

1549/—

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

МАКАРЕНКО Катерина Степанівна

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЕЛЕМЕНТІВ ДЕДУКТИВНОГО МЕТОДУ
МІРКУВАННЯ В ПРОЦЕСІ ПОЯСНЕННЯ ЯВИЩ ПРИРОДИ
НА ОСНОВІ ФІЗИЧНИХ ТЕОРІЙ

ІВ.00.02 - методика викладання фізики

А в т о р е ф е р а т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

КМ

БІБЛІОТЕКА
УДПУ ім. М. П. Драгоманова

Київ - 1994

НБ НПУ
П. Драгоманова



00313419

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в інституті педагогіки АПН України.

Науковий керівник:

дійсний член АПН України,
доктор педагогічних наук,
професор Гончаренко Семен
Устимович

Офіційні опоненти:

доктор фізико-математичних
наук, професор Шут Микола
Іванович
кандидат педагогічних наук,
дцент Мисечко Євген
Миколайович

Провідна організація -

Кіровоградський державний
педагогічний інститут
ім.О.С.Пушкіна

Захист відбудеться "1" листопада 1994р. о 13⁴⁵ годи-
ні на засіданні спеціалізованої вченої ради К.01.33.01 в Укра-
їнському державному педагогічному університеті ім.М.П.Драгомано
ва /252030, м.Київ-30, бул.Широкова, 9/.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Українського
державного педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова.

Автореферат розіслано "30" вересня 1994 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.О.Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. В наш час бурхливого зростання обсягу наукової інформації без оволодіння адекватними методами засвоєння знань з певної галузі досить важко вибрати оптимальний варіант серед альтернативних. Лише за умови постановки проблеми вибору на наукову основу можливе її раціональне розв'язання. Це вимагає від педагогічної науки пошуку методів активізації пізнавальної діяльності учнів у процесі засвоєння знань.

Одним з основних шляхів розв'язання поставленого завдання є оптимальне поєднання змісту, методів і засобів навчання на основі одного з провідних принципів дидактики – свідомості й активності учнів при керівній ролі педагога.

Педагогічна практика показує, що при навчанні фізики він не завжди є вихідним. Так, пояснення явищ навколишньої дійсності на основі фізичних теорій, як один з етапів її засвоєння, часто не забезпечує достатнього рівня свідомості й активності учнів, оскільки орієнтований на збільшення кількості однотипних вправ, а не на опанування науковим методом міркування, що лежить в основі пояснення явищ теорією певного рівня узагальнення. При цьому схематизація власного способу міркування при поясненні не узагальнюється і не стає засобом рефлексивної дії.

Неволодіння на достатньому рівні таким теоретичним методом наукового пізнання як дедуктивний приводить до того, що учні в ході пояснення явищ природи допускають логічні помилки. Формування окремих елементів цього методу через таку діяльність опосередковано ускладнюється тим, що пояснення вчителів і підручника подаються у формі полісилогізмів і гіпотетичних силогізмів. Труднощі логічного характеру особливо відчувають учні, які лише починають вивчати фізичну теорію /7 – 8 кл./.

Розкриттю окремих елементів процесу пояснення присвячені праці М.О.Данілова, М.М.Скаткіна, А.М.Сохора, С.А.Шапоринського і ін. На логіко-пізнавальний характер пояснення вказували О.І.Бугайов, О.І.Ляшенко, Н.О.Родіна. Проведені дисертаційні дослідження в цьому напрямку /Ч.Гурбентелдієв, В.А.Ніколаєв, М.І.Шафієв/.

Не применшуючи зробленого даними авторами, відмітимо, що системного дослідження проблеми пояснення з логічного аспекту у власне методичному плані, як того вимагає теорія й практика навчання фізики, до цього часу не було.

Причини формалізму при поясненні учнями явищ природи не шукалися в змісті самої теорії, яка в згорнутому вигляді містить метод міркування, оволодіння яким необхідне для свідомого підходу до процедури пояснення.

Щодо цього відома праця Ю.О.Корелякова, де на матеріалі вивчення фізики в 7 - 8 класах загальноосвітньої школи досліджені особливості засвоєння учнями методу міркування, який лежить в основі причинного пояснення. Це дослідження показало, що підвищення якості пояснення явищ на основі фізичної теорії /молекулярно-кінетичної й електронної, пояснення яких є причинним/ можлива при проведенні досліджень, спрямованих на підвищення культури розумової діяльності учнів у процесі причинного пояснення.

У зв'язку з цим проблемою свого дослідження ми обрали процес формування в учнів елементів дедуктивного методу міркувань в ході пояснення явищ на основі наукових теорій.

