

53(07)
П 76

1671/—

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені М.П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

Примаков Альберт Всеволодович

ГРАФІЧНИЙ МЕТОД РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

13.00.02 - теорія і методика навчання фізики

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



НБ НПУ

імені М.П. Драгоманова



100313700

КИЇВ - 1997

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському державному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова.

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук,
професор Коршак Євген
Васильович

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук,
професор, дійсний член АПН
України Гончаренко Семен
Устимович;

кандидат фізико-
математичних наук, доцент
Грищенко Геннадій Панасович.

Провідна організація: Чернігівський державний
педагогічний інститут імені
Т.Г.Шевченко.

*Захист відбудеться " 9 " вересня о 14³⁰ год. на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д01.33.01 в
Українському державному педагогічному університеті
імені М.П.Драгоманова (252030, м.Київ-30, вул. Пирогова,
9).*

*З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці
Українського державного педагогічного університету імені
М.П.Драгоманова.*

Автореферат розіслано " ___ " _____ 1997 р.

*Вчений секретар
спеціалізованої
вченої ради*



Коршак Є.В.

Загальна характеристика роботи.

Актуальність дослідження. Перед сучасною школою стоять завдання підвищення якості навчання і виховання підрастаючого покоління, здійснення принципу єдності навчання, виховання і розвитку особистості, вдосконалення навчального процесу на основі широкого використання активних методів і форм навчання. В цьому контексті особливого значення набуває проблема розвитку інтелекту учнів. Постає завдання не просто "дати" учням певну кількість знань, а виробити самостійність мислення, навчити застосовувати набуті знання в різних ситуаціях. Тому сучасна школа повинна формувати особистості, здатні самостійно знаходити, оцінювати і використовувати одержану інформацію, а також самостійно досліджувати явища оточуючого світу. Розв'язування цього завдання безпосередньо пов'язане з виробленням у школярів умінь самостійно вчитися, орієнтуватися в новій ситуації, бачити і ставити проблему, знаходити шляхи її розв'язування і здійснювати їх. На жаль, у багатьох випадках школярі засвоюють знання з фізики формально, не вміють розв'язувати "стандартні" задачі. Цим зумовлюється необхідність розробки методів навчання, спрямованих на неформальне засвоєння матеріалу, розвиток здібностей учнів та вмінь застосовувати набуті знання в нових умовах. Міцного засвоєння і усвідомлення школярами навчального матеріалу можна досягти лише через активну творчу діяльність, оскільки ефективність навчання і виховання безпосередньо залежить від рівня пізнавальної активності, самостійності, глибини зацікавленості учня, його ставлення до процесу навчання.

Отже, специфіка сучасного етапу розвитку суспільства, стан науки і практики вимагають орієнтації навчально-виховного процесу на всебічний розвиток учнів, зокрема, творчих рис їхньої діяльності, чим зумовлена необхідність кардинальних змін у системі освіти,

розробка нових підходів до організації навчального процесу. Розуміння цього факту допомагає сформуванню нового педагогічного мислення, виробити гуманну дидактичну модель, спрямовану на подолання пасивності, споглядальності традиційних репродуктивних методів навчання. З цієї точки зору важливе місце займає вимога широкого використання методів і прийомів, спрямованих на організацію активної пізнавальної діяльності школярів.

Проблема активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у відповідності до їхніх інтересів, нахилів, реальних можливостей займає чільне місце у психологічних та дидактичних дослідженнях. Вона і сьогодні відноситься до числа найбільш актуальних питань сучасної педагогічної науки і практики.

Психологічні аспекти названої проблеми висвітлені в роботах Б.Г.Ананьєва, Д.М.Богоявленського, П.Я.Гальперіна, В.В.Давидова, Д.Б.Ельконіна, Т.В.Кудрявцева, Г.О.Люблінської, Н.О.Менчинської, Я.О.Пономарьова, Ю.О.Самаріна, К.О.Славської, Н.Ф.Талізінної та ін. Досліджено закономірності психічних явищ, на основі яких можливий розвиток пізнавальної активності школярів (Д.Брунер, Л.С.Виготський, О.М.Леонтьєв, С.Л.Рубінштейн і ін.). Значний вклад у розв'язування цієї проблеми на рівні аналізу принципів, методів і форм навчання зробили Ю.К.Бабанський, М.О.Данілов, Б.П. Єсіпов, І.Я.Лернер, І.Т.Огородніков, М.М.Скаткін, І.Ф.Харламов і ін..

