

51(07)
Ш 33

1383/-

КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ М.П.ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

ШВАЙ ОЛЬГА ЛЕОНІДІВНА

ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ 6-8 КЛАСІВ
ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ НА МІЖПРЕДМЕТНІЙ ОСНОВІ

ІЗ.00.02 -- методика викладання математики

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

Olshaus

Київ 1992

НБ НПУ



100207599

КИЇВСЬКИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
ІНСТИТУТ ІМ. О. М. ГОРЬКОГО
БІБЛІОТЕКА

Робота виконана в Науково-дослідному інституті педагогіки
України

Науковий керівник - кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник
ХМАРА Т.М.

Офіційні опоненти - член-кореспондент АН України,
доктор фізико-математичних наук,
професор ЯДРЕНКО М.Й.

- кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник
ДУБИНЧУК О.С.

Ведуча організація - Чернігівський державний педагогічний
інститут ім.Т.Г.Шевченка

Захист відбудеться " ____ " _____ 1992 р. в 13 год⁴⁵
на засіданні спеціалізованої Ради К.ІІЗ.01.04 в Київському
державному педагогічному інституті ім.М.П.Драгоманова /252030,
Київ-30, вул.Пирогова 9/.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Київського
державного педагогічного інституту ім.М.П.Драгоманова.

Автореферат розісланий " ____ " _____ 1992р.

Вчений секретар
спеціалізованої Ради

ШВЕЦЬ В.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Сучасне суспільство ставить перед школою завдання забезпечити міцне і свідоме оволодіння учнями системою математичних знань та вмінь, потрібних у повсякденному житті і трудовій діяльності, достатніх для вивчення споріднених дисциплін і продовження освіти.

Одним з провідних математичних понять, від ефективності вивчення якого в значній мірі залежить формування розумової культури учнів, є поняття функції. Його особливість — високий ступінь абстрактності, і саме це робить функціональні поняття інструментом пізнання, забезпечує широту застосувань. Вивчення функціонального матеріалу збагачує учнів знаннями математичних фактів, які застосовуватимуться в їх майбутній практичній діяльності. Від того, наскільки свідомими в учнів 7-8 класів будуть функціональні уявлення, в значній мірі залежить успіх оволодіння ними змістом суміжних природничих дисциплін, дальшого вивчення алгебри і початків аналізу. Функціональні знання відіграють важливу роль у формуванні наукового світогляду учнів.

Ретроспективний аналіз результатів засвоєння учнями функціонального матеріалу в умовах різних підходів до введення поняття функції, бесіди з учителями, які мають достатньо великий стаж роботи в школі, показують, що, як і раніше, переважна більшість учнів відчуває труднощі при необхідності переносу функціональних знань і умінь під час вивчення фізики, хімії та інших предметів.

Дослідження показують, що уявлення про функціональну залежність можуть увійти в свідомість учнів як знаряддя математичного мислення тільки при тій умові, що вони будуть послідовно формуватися протягом всього часу вивчення курсу математики. Неформальність сформованості функціональних уявлень в значній мірі визначається

і внеском у цей процес інших природничих дисциплін, скоординованістю програм, підручників і дій учителів. У рамках часу, відведеного програмою, завдання формування функціональних уявлень і вмінь переносу повинні розв'язуватись одночасно. Процес навчання повинен будуватися так, щоб з самого початку створювалися умови для оволодіння учнями узагальненими вміннями.

Важливим засобом формування усвідомлених і дійових функціональних уявлень є використання під час вивчення функціонального матеріалу елементів математичного моделювання. Розвиток уявлень учнів про роль математичного моделювання в науковому пізнанні і практиці, вироблення у них умінь будувати математичні моделі для життєвих явищ акад. О.А. Самарський назвав "справою державної ваги". Модельний підхід до навчання сприяє створенню в учнів цілісної структури знань, формуванню наукової картини світу. Вказівки щодо доцільності модельного підходу в розвитку функціональної методико-змістовної лінії є в сучасних програмах, у новій концепції розвитку шкільної освіти. Проте знайти місце і засоби їх реалізації, які відповідають принципівій значущості методу моделювання, далеко не просто.

Методична система, яка склалася в попередні роки, орієнтована на деякого "усередненого" учня. Це привело до того, що навчання було малоефективним для значної частини школярів. Багато учнів не оволодівали тим мінімумом функціональних уявлень, який міг би забезпечити їм надійний фундамент для засвоєння наступних знань і вмінь. За таких умов була послаблена робота і з математично обдарованими школярами.

