицы учебного содержания и другие. Структура цикла процесса обучения отображает звенья процесса обучения, наиболее общие закономерности человеческой деятельности и процесс познания, тем самым учитывает одну из тенденций в развитии современной дидактики - поиск состава и структуры единицы процесса обучения, или его типичного шага, в котором отображается весь процесс обучения, причем "шаг" рассматривается как процесс обучения в миниатюре.

К основным результатам исследования относятся:

- 1) на основе анализа научной, научно-методической, учебной литературы определено содержание понятия "физическая величина", которое должно быть усвоено учениками основной школы;
- 2) показана необходимость раскрытия единства качественной и количественной сторон данного понятия, то есть выяснение того, что физическая величина - это характеристика одного из свойств физического объекта, общая в качественном отношении многим физическим объектам, но в количественном отношении индивидуальная для каждого из них;
- 3) результатом поиска единого подхода к изучению физических величин как основы формирования у учащихся обобщенного представления о данном компоненте содержания школьного курса физики стало создание обобщенного плана совместной деятельности учителя и учащихся;
- 4) обобщенный план деятельности по изучению физических величин является результатом применения общей структуры циклов процесса обучения к формированию у школьников понятий о данном компоненте содержания школьного курса физики и его отдельных видов и состоит из систем действий, связанных: с выдвинутым учебной проблемой; обоснованием необходимости введения физической величины; изучением ее существенных признаков; систематизацией нового учебного материала; решением учебной проблемы; применением знаний о новой физической величине к разнообразным ситуациям; проанализировано содержание отдельных составляющих этого плана деятельности;
- 5) изучены особенности применения данного обобщенного плана деятельности к

изучению отдельных групп физических величин (определяемых через отношение других физических величин и видов сил);

б) разработана методика введения обобщенных представлений о физической величине, учебных умений, связанных с познанием и применением существенных признаков данного понятия на первых уроках физики в 7 классе, что позволяет организовать учебный процесс, характеризуемый непрерывным развитием познавательных возможностей учащихся;

на первых уроках физики в 7 классе происходит трансформация знаний о конкретных физических величинах (протяженность, площадь, объем) и связанных с ними действий в обобщенную систему знаний и умений;

во время дальнейшего изучения физики происходит обратный процесс - используя обобщенные системы знаний и умений, вводятся остальные физические величины; на первых уроках физики в 7 классе ученики должны не только усвоить наиболее общие признаки физической величины, но их нужно подготовить к осознанному выполнению систем действий, связанных: с изучением отдельных приборов, в частности измерительных; определением цены деления измерительного прибора; установлением производной единицы измерения физической величины; организацией и проведением лабораторных работ по прямому и косвенному измерению физической величины и составлением отчетов к ним;

7) подтверждена эффективность разработанной методики изучения физических величин в основной школе результатами педагогического эксперимента;

8) обобщенные планы деятельности помогут учителям физики организовать учебный процесс, который характеризуется высокой интеллектуальной активностью учеников, обоснованностью введения существенных признаков физических величин, осознанностью в выполнении отдельных учебных действий и их систем и в усвоении учебного материала, рациональным использованием учебного времени;

эти планы не ограничивают инициативу учителей физики, а предполагают их творческий подход к организации учебного процесса.

Ключевые слова: физическая величина, активность, обоснованность, развитие, познавательные возможности.

ANNOTATION

Kalenik M.V. The formation of concept physical size is considered at the schoolboys of the basic school. - Manuscript.

Thesis for the candidates degree in pedagogical sciences by specialty 13.00.02 – theory and methods of teaching physics. - M.Dragomanov National Pedagogical University. - Kyiv, 2000.

The theoretical-methodical substantiation of general approach to learning of physical magnitudes with the purpose of intensification of educational process in physics at school is given in the research dissertation. The generalized plans of cooperative activity of the objects educational process for students formation of concepts about physical magnitude and its different kinds are developed, the conditions of their using in leathers practical work are defined.

Key words: physical magnitude, activity, validity, development, cognitive abilities.