Загальновизнаним, як об'єктивна дидактична закономірність, є факт, що ефективне навчання можливе лише за активної діяльності учнів. Спостерігається насичення значущості дидактичного принципу активності школярів у навчанні. Аналіз наукової спадщини дидактів і методистів свідчить про те, що питання активізації навчально-пізнавальної діяльності, розвитку пізнавальної активності

школярів розглядається на основі єдності змістовної та процесуальної сторін навчання і охоплює завдання вдосконалення як змісту освіти, так і засобів та форм організації навчального процесу.

Різноманітним сторонам методичного аспекту проблеми, що передбачає вдосконалення змісту, методів, організаційних форм і засобів вивчення фізики в школі, присвячені роботи О.І.Бугайова, В.О.Бурова, С.У.Гончаренка, Б.С.Зворикіна, П.О.Знаменського, С.Ю.Каменецького, Є.В.Коршака, Б.Ю.Миргородського, П.Я.Михайлика, О.В.Пьоришкіна, Л.І.Резнікова, М.Й.Розенберга, М.М.Шахмаєва та ін.

В дидактичній літературі і методичних посібниках недостатньо повно розкриваються можливості використання графічного методу у навчальному процесі, не показана його пізнавальна цінність, роль методу для одержання, систематизації і узагальнення знань, розуміння причинно-наслідкових зв'язків між явищами. Відсутня дидактично обгрунтована сучасна методика використання графічного методу для розв'язування певних типів задач.

Таким чином, проблема використання адаптованого з урахуванням особливостей навчання графічного методу для розв'язування фізичних задач є недостатньо розробленою проблемою, вирішення якої тісно пов'язане з питанням вдосконалення навчального процесу, підвищення наукового рівня шкільного курсу фізики, розвитку пізнавальної активності, інтелекту та якості знань учнів. Вимагає дослідження питання про способи і шляхи включення графічного методу у навчально-виховний процес. Потрібно розглянути зв'язок різних методів і прийомів розв'язування задач, з'ясувати, коли застосування графічного методу є раціональним. Слід також виявити вплив використання графічного методу у навчальному процесі з фізики на розумовий розвиток, розвиток мислення школярів.

Вище викладені обставини обумовили вибір теми нашого дисертаційного дослідження: «Графічний метод розв'язування фізичних задач».

Об'єктом дослідження є навчальний процес з фізики в середній школі.

Предметом дослідження вибрано фізичні задачі, розв'язування яких графічним методом є раціональним, розвиває творчі здібності учнів і сприяє неформальному засвоєнню навчального матеріалу.

У відповідності до предмету дослідження визначена його мета: виявлення дидактичних умов, способів і шляхів реалізації можливостей використання графічного методу розв'язування фізичних задач, розробка системи графічних задач та методики застосування графічного методу, а також теоретична розробка, обґрунтування педагогічної доцільності та експериментальна перевірка ефективності розробленої методичної системи, спрямованої на розвиток творчих здібностей учнів та поліпшення якості знань з фізики.

В основу нашого дослідження покладено таку гіпотезу: застосування графічного методу розв'язування задач, що пропонуються у певній методичній системі, створює активізуючий вплив на розвиток творчих здібностей учнів, сприяє підвищенню якості знань і ступеня оволодіння способами їх добування, створює умови для неформального засвоєння матеріалу.

Поставлена мета і сформульована гіпотеза дослідження визначають його конкретні завдання та логічну послідовність:

1. Розглянути філософсько-методологічні та логіко-гносеологічні аспекти проблеми дослідження.

2. Провести аналіз сучасного стану проблеми застосування графічного методу до розв'язування фізичних задач в психолого-

педагогічній і науково-методичній літературі та в практиці шкільного навчання.

3. Виявити можливості вдосконалення навчального процесу з фізики і підвищення якості його результатів за рахунок більш широкого включення до нього графічного методу розв'язування задач; дати теоретичне обґрунтування використання графічного методу як засобу неформального оволодіння матеріалом; розкрити способи, шляхи і прийоми застосування графічного методу до розв'язування фізичних задач.

4. Розкрити особливості застосування графічного методу для різних типів задач; дослідити, в яких випадках застосування графічного методу є більш раціональним.

5. Розробити систему графічних задач. Скласти методичні рекомендації щодо її використання.