Соціальне замовлення сучасного суспільства вимагає змін у ставленні до учня, підходу до нього як до особистості з її здібностями і інтересами. При цьому потрібно враховувати положення психології,

дидактики і методики математики про те, що для розв'язання проблеми активізації пізнавальної діяльності учнів найважливішою є організація навчання в зоні "найближчого розвитку учнів" шляхом широкого впровадження рівневої диференціації. У зв'язку з цим при формуванні функціональних уявлень актуальною є методична проблема досягнення всіма школярами рівня обов'язкової математичної підготовки, а також створення умов для здобуття ними більш високих результатів у розвитку і навчанні.

Проблема формування функціональних уявлень учнів незмінно привертає увагу вчених-математиків і методистів В.Л.Гончарова, О.С.Дубинчук, А.М.Колмогорова, Ю.М.Колягіна, Є.І.Лященко, Ю.К.Макаричева, З.І.Сленкань, С.В.Суворової, С.А.Теликовського і ін.

Прикладний аспект ідеї моделювання розвинений в роботах А.Я.Блоха, Н.Я.Віленкіна, В.М.Монахова, А.Д.Мишкіса і ін.

Світоглядний аспект цієї проблеми розвинено в працях А.Г.Конфоровича, І.Ф.Тесленка, О.Я.Хінчина і ін.

Пропедевтиці та формуванню поняття функції, функціональних умінь присвячені дисертації Р.А.Архонтової, С.М.Головіної, В.А.Гуськова, Л.І.Закарлюк, Р.А.Майер, М.Ф.Ткачової, В.В.Пікан, В.І.Севбо, Л.І.Федорової і ін.

Багато з цих досліджень, проведених на матеріалі старих програм і підручників, відображають вимоги свого часу. Аналіз згаданих дисертацій також показує, що ці роботи в основному присвячені різним аспектам вивчення поняття функції, але в них не розглядається формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів з використанням ідей математичного моделювання і міжпредметних зв'язків.

Вивчення масової педагогічної практики переконує нас у тому, що для досягнення рівня обов'язкових результатів навчання певній частині учнів потрібний матеріалізований дидактичний засіб як опора при

здійсненні розумової операції переносу функціональних знань і умінь. Доповнення існуючої методичної системи таким засобом сприяло б також реалізації ідеї рівневої диференціації і в цілому індивідуалізації навчання, яка набула нині особливої значущості.

Актуальність проблеми з одного боку та її недостатня розробка в методиці математики з другого обумовили вибір теми дослідження.

В дисертації досліджується процес формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів на основі міжпредметних зв'язків математики з фізикою. Джерелом ідейного взаємозв'язку функціональної лінії в шкільному курсі математики і фізики є їх зміст і спільність цілей дослідження проблем реального світу.

Вибір учнів 6-8 класів обумовлений психологічними особливостями підлітків 12-14 років і специфікою самого функціонального матеріалу. Шостий і сьомий та восьмий класи належать відповідно до двох різних ланок основної школи. Фундаментальний характер і досить високий ступінь абстрактності поняття функції вимагають пропедевтичної підготовки учнів, і така необхідна база для вивчення систематичного курсу алгебри закладається вже в 6 класі.

Важливою особливістю пам'яті підлітків досліджуваного нами віку є можливість встановлювати більш складні асоціації, зв'язки нового матеріалу з раніше вивченим, включати нове в систему набутих знань. На цьому етапі навчання встановлення взаємозв'язку математичних і фізичних знань може бути використане як ефективний засіб попередження формалізму при формуванні функціональних уявлень учнів.

Виявлення шляхів і засобів удосконалення методики формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів є проблемою нашого дослідження.

Об'єкт дослідження — процес навчання алгебри і фізики в основній школі.

Предмет дослідження — методична система формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів на міжпредметній основі.

Мета дослідження — розробити науково обгрунтовану методичну систему формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів на основі зв'язків математики і фізики.

В основу дослідження покладена гіпотеза: якщо розвивати функціональні уявлення учнів 6-8 класів на основі ідей математичного моделювання, здійснення міжпредметних зв'язків з фізикою і забезпечити при цьому рівневу диференціацію в навчанні, то цим створюються організаційно-методичні умови для переносу функціональних знань і вмінь, необхідних для формування у школярів наукової картини світу, підвищення результативності природничо-математичної освіти в цих класах.