Дидактичний аспект проблеми полягає у визначенні й розробленні адекватного засобу управління пізнавальною діяльністю учнів при системному підході до оволодіння дедуктивним методом; методичний - в пошуку форм функціонування цього засобу в процесі вивчення фізичної теорії в 7 - 8 класах загальноосвітньої школи.

Все більше дослідників схильються до думки, що ефективним засобом управління пізнавальною діяльністю учнів є вправи та їх системи /Л.А.Загота, Г.А.Монахова, Н.М.Тулкїбаєва, П.М.Ерднієв, Б.П.Ерднієв і ін./.

Останнім часом виконано ряд досліджень щодо побудови систем вправ і задач /Л.А.Бірюков, В.С.Володарський, К.В.Даутова, Г.А.Монахова, Л.Ф.Обухова і ін./, які як системотвірні фактори виділили дидактичні вимоги до задач чи змісту курсу фізики, та при цьому не прослідковувався розвиток вправи в багатокomпонентне завдання, як системотвірний фактор, не розглядалося логічне відношення.

В основу побудови системи вправ ми поклали:

а/ відношення підпорядкування, яке лежить в основі дедуктивного методу на формально-логічному рівні;

б/ структуру розумової діяльності учнів у зв'язку з засвоєнням даного відношення на цьому рівні.

Основою для розв'язання методичного аспекту проблеми стали принципи оптимізації навчально-виховного процесу та діяльнісний підхід до нього, виражені в ідеї укрупнення дидактичних одиниць.

Необхідність розв'язання виявленої суперечності у встановлених межах раціонального підходу до здійснення цієї процедури обумовили актуальність теми дослідження, його об'єкт, предмет, головну мету й завдання.

Об'єкт дослідження – формування логічного мислення учнів в процесі вивчення фізичних теорій в основній школі, а його предмет – формування елементів дедуктивного методу міркування при застосуванні молекулярно-кінетичної і електронної теорій до пояснення явищ природи.

Мета дослідження – розробити систему вправ, спрямовану на формування дедуктивного методу міркування при застосуванні мо-

лекулярно-кінетичної і електронної теорії до пояснення явищ природи учнями основної школи та методику її розв'язування.

Гіпотеза дослідження. Формування дедуктивного методу міркування в учнів основної школи здійснюється за допомогою раціональної системи вправ, побудованої на основі логічного відношення підпорядкування і спрямованої на оволодіння такими елементами:

- встановлення відношення підпорядкування між окремими термінами;
- застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між термінами до аналізу й побудови суджень;
- застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між термінами до аналізу й побудови умовиводів.

Мета й гіпотеза обумовили такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати стан теорії і практики з логічного аспекту пояснення.

2. Розробити вихідні принципи побудови системи вправ для формування в учнів 7 - 8 класів методу міркування за дедукцією на формально-логічному рівні.

3. Скласти практичну систему вправ за курсом фізики 8 класу для формування в учнів уміння дедуктивного пояснення.

4. Розробити методику введення і формування кожного з елементів, що входять до складу початкового вміння дедуктивного пояснення /термін, судження, умовивід/.

5. Експериментально перевірити:

- а/ ефективність розробленої методики;
- б/ вплив рівня сформованості методу міркування за дедукцією на пояснення учнями фізичних явищ;
- в/ ступінь перенесення дедуктивного методу міркування.

Для розв'язання поставлених завдань і перевірки гіпотези дослідження використовувалися методи:

теоретичні – аналіз філософської, психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження, аналіз і опрацювання результатів дослідно-експериментальної роботи з використанням методів математичної статистики, моделювання педагогічних процесів;

експериментальні – спостереження навчального процесу, тестування, педагогічний /констатуєчий, пошуковий, навчальний/ експеримент.

Методологічною основою дослідження є діалектичний системно-структурний підхід як провідний напрям у теорії наукового пізнання.

Наукова новизна дослідження виявляється: в теоретичному і експериментальному обґрунтуванні методики цілісного формування дедуктивного методу міркування на формально-логічному рівні в учнів основної школи у процесі вивчення фізичних теорій.

Теоретичне значення дослідження полягає в розробленні вихідних принципів для побудови системи вправ, спрямованої на формування елементів дедуктивного методу міркування в учнів основної школи; структуруванні вправ навколо логічного відношення підпорядкування; конкретизації згідно мети дослідження поняття про пряму й обернену задачу.