6. У ході експериментального навчання перевірити доступність і оцінити ефективність розробленої методичної системи, виявити її вплив на міцність, глибину і усвідомленість знань школярів.

Загальна методологічна основа дослідження зумовлена розробленими гносеологією тезами про активність суб'єкта у пізнанні, про перетворюючий характер пізнавальної діяльності. Ми спираємося на результати робіт психологів, пов'язаних з вивченням розумової діяльності та мислення людини, зокрема, враховуємо психологічний принцип про дію зовнішніх впливів через внутрішні умови. Ми проводимо дослідження з точки зору концепції навчання як неперервного розумового розвитку школярів у процесі активного і свідомого оволодіння системою знань і способів пізнавальної діяльності. Також керуємося положеннями дидактики про зміст і завдання освіти, про закономірності і принципи навчання.

Характер дисертаційного дослідження і його завдання зумовлюють використання таких методів дослідження:

--теоретичний аналіз проблеми на основі вивчення філософсько-методологічної, логіко-гносеологічної, психолого-педагогічної та методичної літератури, зв'язаної з темою дисертаційного дослідження;

--сукупність традиційних для дидактики методів (спостереження навчального процесу, анкетування, тестування, опитування, бесіда, вивчення шкільної документації, аналіз існуючого педагогічного досвіду), спрямованих на виявлення стану проблеми у шкільній практиці;

--структурно-логічний аналіз змісту навчального матеріалу з окремих розділів шкільного курсу фізики;

--методи проведення дослідно-експериментальної роботи в школі, що мають на меті апробацію запропонованої системи методичних рекомендацій і корекцію окремих її елементів;

--якісний і кількісний (з використанням елементів математичної статистики) аналіз експериментально одержаних даних.

У ході дослідження названі методи використовувалися у взаємозв'язку і доповненні. Дослідження проводились у три етапи в період з 1991 до 1996 року.

На першому етапі (1991-1992 рр.) здійснювався теоретичний аналіз проблеми, в ході якого осмислювався і уточнювався понятійний апарат, а також визначалися вихідні методологічні і теоретичні позиції дослідження. Практична сторона дослідження на цьому етапі полягала у проведенні та аналізі результатів констатуючого педагогічного експерименту з метою вивчення стану проблеми у практиці шкільного навчання.

Другий етап (1992-1994 рр.) включав у себе уточнення теоретичних позицій, формування методичної концепції дослідження,

обґрунтування дидактичних можливостей використання графічного методу розв'язування фізичних задач і розробку шляхів та способів його включення у навчальний процес з фізики. На основі цього здійснювалося моделювання методики навчання, спрямованої на використання графічного методу, була розроблена система задач, а також запропонована система відповідних методичних рекомендацій. Практично проводився пробний педагогічний експеримент, в ході якого відбувалася попередня перевірка, оцінювання і корекція розробленої методики.

Третій етап (1994-1996 рр.) був присвячений організації і проведенню остаточної експериментальної перевірки ефективності запропонованої методики, обробці даних, отриманих у ході контрольного педагогічного експерименту, аналізу й узагальненню результатів дослідження, оформленню роботи.

Тут подана спрощена схема логіки дослідження.

Теоретичне значення і наукова новизна проведеного дослідження полягає:

-- у його внеску в подальший розвиток проблеми неформального засвоєння знань, підвищення якості знань школярів;

--в уточненні значення і функцій графічного методу у навчальному процесі з фізики;

--у розширенні типів задач, які можна розв'язувати в рамках шкільної програми;

--в доведенні педагогічної доцільності включення графічного методу у навчальний процес з фізики з точки зору його впливу на якість знань школярів;

--у розробці методичного підходу до організації навчання з метою оволодіння знаннями і методами розв'язування задач як засобами неформального засвоєння знань і у встановленні його ефективності.

Практичне значення дослідження визначається:

--розробленою системою методичних рекомендацій по реалізації загального підходу до цілеспрямованого і систематичного використання графічного методу у навчальному процесі з фізики з метою неформального засвоєння школярами навчального матеріалу, що позитивно впливає на підвищення ефективності навчання, якості засвоєння знань з основ фізики, на процес розвитку інтелекту учнів;

--розробленою системою графічних і тестових задач, які раціонально розв'язувати саме графічним методом.