У відповідності з метою і гіпотезою ставилися такі завдання дослідження:

1. На основі аналізу літературних джерел розкрити суть поняття "уявлення" і визначити його місце в процесі пізнання учнями 6-8 класів ідей і методів математики; показати, що формування функціональних уявлень на міжпредметній основі відповідає науковому змісту поняття функції; визначити психологічні передумови використання міжпредметних зв'язків, елементів методу моделювання при формуванні функціональних уявлень учнів.

2. Узагальнити і в необхідній мірі використати досвід формування функціональних уявлень учнів в умовах раніше діючих підручників і програм.

3. Визначити вимоги до результатів вивчення функціонального матеріалу в умовах рівневої диференціації навчання.

4. Обгрунтувати і розробити методику формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів, перевірити її ефективність.

Для виконання поставлених завдань були використані такі методи дослідження: теоретичний аналіз літератури з проблеми; аналіз навчальних програм, навчальних і методичних посібників, підручників, дидактичних матеріалів; вивчення й узагальнення передового педагогічного і власного досвіду роботи в школі; бесіди з учителями, анкетування; педагогічний експеримент. При обробці результатів педагогічного експерименту застосовувалися методи математичної статистики.

Наукова новизна і теоретичне значення дослідження полягають у виборі методологічної і психолого-дидактичної основи єдиного підходу до формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів при вивченні курсів математики і фізики, розробці і теоретичному обґрунтуванні необхідності та можливості його реалізації; опрацюванні рівневого дидактичного механізму переносу функціональних знань і вмінь.

Практичне значення роботи полягає в тому, що запропонована методика формування функціональних уявлень з варіантом диференційованих вправ може бути активно використана для підвищення ефективності вивчення відомостей про функцію в курсі математики, а також з метою подолання психологічного бар'єру в застосуванні математичного апарату при вивченні фізики. Пропонована трьохрівнева система вправ і дидактичні матеріали можуть бути використані методистами, авторами підручників і методичних посібників.

Апробація і впровадження результатів дослідження. Експериментальна перевірка пропонуваної методики здійснювалась в 1985-1992 роках автором дослідження, вчителями математики і фізики СШ №4, 7, 15 м. Луцька, СШ №35 м. Дніпропетровська, СШ №131 м. Києва, шкіл селищ Маневичі, Іваничі, сіл Будятичі, Колона,

Колки Волинської області.

Результати дослідження доповідались автором і обговорювалися на республіканських семінарах в Луцьку (1990р.) ,Чернігові (1990р.) , на міжвузівських науково-практичних конференціях в Ніжині (1990р.) , Кривому Розі (1990р.) ,Луцьку (1988-1991р.р.) ,Сумах (1992р.) ,на засіданнях методичних об'єднань вчителів шкіл Волинської області (1985-1991р.р.) ,на засіданнях лабораторії навчання фізики і математики НДІ педагогіки України,на звітних наукових конференціях в НДІ педагогіки України (1989-1991р.р.).

На захист виносять ся:

1. Положення про доцільність використання ідей математичного моделювання і міжпредметних зв'язків з фізикою при формуванні функціональних уявлень учнів 6-8 класів.

2. Методична система формування функціональних уявлень, яка дозволяє ефективно навчати учнів і оцінювати їх знання на різних рівнях вимог.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Дисертація складається з вступу, двох розділів, заключних висновків, списку основної використаної літератури і додатків.

У вступі обгрунтовано актуальність досліджуваної проблеми, визначені об'єкт, предмет, мета, гіпотеза, завдання і методи дослідження, розкриті наукова новизна і практичне значення роботи, наведені відомості про апробацію і впровадження її результатів, сформульовані положення, які виносять ся на захист.

Перший розділ "Предмет дослідження і його теоретичні основи" містить три параграфи. В першому параграфі проведено аналіз психологічної, педагогічної і методичної літератури з проблеми дослідження. Для розробки методичної системи нашого дослідження суттєвими

є висновки психологів про зміст і обсяг поняття "уявлення", включення образного змісту уявлень у розумову діяльність, створення ступінчастої ієрархії все більш узагальнених і схематизованих уявлень. Точку зору психологів про те, що поняття і уявлення формуються одночасно, розділяють і методисти, вказуючи, що процес формування загальних уявлень про математичні поняття проходить паралельно з утворенням самих понять.

На основі аналізу ідей Д.М.Богоявленського, Л.С.Виготського, Є.М.Кабанової-Меллер, С.Л.Рубінштейна та ін. дано характеристику розумового розвитку учнів 6-8 класів і наведено відповідні критерії. Незважаючи на різноманітність таких критеріїв, простежується єдність поглядів на те, що робити висновки про рівень розумового розвитку учнів потрібно не просто на основі результатів відтворення раніше засвоєних знань, а на основі вмінь здійснювати їх перенос.