Практичне значення дослідження полягає в розробленні конкретних рекомендацій учителям щодо добору вправ та методики їх розв'язування для цілісного формування в учнів 8 класу загальноосвітньої школи дедуктивного методу міркування на формально-логічному рівні.

На основі змістовних форм вправ та принципів побудови системи вправ може бути створений збірник вправ з фізики для учнів 8 класу.

Обґрунтованість і вірогідність результатів дослідження за-

безпечується опорою на фундаментальні психолого-педагогічні концепції навчання і розвитку учнів; якісним і кількісним аналізом його результатів з використанням методів математичної статистики.

На захист виносяться:

1. Система вправ, спрямована на формування в учнів основної школи дедуктивного методу міркування, побудована на основі формально-логічного відношення підпорядкування. Основними системо-твірними елементами є форми мислення: поняття, судження, умовивід.

2. Ефективності застосування системи вправ сприяє дотримання певних дидактичних умов: відокремлення інваріанту /відношення підпорядкування/, структурування вправ навколо понять однієї класифікаційної групи, що виступає одним із факторів забезпечення високої якості укрупнення знань.

3. Методика розв'язування системи вправ на основі ідеї укрупнення дидактичних одиниць знань.

4. Процес пояснення явищ природи на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорії учнями 8 класу середньої школи повністю залежить від рівня сформованості в них дедуктивного методу міркування.

Апробація, використання та впровадження результатів дослідження здійснювалося:

- у процесі експериментального навчання фізиці в школах м.Полтави /1991 - 1994 рр./;

- у виступах дисертантки та пропаганди основних ідей на Всеукраїнській науково-методичній конференції "Методологічні, дидактичні й психологічні аспекти проблемного навчання фізиці" /Донецьк, 1990, 1991/; всеукраїнській науково-практичній конференції "Проблеми сільських навчально-виховних закладів" /Полтава, 1994/, міжвузівській науково-практичній конференції "Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі" /Кіровоград, 1994/;

- шляхом публікації результатів дослідження;
- у методичних рекомендаціях, підготовлених автором.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку основної використаної літератури з 142 джерел. Зміст викладено на 119 сторінках машинописного тексту. Він включає 7 таблиць, 4 схеми, 9 діаграм, 9 графіків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтована актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, мету, завдання, гіпотезу дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне й практичне значення роботи.

У першому розділі - "Пояснення фізичних явищ на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорій учнями 7 - 8 класів загальноосвітньої школи й шляхи його вдосконалення" - аналізується стан даної проблеми в педагогічній теорії і шкільній практиці.

Одним із перспективних і недостатньо вивчених шляхів вдосконалення вміння пояснювати явища природи на основі фізичних теорій є оволодіння методом міркування, що в "знятому", "згорнутому" вигляді містить та чи інша теорія й реалізується через процес пояснення.

З усіх аспектів проблеми пояснення був вибраний логічний. За такого підходу до пояснення суть його полягає у встановленні логічного зв'язку між відображенням об'єкту в мові, і мовним відображенням інших об'єктів.

Пояснення явищ на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорій є дедуктивним. Його моделлю є "дедуктивна схема мірку-

вання" /К.Гемпель і П.Опенгейм/. У запропонованих, згідно мети дослідження змістовних межах, модель, конкретизована С.П.Нікітініним, може бути представлена таким чином:

$C_1, C_2, C_3, \dots, C_K$ - основні положення молекулярно-кінетичної і електронної теорій;

$L_1, L_2, L_3, \dots, L_K$ - поняття й закони, суть яких розкривається на основі виділених теорій;

E - опис явища, яке необхідно пояснити, подане в формі текстової якісної задачі.

Незважаючи на те, що дана модель не відображає структури розумової діяльності при дедуктивному поясненні, вона дозволяє:

- встановити коректність побудованого пояснення чи такого, яке необхідно побудувати;
- виділити його структурні елементи.

Таким чином, була встановлена можливість оволодіння дедуктивним методом міркування через раціональну організацію процесу пояснення явищ на основі виділених теорій. Введені вікові межі дозволяють говорити про системне оволодіння методом лише на формально-логічному рівні.

Виходячи з того, що молекулярно-кінетична та електронна теорії одного рівня узагальнення, яке зберігає інваріантність формально-логічних структур при переході від пояснення явищ на основі однієї до пояснення на основі іншої, ми прийшли до висновку про можливість перенесення даного методу на зміст виділених теорій.

Дедуктивне пояснення будується за правилами формальної логіки. Виходячи з можливостей інтелекту прослідкувати без затруднень умовиводи, що складаються з трьох речень, в формальній логіці виділяються такі підходи до аналізу правильності умовиводів:

- зведення умовиводу до відомої формули силлогізму;

- узагальнений спосіб, що ґрунтується на вмінні встановлювати співвідношення між поняттями.