Основні положення, результати та висновки проведеного дослідження можуть бути корисними для вчителів фізики та математики середніх шкіл. Матеріал можна використовувати у процесі підготовки студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних вузів. Ідеї, розроблені в дисертації, та результати дослідження доцільно враховувати також при написанні нових та удосконаленні існуючих навчальних і методичних посібників та збірників задач з фізики.

Достовірність та обгрунтованість результатів дослідження забезпечується науковим аналізом теоретичного і практичного стану проблеми, адекватністю методів дослідження його меті та завданням, поетапним проведенням та варіативністю дослідно-експериментальної роботи, повнотою і статистичною значущістю емпіричного матеріалу, всебічним аналізом і широким обговоренням одержаних результатів та висновків з науковими працівниками, методистами і вчителями-практиками.

Впровадження і апробація результатів дослідження здійснювалися у процесі експериментального навчання, що проводилося в школах м.Полтави (1992-1995 рр.), на практичних заняттях з методики викладання фізики і заняттях з практикуму

розв'язування фізичних задач, на спецкурсі «Математичні методи розв'язування фізичних задач», розробленому автором і впровадженому в навчальний процес у Полтавському педінституті, під час педагогічної практики студентів ПДПІ ім. В.Г.Короленка, на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики.

Хід і підсумки апробації розглядалися на засіданні педрад і методичних об'єднань вчителів шкіл. Основні теоретичні положення, експериментальні дані та результати їх аналізу доповідалися й обговорювалися на засіданнях кафедри методики викладання фізики УДПУ ім.М.П.Драгоманова, кафедри теоретичної фізики та методики викладання фізики ПДПІ ім.В.Г.Короленка, республіканському семінарі з актуальних питань методики викладання фізики у м.Києві (1995 р.), міжнародному семінарі «Обдаровані діти: виявлення, діагностика і розвиток» (Полтава, 1995 р.), на II обласному ярмарку педагогічних технологій (Полтава, 1994 р.).

На захист виносяться:

1. Запропонований у дисертації підхід до розв'язування фізичних задач графічним методом.

2. Методичні рекомендації та обґрунтування сукупності взаємозв'язаних вимог стосовно введення графічного методу у навчальний процес, що виступають як умови його ефективного використання:

--цілеспрямованість використання графічного методу при поясненні теоретичного матеріалу та розв'язуванні фізичних задач;

--системність і систематичність включення графічного методу у навчальний процес;

--поетапність оволодіння графічним методом;

--врахування мотиваційного, змістовно-операційного, емоційно-вольового аспектів навчально-пізнавальної діяльності та закономірностей їх протікання.

3. Запропонована у дисертації система фізичних задач, графічний спосіб розв'язування яких є більш раціональним.

Основний зміст дисертації.

Структура і об'єм роботи.

Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури (233 найменування). Текст дисертації викладено на 222 сторінках машинописного тексту і містить 3 схеми, 13 таблиць, 120 рисунків.

У вступі обґрунтовується вибір теми дослідження та її актуальність. Визначені об'єкт, предмет, мета, гіпотеза, завдання, викладена методологічна основа, вказані методи дослідження, описані його етапи, охарактеризовані наукова новизна, теоретичне і практичне значення роботи, сформульовані основні положення, що виносяться на захист, наведені відомості про достовірність отриманих результатів та їх апробацію.

У першому розділі "Фізичні задачі та методи їх розв'язування" аналізується стан проблеми в психології, педагогіці та методиці навчання фізиці. Розглядаються філософсько-методологічні та психолого-педагогічні проблеми розвитку, формування інтелекту як відносно стійкої структури розумових здібностей індивіда. Зокрема зазначається, що шлях розвитку особистості здійснюється через принцип детермінації психічного (С.Л.Рубінштейн) від задатків до здібностей тим успішніше, чим більше можливостей одержить дитина у відповідний сензитивний період. Зростаючи, людина навчається керувати пізнавальним процесом. Тому формування її інтелектуальних здібностей залежить не лише від одержаних при народженні задатків,

але й від виховання у сім'ї, від власної діяльності з саморозвитку і самовиховання.

В цьому ж розділі наводиться параметрична модель інтелекту "SOI" Дж.Гілфорда, а також розкриваються можливості її використання у розвитку різноманітних інтелектуальних здібностей за допомогою навчальних задач.