Виділено ряд закономірностей процесу переносу і з'ясовано специфічні особливості розумової діяльності учнів під час розв'язування ними нових задач на основі робіт С.Л.Рубінштейна, К.О.Славської, Л.І.Анцифирової, І.С.Якиманської та ін. Перенос способу розв'язування з однієї задачі на іншу — складний аналітико-синтетичний акт. Він, як правило, починається з актуалізації знань, необхідних для аналітичного співставлення умов обох задач. Потім здійснюється абстрагування від специфічних умов задачі, з якої відбувається перенос, і, нарешті, абстраговані ознаки задач узагальнюються.

У роботі обґрунтовується, що процес навчання повинен будуватися так, щоб в ньому вже з самого початку створювалися умови для оволодіння учнями узагальненими знаннями і вміннями, тобто вже з самого початку освоєння функціональних знань має передбачатися можливість їх переносу.

Аналіз навчальної діяльності і характеру розумового розвитку школярів досліджуваного нами віку показав, що важливою особливістю пам'яті підлітка 12-14 років є здатність встановлювати досить складні асоціації. Від утворення окремих і частковосистемних асоціацій підліток переходить уже на рівень формування внутрішньопредметних і міжпредметних асоціацій. Тому під час організації навчальної діяльності учнів цього віку створюються умови для широкого використання міжпредметних зв'язків. В дисертації проаналізовано різні підходи до трактування міжпредметних зв'язків, що пов'язано з їх поліфункціональністю.

На основі робіт М.С.Белла, А.Я.Блоха, Н.Я.Віленкіна, Л.М.Фрідмана і ін., дисертаційних досліджень Є.В.Величко, Ю.О.Кусого, Г.М.Морозова, Л.Г.Петерсона, В.А.Стукалова і ін. обґрунтовується необхідність навчати школярів математичного моделювання і підкреслюється можливість використовувати його при формуванні функціональних понять. Такий підхід до навчання сприяє створенню в учнів цілісної структури знань, формуванню наукової картини світу.

Модельний підхід при формуванні функціональних уявлень учнів досить чітко простежується в зарубіжних підручниках і навчальних посібниках. Він прийнятний, наприклад, у програмі з математики в японських загальноосвітніх школах. Досить корисним, на наш погляд, є також включення в зміст шкільного математичного проекту англійської школи розділу "Математичні моделі і функції".

Звернення до питань історичного плану дозволило дослідити основні напрямки розвитку поняття функції в науці і відображення цих процесів у змісті шкільного курсу математики /Розділ I, §1.2/. Переосмислення одержаних результатів з сучасних методичних позицій підтвердило правомірність постановки досліджуваної нами проблеми.

Показано, що логіка зміни трактовок поняття функції в його історичному розвитку полягала в русі від загальної ідеї залежності величин, які мають геометричну і механічну природу /Р.Декарт, П.Ферма, І.Ньютон/ до трактовки, пов'язаної з можливістю виражати функцію формулою /Л.Ейлер/, до наступного усвідомлення значущості задання значень функції /Ж.Фурье/ і наявності відповідності між значеннями двох величин /М.Лобачевський/, і, нарешті, до виявлення специфічності цієї відповідності /Л.Діріхле/ та використання поняття множини при означенні функції.

В основі процесу становлення поняття функції в науці суттєвими були дві ідеї "функція-залежність", "функція-відповідність". Для кожного періоду в цьому плані характерною є своя домінанта. В дослідженні зроблена спроба прослідкувати цей процес починаючи з 1914 року.

Формування уявлень, як і будь-який інший психічний процес, неможливо безпосередньо бачити, спостерігати, керувати ним. Оскільки уявлення учнів формуються на основі здобутих знань, переважно в процесі вироблення умінь, то найповніше сформованість уявлень школярів виражається через сформованість відповідних знань і умінь.

Для визначення рівня сформованості функціональних уявлень учнів нами було виділено, виходячи з відомих в педагогіці критеріїв засвоєння знань, найбільш характерні показники: повнота, усвідомленість, дійовість, науковість. В рамках проблеми нашого дослідження під повними функціональними уявленнями ми розуміємо такі уявлення, які характеризуються доступною для учнів багатогранністю, відповідають вимогам програми з математики. Усвідомленими вважаємо уявлення, які сформовані на основі усвідомленого сприймання. Вони характеризуються розумінням учнями зв'язків між елементами функціональних знань, здатністю розрізняти суттєві і несуттєві зв'язки, з'ясовувати

механізм становлення і прояву цих зв'язків, розуміти способи набування знань, знати галузі і особливості їх застосування. Дійовими вважаємо уявлення, які дозволяють учням переносити функціональні знання і вміння в нові ситуації. Науковими — уявлення, що відображають наукову суть функціональних знань.