Далі розглядається навчальна задача з фізики, її структура, характерні особливості та специфіка. Зазначається, що розв'язування задач - одна з форм мислення, яка відображає певні процеси розумової діяльності по перетворенню об'єкта і спрямована на результат цього перетворення. Наведена класифікація фізичних задач та проаналізовано використання різних типів задач в навчальному процесі. Досить детально розглядається процес розв'язування творчої фізичної задачі (С.Ю.Вознюк, Л.М.Фрідман), найбільш типові розумові процеси, що відбуваються при цьому.

Аналізуючи стан використання різних типів фізичних задач в навчальному процесі та методів їх розв'язування, приходимо до висновку, що в традиційній методиці використовуються переважно текстові задачі, а основним методом розв'язування є синтетико-аналітичний метод. Ми вважаємо, що це є однією з головних причин, яка приводить до формального засвоєння фізичних знань, невміння застосовувати їх учнями на практиці. Ця причина спонукає вчених-методистів розробляти і впроваджувати в навчальний процес нові методи навчання.

Зазначається, що графічний метод розв'язування фізичних задач є найменш формальним з усіх теоретичних методів, який практично не дає можливості розв'язати задачі формально, не розуміючи суті фізичного явища.

Докладно розглядається поняття графічного методу і його застосування в математиці та фізиці. Ми розглядаємо графічний метод дещо ширше, ніж це прийнято в сучасній методичній літературі, особливо в фундаментальній праці Л.І.Резнікова. Розглянуто графічне додавання, віднімання, множення, ділення, піднесення до степеня, графічне інтегрування та диференціювання, графічний розв'язок рівнянь, використання номограм та ін.

Докладно розглянуті функціональні залежності шкільного курсу фізики, проаналізовано термін введення відповідних функцій за програмою з математики. Зроблено висновок, що в переважній більшості ці функції спочатку вводяться в курсі математики, що дає підставу майже кожний фізичний закон ілюструвати відповідним графіком.

Розглянуто особливості діяльності прийняття рішення на основі графічних представлень функціональних залежностей.

У другому розділі "Система фізичних задач та методичні рекомендації щодо впровадження графічного методу в навчальний процес" обґрунтовується необхідність побудови системи задач на основі навчального матеріалу таким чином, щоб він став предметом здійснюваної пізнавальної дії.

Думка про системний підхід до навчання графічному методу при розв'язуванні фізичних задач висловлювалась Л.І.Резніковим, Є.В.Коршаком, К.В.Корсаком, П.Я.Михайликом та іншими.

Л.І.Резніков класифікує графічні задачі за темами шкільного курсу фізики. Ми пропонуємо класифікацію за методами розв'язування. Нами запропонована така класифікація графічних задач:

- Метод динамічних малюнків.
- Метод розгортки.
- Метод дзеркальних відображень.

- Метод площ.
- Метод векторів.
- Метод векторних діаграм.
- Метод ешор.
- Метод графічних оцінок.
- Метод номограм.

Окремо розглядаються якісні графічні задачі та розв'язування фізичних задач графічним методом за допомогою обчислювальної техніки. Також розглядаємо застосування графічного методу до розв'язування фізичних задач на екстремуми та експериментальні задачі.

Відзначимо також, що всі графічні задачі можна було поділити на якісні та обчислювальні; на "читання" та побудову графіків. Але така систематизація буде певною мірою умовна, так як неможливо побудувати графік без його "читання".

Кожному з наведених вище графічних методів присвячено окремий параграф, в якому розглянуті приклади конкретних задач з різних розділів шкільного курсу фізики, показані переваги та недоліки даного методу. Окремий параграф присвячений графічному методу, як найбільш раціональному при розв'язуванні певних типів задач.

У цьому ж розділі подані методичні рекомендації щодо впровадження графічного методу в навчальний процес, розглядаються особливості діяльності учнів під час розв'язування задач графічним методом.

Ми вважаємо, що використання системи графічних задач для розвитку творчих здібностей учнів та поліпшення якості знань з фізики буде успішним, якщо базуватиметься на таких дидактичних принципах:

-- принцип надмірності: фізичні задачі мають містити певний запас інформації та мати характер суб'єктивної новизни, тобто учень "відкриває" нові для нього фізичні знання або способи одержання цих знань;

-- принцип поступовості й послідовності: рівень складності запропонованих задач має поступово підвищуватися, але завжди оптимально співвідноситися з рівнем знань учнів і рівнем їх творчих вмінь, одержані знання є основою для набуття нових знань;

-- принцип інтегральності: фізичні задачі мають містити певний навчальний матеріал кількох суміжних наук (алгебра, геометрія, тощо);

-- принцип цілісності: система найефективніше працює, якщо застосовуються всі типи графічних задач (якісні, обчислювальні, задачі на метод площ, задачі на побудову, тощо) при вивченні всіх розділів курсу фізики;

-- принцип адаптивності: необхідно, щоб система графічних задач відповідала рівню вивчення фізики в школі, тобто співвідносилась з диференціацією навчання;

-- принцип відкритості: система нестатична, вона допускає корекцію та доповнення.

Цілеспрямованість, системність, систематичність при використанні графічного методу дає позитивні результати вже через рік застосування даного методу. Але ми повинні зазначити, що графічні задачі не можуть повністю замінити традиційні текстові задачі. Ми пропонуємо застосовувати графічні задачі в межах 30% від їх загальної кількості, використовувати графічний метод лише як інструмент, за допомогою якого можна більш наочно розглянути певне фізичне явище, більш красиво і раціонально розв'язати фізичну задачу і, що головне, при застосуванні даного методу суттєво зменшується формалізм, притаманний традиційним методам навчання.

Розділ III «Організація, проведення й аналіз педагогічного експерименту» присвячений методиці проведення педагогічних досліджень та аналізу їх результатів.

У 1992-1993, 1993-1994 н.рр. проводився пробний педагогічний експеримент, яким було охоплено 479 учнів 7-11 класів середніх шкіл №№ 14, 31, 32 м.Полтави. З них 239 навчалися в експериментальних класах, 240 -- у контрольних. Експеримент мав на меті виконати такі завдання:

-- з'ясування дидактичних можливостей розвитку здібностей учнів у процесі розв'язування фізичних задач графічним методом;

-- визначення доступності й ефективності конкретних методичних розробок щодо формування в учнів вмінь користуватися різними графічними прийомами розв'язування фізичних задач;

-- вивчення впливу системного використання графічних фізичних задач на підвищення якості знань, зростання рівня самостійності, формування конвергентного і дивергентного мислення, реалістичної Я-концепції в учнів;

-- побудова системи графічних фізичних задач для розвитку розумових здібностей учнів середньої школи та підвищення якості знань з фізики.

Відповідно до завдань дослідження проводились спостереження навчального процесу, тестування, діагностуючі контрольні роботи. Ефективність роботи оцінювалась за двома критеріями: рівнем знань і повнотою оволодіння навчальним матеріалом.

Порівняльний аналіз результатів навчання у контрольних та експериментальних класах дозволив розкрити загальну тенденцію впливу запропонованої методичної системи на якість знань, протікання і результативність навчально-пізнавальної діяльності школярів та підвищення рівня знань.

Статистична значущість відмінності отриманих результатів визначалася за критерієм Пірсона χ^2 . Було виявлено підвищення якості і оперативності знань. Встановлено, що запропонований шлях реалізації потенційних можливостей включення графічних задач, які утворюють систему й спрямовані на розвиток розумових здібностей і поліпшення якості знань учнів з фізики, є продуктивним.

Мета контрольного етапу педагогічного експерименту полягала в остаточній перевірці ефективності запропонованої методичної системи, зокрема, ми досліджували ефективність навчання за допомогою систематичного розв'язування фізичних задач графічним методом та вплив зміни структури подання нового навчального матеріалу, зокрема, за допомогою графічного методу доводились деякі фізичні закономірності і досліджувалася якість знань школярів.

Контрольний етап педагогічного експерименту проводився протягом 1994-1995 н.р. у 12 контрольних та 17 експериментальних класах, ним було охоплено 1008 учнів.

У контрольних класах (411 учнів - 12 класів) навчання проводилося за традиційною методикою з використанням сучасних навчальних посібників з фізики. З експериментальних класів були сформовані дві експериментальні групи. В одній з них (Е1: 8 класів, 279 учнів), вчителі дотримувалися наших методичних рекомендацій - користувалися конкретними розробками уроків, застосовували різні типи графічних задач. При організації навчального процесу в іншій експериментальній групі (Е2: 9 класів, 318 учнів) вчителі свідомо користувалися розробленою методичною системою графічних задач у повному її обсязі, намагалися використовувати її на кожному уроці, застосовували принцип постійного ускладнення в поданні навчального матеріалу.

Оцінка ходу проведення та підсумків педагогічного експерименту здійснювалася через систематичне спостереження навчального процесу в класах контрольної та експериментальних груп, а також через порівняльний аналіз результатів чотирьох зрізів знань учнів цих класів.