Ці положення, а також результати констатуючого і пошукового експериментів, лежать в основі оцінки результативності методичної системи формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів, викладеної в третьому параграфі першого розділу.

В ході пошукового і констатуючого експериментів було встановлено, що рівень сформованості функціональних уявлень учнів 6-8 класів недостатній. Функціональні уявлення більшості школярів носять формальний характер, інертні і мало придатні до переносу. В цьому ж параграфі розкриті деякі причини низького рівня сформованості в учнів функціональних уявлень і намічені шляхи подолання недоліків на основі використання ідей математичного моделювання, міжпредметних зв'язків з фізикою і рівневої диференціації.

У другому розділі дисертації розкрито пропонувану методику формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів, проаналізовано результати формулюючого експерименту.

Можливості і специфіку використання міжпредметної основи формування функціональних уявлень учнів 6 класів розкрито у першому параграфі цього розділу. Методична система будується з позицій наступності з роботою в цьому напрямку на першому ступені середньої школи.

Формування функціональних уявлень учнів 6 класів досліджувалося з урахуванням важливості використання міжпредметної основи і необхідності підготовки шестикласників до створення у них початкових уявлень про математичне моделювання. Під використанням міжпред-

метної основи формування функціональних уявлень ми розуміємо попередню роботу міжпредметного характеру при вивченні тем, які готують учнів до введення поняття функції.

Експериментально доведено, що на час введення поняття функції /7 клас/ повинна бути створена на міжпредметній основі необхідна понятійна база пропедевтичного характеру.

Виділено такі напрямки підготовки учнів до формування уявлень про функцію як модель: навчання елементів математичної мови /позначення величин, використання формул і т.п./; формування вмінь "перекладати" опис життєвої ситуації на математичну мову; інтерпретації результату /складання виразів, складання задач за заданим виразом і т.п./; розвиток розумових операцій, необхідних для здійснення діяльності з моделювання /вміння аналізувати, порівнювати, виявляти аналогію, узагальнювати, виділяти головне і т.п./; розвиток функціонального мислення учнів.

Перелічені напрямки реалізуються в системі вправ і в методичних рекомендаціях. При цьому система вправ розглядається і як механізм управління процесом навчальної діяльності учнів, і як засіб навчання, який забезпечує досягнення намічених цілей.

Завдання для шестикласників діляться на дві групи. Групу А складають вправи, які забезпечують досягнення учнями обов'язкових результатів навчання /ОБ./ . Групу Б — вправи програмного рівня. Диференціюється як зміст, так і міра допомоги. Диференційована допомога пропонується у вигляді усних вказівок учителя; карток-консультацій з основними формулами, твердженнями, необхідними для розв'язання завдань; карток-інструкцій з зразками розв'язання аналогічних завдань; карток різних видів з друкованою основою /з початком розв'язання завдання, повністю розв'язаним завданням без окремих обґрунтувань і т.п./.

Використання дидактичних карток вказаних видів робить процес на-

вчання ефективнішим, розвантажує вчителя, сприяє розвитку регуляції поведінки школярів.

Диференційований підхід до учнів здійснювався на основі докладного вивчення результатів навчання кожного шляхом систематичного і своєчасного виявлення рівня засвоєння ним навчального матеріалу. Фіксувалися групи учнів, результати навчання яких звичайно не перевищували рівня ОРН. Самостійні роботи діагностичного характеру, а також ті, що мали мету актуалізувати опорні знання і мотивувати наступну навчальну діяльність, оцінювалися за принципом бінарної шкали: засвоїв - не засвоїв, пригадуєш - треба повторити.

Отже, активному навчанню учнів на всіх етапах дослідження сприяли, з одного боку, цілеспрямований відбір змісту навчального матеріалу /в тому числі задачного/, з другого — відповідні методи і форми організації роботи, які передбачали створення умов, за яких кожен учень поставлений перед необхідністю самостійно справлятися з навчальним завданням.

Визначені програмою з математики для основної школи обов'язкові знання, вміння і навички у відповідності з цілями і завданнями дослідження були нами уточнені і доповнені з урахуванням необхідності створення міжпредметної бази для формування функціональних уявлень і рівневої моделі методичної системи.