Ми розуміємо, що повної об'єктивності в такому експерименті немає, оскільки в контрольних класах пропонований матеріал розглядався не в повному обсязі і результати його засвоєння мали бути нижчими. Але згідно з діючими програмами з фізики результат якості та повноти знань в експериментальних класах виявився вищим.

Статистична достовірність висновків, зроблених на основі експериментально отриманих даних, перевірялася за допомогою критеріїв Фішера і Тьюкі. Порівнювалися три вибірки, утворені середніми арифметичними оцінок, отриманих учнями за контрольні роботи в експериментальних та контрольній групах.

На основі цього була виявлена статистично значуща відмінність у результатах навчання учнів другої експериментальної і контрольної груп, другої і першої експериментальних груп на рівні достовірності 0,95. Ця відмінність є свідченням достатньої ефективності розробленої системи графічних задач та доцільності впровадження графічного методу розв'язування задач в навчальний процес.

Результати теоретичного й експериментального дослідження підтверджують висунуту гіпотезу й дозволяють сформулювати такі

ВИСНОВКИ:

1. Аналіз філософсько-методологічних, логіко-гносеологічних, психолого-педагогічних джерел дав можливість прийти до висновку про необхідність розгляду навчально-пізнавальної діяльності школярів у гносеологічному й особистісно-процесуальному аспектах. Включення учня у навчально-пізнавальну діяльність як її суб'єкта - обов'язкова умова досягнення освітніх, розвиваючих, виховних цілей

навчання. Становлення школярів суб'єктами цієї діяльності передбачає активне ставлення їх до процесу одержання знань з допомогою окремих методів і прийомів наукового пізнання, адаптованих з урахуванням специфіки навчання.

2.Проведений психолого-педагогічний аналіз ролі графічного методу при викладанні фізики та його застосування до розв'язування задач, опрацювання опублікованих робіт і дисертаційних досліджень з методики фізики, навчальних програм і посібників з фізики, існуючих збірників задач, а також розгляд особливостей навчального процесу в сучасних умовах дозволили висунути та обґрунтувати ідею про необхідність розробки і доцільність впровадження у шкільну практику графічного методу значно ширше, ніж це відображено в сучасних методичних розробках.

3.Використання графічного методу є ефективним засобом активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на заняттях з фізики, який дозволяє інтенсифікувати навчання за рахунок злиття в єдиний процес засвоєння навчальної інформації і формування пізнавальних умінь при добуванні нових знань, сприяє неформальному засвоєнню матеріалу, в ряді випадків значно економить час і розвиває творчі здібності школярів. Активізуючий вплив графічного методу реалізується як при вивченні нового матеріалу, так і в ході розв'язування системи навчально-пізнавальних завдань, які конструюються з метою розкриття сутності, пояснення і прогнозування конкретних фізичних явищ, процесів, законів, закономірностей і передбачають використання графічного методу як способу здійснення відповідних навчальних досліджень. Додамо ще те, що графічний метод є слідуючим за наочністю після експериментального, який є основним при вивченні фізики .

4. Наслідкування внутрішньої логіки фізичної науки при використанні графічного методу для пояснення нового матеріалу та розв'язування фізичних задач досягається через залучення раніше вивченого у процес одержання нового знання за умови встановлення логічного зв'язку між відомою учням і новою для них навчальною інформацією та врахування циклічності процесу пізнання у фізичній науці при побудові шкільного курсу фізики. Ширше прослідковується зв'язок фізики з математикою, систематичне застосування графічного методу взаємозбагачує курси фізик і математики. Відкриваються додаткові можливості для формування умінь користуватися засобами інтелектуальної діяльності у навчальному процесі і служать реальною передумовою розвитку пізнавальної активності та творчих здібностей школярів.

5. Цілеспрямоване включення графічного методу у навчальний процес з фізики з метою поглиблення знань, неформального засвоєння навчального матеріалу сприяє виробленню у школярів правильних уявлень про процес наукового пізнання, забезпечує більш глибоке розуміння внутрішньої наступності при одержанні нових знань, дає можливість наблизити навчальне пізнання до наукового, повніше відобразити у ньому елементи сучасного стилю мислення в науці, що веде до підвищення рівня шкільного курсу фізики в цілому.