Методика формування уявлень учнів 7-8 класів про функцію як математичну модель висвітлена в другому параграфі цього розділу.

Усі вправи, які ми пропонували для учнів 7-8 класів, розділено на три групи. Групу А складають вправи, що забезпечують досягнення учнями ОРН, групу В — вправи програмного рівня. Вправи групи В /творчий рівень/ розраховані на учнів, які проявляють особливий інтерес до математики і фізики. Вправи цієї групи відзначаються наявністю творчого компонента. Разом з тим, вправи всіх трьох рівнів об'єднує ідея

формування уявлень про функцію як математичну модель.

Складність пропонованих завдвнь варіювалася з допомогою різних способів внесення змін у текст задачі. Наприклад, зберігаючи задачну ситуацію з властивою їй предметною областю, ми змінювали деякі дані чи їх відношення, шукані невідомі, виключали або доповнювали в задачі якийсь суттєвий момент, вказували на різні способи розв'язування задачі.

Картки допомоги, які входять в методичну систему, поступово набувають нових дидактичних функцій. Використання їх є ефективним в тому випадку, коли необхідна корекція знань і вмінь, набутих в попередніх класах. Картки допомоги з курсу алгебри використовувались на відповідних уроках фізики і навпаки. Широке застосування в експериментальній роботі знайшли і опорні картки міжпредметного характеру. Вони виступали предметним носієм, матеріалізованим засобом переносу функціональних знань та вмінь в системі навчальних предметів "математика - фізика".

Для формування в учнів 7-8 класів уявлень про функцію як модель реальних процесів і явищ були використані такі методичні підходи:

1. Розв'язування на одному уроці групи задач, які базуються на одній і тій самій математичній моделі і відображають різні галузі застосування математики.

2. Встановлення взаємозв'язку математичного вираження законів фізики /формул/ з різними видами функцій, які вивчаються на уроках математики.

3. Ознайомлення учнів з етапами математичного моделювання в процесі розв'язування задач.

4. Проведення спеціальних бесід, занять гуртка і факультативних занять, присвячених математичному моделюванню.

Вкажемо, що ми не ставили за мету сформувати в семи-восьмиклас-

ників численні вміння, важливі для застосування математичного моделювання. Головне — закласти основу таких умінь і досягти розуміння учнями того, що при розв'язуванні сюжетної задачі складають її математичну модель, яка може бути представлена, зокрема, функцією, рівністю /нерівністю/ двох функцій.

В експериментальній роботі ми використовували приємом роздільного формування умінь, необхідних на різних етапах математичного моделювання. В рамках розвитку модельних уявлень звертали особливу увагу на відпрацювання умінь формалізації і інтерпретації умови і розв'язку сюжетної задачі.

Методика формування узагальнених функціональних умінь учнів 7-8 класів описана в третьому параграфі другого розділу.

Взявши за основу рівневі програми з математики і фізики, ми уточнили основні функціональні вміння учнів 7-8 класів на трьох рівнях /ОРН, програмному, творчому/. З урахуванням вимог до результатів навчання пропонували методичний підхід, орієнтований на оволодіння учнями узагальненими функціональними вміннями, які можна використати при розв'язанні широкого кола задач, причому в рамках не одного, а суміжних навчальних дисциплін і в практичній діяльності.

Одна з умов формування таких узагальнених функціональних умінь використання на уроках математики задач з фізичним змістом. У відповідності з виділеними вміннями і результатами аналізу діючих підручників система вправ підручників алгебри доповнена задачами, складеними на матеріалі курсу фізики. Експеримент підтвердив наше припущення про те, що позитивний вплив на формування узагальнених функціональних уявлень учнів має єдність вимог до функціональних умінь, вироблення узагальнених схем дій. З метою вироблення таких схем розроблено ряд алгоритмічних приписів, які були оформлені у вигляді карток-інструкцій і широко застосовувались на уроках ма-

тематики і фізики.

В четвертому параграфі другого розділу описані організація, проведення і результати експериментальної перевірки основних положень дослідження.

Експериментальна робота здійснювалася в три етапи: констатуючий етап, етап пошукового експерименту, етап формуючого експерименту.

На першому етапі /1985-1989 р.р./ вивчався рівень сформованості функціональних уявлень учнів 6-11 класів. Експериментом було охоплено 400 учнів. В ході педагогічних спостережень за навчальним процесом, на основі особистого досвіду роботи вчителем математики і фізики в Луцькій середній школі №4, спілкування з вчителями-предметниками дисертантом було виявлено, що рівень сформованості функціональних уявлень учнів недостатній: вони не вміють переносити функціональні знання і вміння на уроки фізики. Це визначило цілі і завдання пошукового експерименту і зорієнтувало автора на пошук невикористаних резервів.

Пошуковий експеримент проводився в 1989-1990 р.р. в міських і сільських школах Волинської області /СШ №№3,4,17 м.Луцька, СШ №№1,2 м.Рожище, школі селища Ратнів, сіл Оленівка, Бузаківка/, а також серед слухачів школи майбутнього педагога і підготовчого відділення при Луцькому педінституті. Загальна кількість учнів, охоплених на цьому етапі експерименту — 520 чоловік. Висновки, отримані в ході пошукового і констатуючого експерименту, були покладені в основу розробленої нами методичної системи.

Формуючий експеримент проводився в природних умовах педагогічного процесу. Ним було охоплено 420 учнів.

Аналіз спостережень, анкетування вчителів, результати контрольних робіт і усних відповідей учнів, перевірка результатів експерименту методами математичної статистики /двосторонній критерій χ^2 /

підтвердили ефективність розробленої методичної системи формування функціональних уявлень учнів на основі активного використання міжпредметних зв'язків.

В заключних висновках висвітлено результати проведеного дослідження і намічено перспективи розвитку його основних ідей.

Результати дослідження:

1. На основі аналізу літературних джерел розкрито суть поняття "уявлення" і визначено його місце в процесі пізнання учнями 6-8 класів ідей і методів математики; показано, що формування функціональних уявлень на міжпредметній основі відповідає науковому змісту поняття функції; визначено психологічні передумови використання міжпредметних зв'язків, елементів методу моделювання при формуванні функціональних уявлень учнів.
2. Узагальнено і в необхідній мірі використано досвід формування функціональних уявлень учнів в умовах раніше діючих підручників і програм.
3. Визначено вимоги до результатів вивчення функціонального матеріалу в умовах рівневої диференціації.
4. Розроблено рівневий дидактичний механізм переносу функціональних знань і вмінь учнів 6-8 класів.
5. Розроблено методику формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів з варіантом диференційованої системи вправ і перевірено її ефективність.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Фундаментальний характер поняття функції, його місце в системі природничо-математичних наук і відповідних шкільних дисциплін обумовлюють постійну увагу дослідників до питань змісту і методики вивчення функціонального матеріалу в середній школі.

Ретроспективний аналіз результатів навчання при різних підхо-

дах до введення поняття функції, бесіди з учителями показують, що, як і раніше, у значної частини школярів збереглися труднощі у здійсненні переносу функціональних знань і вмінь в межах природничо-наукових предметів. Високий ступінь абстрактності цього поняття вимагає врахування необхідних психолого-педагогічних передумов його успішного засвоєння школярами.

2. Розумовий розвиток нерозривно пов'язаний з процесом навчання. Психологи і педагоги виділяють ряд критеріїв розумового розвитку учнів, у тому числі і досліджуваного нами віку. Переважає думка, що одним з показників рівня розумового розвитку є вміння здійснювати перенос знань і вмінь в нову ситуацію. Розвиваючий ефект переносу виражається у збагаченні школярів знаннями і в оволодінні більш узагальненими прийомами розумової діяльності.

3. Дослідження історичного аспекту становлення поняття функції в науці показало, що формування функціональних уявлень учнів на міжпредметній основі відповідає науковому змісту цього поняття.

4. Доцільність широкого використання міжпредметних зв'язків під час формування функціональних уявлень школярів ІІ-ІІІ років обумовлена здатністю їх пам'яті встановлювати складні асоціації, в тому числі і міжпредметні.

5. Необхідною умовою формування дійових функціональних уявлень учнів є засвоєння ними базових знань з теми, яке передбачає як обов'язковий компонент структури навчальної діяльності актуалізацію опорних знань з математики і фізики. Друга умова — забезпечення прикладної спрямованості відповідного навчального матеріалу.

6. Формування функціональних уявлень учнів 6 класів на основі ідей математичного моделювання забезпечується необхідною понятійною базою, формуванням умінь переводити життєві ситуації на математичну мову та інтерпретувати результат, розвитком розумових операцій,

необхідних для здійснення діяльності з моделювання.