6. Систематичне використання у навчальному процесі з фізики графічного методу позитивно впливає на інтелект учнів, зокрема, стимулює розвиток логічного мислення і формування загальнонавчальних інтелектуальних умінь, є засобом розвитку їхнього інтелектуального потенціалу.

Таким чином, проведене науково-методичне дослідження певною мірою збагачує загально-дидактичний підхід до вдосконалення форм і засобів навчання. Його впровадження у практичну роботу школи

забезпечує вищий рівень досягнення освітніх і розвиваючих цілей вивчення фізики. Одержані результати підтвердили доцільність і ефективність комплексної розробки методики навчання, спрямованої на широке застосування графічного методу у навчальному процесі з фізики з метою отримання більш глибоких і повних знань, розвитку інтелектуального потенціалу учнів.

Слід відзначити, що у роботі залишається ряд відкритих для подальшого дослідження питань, оскільки розглянуті в дисертації аспекти проблеми не вичерпують усіх її сторін. Зокрема, предметом подальшого дослідження повинні стати такі питання:

- встановлення специфіки впливу включення графічного методу у навчальний процес з фізики на учнів з різним рівнем інтелектуального розвитку;
- вивчення особливостей використання графічного методу при поясненні теоретичного матеріалу та розробка відповідних методик;
- розробка програм і методик підготовки вчителів фізики до цілеспрямованого використання математичних методів розв'язування фізичних задач;
- створення сучасного збірника задач з фізики для масової школи і для фізико-математичних (гуманітарних) класів.

Список опублікованих робіт з теми дисертації:

1. Примаков А.В. Застосування графічного методу до розв'язування фізичних задач. /Діяльнісний підхід у навчально науковому процесі з фізики і математики. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції.- Рівне, 1996. С.231-232.

2. Примаков А.В., Лукіна Т.О., Ільченко В.Р. Шляхи вдосконалення практикуму розв'язування задач. /Макаренківські читання. -Полтава: ПДПІ ім. В.Г.Короленка, 1993. -114 с., С. 92.

3. Примаков А.В. Застосування графічного методу до розв'язування фізичних задач. /Організація навчально-виховного процесу в середніх загальноосвітніх закладах нового типу: досягнення, проблеми, перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції.- Полтава, 1996. -352с., С.207-211.

4. Примаков А.В., Михайлик П.Я., Кравченко Н.П. Методика виявлення і способи розвитку обдарованості учнів старших класів у школі-гімназії (з досвіду роботи школи-гімназії №31 м. Полтави). //Обдаровані діти: Виявлення, діагностика і розвиток. Матеріали міжнародного семінару (Полтава, 9-10 лютого 1995 р.) /За ред. В.Ф.Моргуна. - Полтава, 1995. - 171 с., С. 83-85.

5. Примаков А.В. Застосування графічного методу розв'язування задач. //Фізика та астрономія в школі. -1997. -№1(3). -С.41-42.

6. Примаков А.В. Применение графического метода к решению физических задач. /Совершенствование методики преп. физики в непрерыв. системе образования. -Тамбов, 1996. -92с., С.72-74.

7. Примаков А.В. Застосування методу аналогії для знаходження періоду коливань складних механічних систем. //Фізика та астрономія в школі. -1997. -№3(5).

Аннотация.

Примаков А.В. Графический метод решения физических задач, рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - методика преподавания физики. Украинский государственный педагогический университет, Киев, 1997. Защищается целенаправленное и систематическое применение графического метода к решению физических задач и система задач, решение которых графическим методом рационально, методика их использования в учебном процессе.

Основные положения диссертации отражены в 12 печатных работах. Разработанная методическая система графических задач дает возможность изучения и использования ее студентами педагогических специальностей, методистами, учителями физики как методические пособия. Предоставленные методические рекомендации будут способствовать наиболее эффективному использованию графического метода и системы задач при обучении физике.

Summary

Primakov A.V. Graphic method of solution of the Physics sums. Script.

This dissertation for the degree of a Candidate of Pedagogical Science in the speciality 13.00.02 of Methods of Teaching Physics. Ukrainian State Pedagogical University. Kiev, 1997 .

The main statement of this dissertation is the aim systematic using graphic method of solving sums and the system of the sums and process. The main statements of this dissertation are printed in 12 scientific publication. The methodical system of graphic sums can help students, teachers and methodists in their work. This recommendation will help them to use the graphic method and the system of sums in teaching Physics most affectively.

Ключові слова: навчальний процес, графічний метод, система фізичних задач.