7. Уявлення учнів 7-8 класів про функцію як модель реальних процесів і явищ формується при розв'язуванні групи задач, які базуються на одній і тій самій математичній моделі і відображають різні галузі застосування математики; розкритті взаємозв'язку математичного виразу законів фізики з різними видами функцій; ознайомленні учнів з етапами математичного моделювання в процесі розв'язування задач; проведенні спеціальних бесід, занять гуртка, факультативів.

8. Школярі успішніше оволодівають узагальненими функціональними вміннями в рамках відведеного програмою часу при умові одночасного вивчення функціональних знань і формування вмінь їх переносу на матеріал з фізики.

9. Позитивний вплив на формування узагальнених функціональних уявлень учнів має розв'язування на уроках математики задач з фізичним змістом, єдність вимог до функціональних умінь при вивченні математики і фізики, вироблення узагальнених схем дій.

10. Основою побудови рівневої методичної моделі формування функціональних уявлень є трьохрівнева система вправ, яка передбачає порядок завданнями програмного рівня достатню їх кількість на рівні ОРН і творчому рівні.

11. Ефективним дидактичним засобом надання диференційованої допомоги учням при здійсненні дії переносу функціональних знань і вмінь є картки-консультації з основними формулами, твердженнями, які необхідні для розв'язування завдання; картки-інструкції з зразками розв'язування аналогічних завдань; картки з друкованою основою різних видів / наприклад, з початком розв'язання завдання і т.п. /.

12. Результати формуючого експерименту підтверджують гіпотезу дослідження і дозволяють вважати використаний в дисертації підхід до формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів ефективним.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВИКЛАДЕНІ В ТАКИХ РОБОТАХ АВТОРА:

1. Реалізація розвитку мислення учнів на міжпредметній основі// Творче використання педагогічної спадщини В.О.Сухомлинського в умовах перебудови народної освіти в країні.—Тези доп.наук.-практич.конф.—Луцьк,1988.—С.66-68.
2. Політехнічний принцип у вивченні функціональних залежностей методом моделювання//Проблеми формування особистості вчителя.—Тези доп.наук.-практич.семінару.—Луцьк,1989.—С.184-186/В співавторстві/.
3. Формування технічного мислення учнів середньої школи при вивченні функціональних залежностей//Психолого-педагогічні проблеми науково-технічної творчості учнів.—Тези доп.наук.-практич.конф.—Ніжин,1990.—С.97-98 — Рос.мовою.
4. Моделі як засіб активізації навчальної діяльності учнів в середній школі//Вдосконалення навчально-виховного процесу в школі і педвузі.—Тези доп.наук.-практич.конф.—Кривий Ріг,1990.—С.43-45. /В співавторстві/.
5. Розвиток мислення учнів на основі переносу знань про моделі// Розвиток мислення студентів і учнів при вивченні фізики.—Тези доп.респ.семінару.—Чернігів,1990.—С.14-15 /В співавторстві/.
6. Інтеграція навчального процесу як форма реалізації міжпредметних зв'язків//Міжпредметні зв'язки під час вивчення фізики в середній школі і педвузі.—Методичні рекомендації на допомогу вчителям фізики середніх загальноосвітніх і професійних шкіл, студентам і викладачам фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів.—Луцьк,1990.—С.37-39.
7. Елементарні функції.Методичні розробки для учнів середніх шкіл, слухачів підготовчого відділення і студентів фізико-математичних факультетів.—Луцьк,1990.—54 с./В співавторстві/.

8. Про формування функціональних уявлень учнів 7 класів на міжпредметній основі. Методичні рекомендації для вчителів математики і фізики середніх шкіл, студентів фізико-математичних факультетів педінститутів. — Луцьк, 1991. — 56 с.

9. Формування в учнів поняття функціональної залежності шляхом переносу знань // Методика викладання математики і фізики: Респ. наук.-метод. зб. / Редкол.: О. І. Бугайов / відп. ред. / та ін. — К.: Освіта, 1992. — Вип. 8.

10. Про формування функціональних уявлень учнів 6-8 класів // Матеріали звітно-наукової конференції професорсько-викладацького складу і студентів Луцького педінституту. — Луцьк, 1992. — С. 43.

11. Про рівневий підхід при вивченні математики // Індивідуалізація і диференціація навчання математиці. — Тези доп. наук.-практич. конф. — Суми, 1992. — С. 80-82.

Підписано до друку 04.05.1992р. Об'єм 1, 1. Формат 60x84 1/16.

Друк офсетний. Тир. 100. Зам. 409. Безплатно.

ЛОД КДПІ ім. Драгоманова, Київ, Пирогова, 9.