У методиці навчання фізики немає єдиного погляду на місце логічних знань в курсі фізики. Одні автори /В.Ф.Юськович і ін./ вважають включення у вивчення фізики логічних знань недоцільним, а інші /А.В.Усова, В.В.Зав'ялов і ін./ вказують на їх необхідність. Та коли мова іде про свідоме й вільне оволодіння силогічною формою в процесі вивчення фізичної теорії учнями середніх класів думки методистів співпадають - така розумова діяльність не під силу учням виділеної вікової групи.

Вчити учнів встановлювати співвідношення між поняттями можна вже з 8 класу загальноосвітньої школи /А.В.Усова, В.І.Решанова, Л.А.Бірюков і ін./. Ґрунтуючись на висновку вказаних авторів, що в основі будь-якого обґрунтованого міркування лежить відношення підпорядкування /роду і виду/, ми зупинилися саме на цьому відношенні.

Аналіз літературних джерел дав можливість визначити критерій для оцінки якості пояснення учнями явищ на основі фізичної теорії, яким може виступати текстова якісна задача на пояснення явищ. Під нею розуміється задача, задачна ситуація якої реалізує причинно-наслідкові зв'язки.

Вивчення шкільної практики показало, що при вивченні фізики в 6/7/ - 7/8/ класах вчителі орієнтуються в основному на озброєння учнів практичними методами наукового пізнання. Такий стан справ обумовлений перш за все недостатньою розробленістю теоретичних методів у межах, доступних для оволодіння учнями виділеної вікової групи.

Наявність окремих елементів опосередкованого формування в учнів основної школи дедуктивного методу міркування /активне використання класифікаційних схем, складання логічних задач за ло-

гічною структурою і ін./ говорить про те, що в практиці масової школи визріли умови для системного підходу до формування в учнів 7 - 8 класів загальноосвітньої школи методу міркування за дедукцією. Цьому сприяє і структура курсу фізики для цих класів.

При вивченні стану шкільної практики з логічного аспекту процесу пояснення було проведено серію експериментів.

Завданням першого етапу експерименту було виявлення логічних помилок, які допускають учні при обґрунтуванні розв'язків якісних задач на пояснення явищ, та їх причини.

Експеримент проводився в школах № 20 і 21 м.Полтави в 7 - 8 класах. У ході експерименту проведено три самостійні роботи, які включали по 1 текстовій якісній задачі на пояснення явищ: на початку вивчення молекулярно-кінетичної теорії /7 кл./; в кінці - /8 кл./ та при вивченні положень електронної теорії /8 кл./. Порівняльний аналіз результатів показав, що з переходом до 8 класу пояснення учнів стає більш науковим /про це свідчить зменшення кількості учнів, що обґрунтовують розв'язки донауковими уявленнями/ та при цьому незначний процент учнів піднімається до рівня теоретичного обґрунтування /7 %/. Спостереження показали, що причиною такого стану є практикування вчителями в процесі розв'язування текстових якісних задач на пояснення явищ згорнутого або скороченого умовиводів.

Якісний аналіз результатів самостійної роботи показав, що в процесі обґрунтування учнями розв'язків якісних задач на пояснення явищ прослідковується розкриття зв'язків

спостережуване	→	положення фізичної
явище	←	теорії /м.-к.; електронної/ або
спостережуване	→	фізичне
явище	←	поняття

зв'язки: спостережуване	→	фізичне	→	положення фізичної
явище	←	поняття	←	теорії /м.-к.; електронної/

в повному обсязі не розкривалися.

Так, типовими відповідями семикласників на запитання: "Чому чай заварюють гарячою, а не холодною водою?" були такі:

"Чай заварюють гарячою, а не холодною водою тому, що в гарячій воді дифузія відбувається швидше, ніж в холодній".

"Заварюють чай гарячою водою, тому що молекули гарячої води швидше рухаються".

З переходом до 8 класу учні більше апелюють до фізичного поняття у процесі пояснення явищ природи.

Для визначення місця початкового вміння дедуктивного пояснення в системі роботи над поняттям /А.В.Усова/ був проведений другий етап експерименту в школах № 2, 3, 19 і ін. м.Полтави. Ним було охоплено 470 учнів 8 класів. З них прагнули розв'язати задачу - 82 % /387 учнів/.

Статистичне опрацювання результатів тестування методом рангової кореляції за Спірменом дало можливість зробити висновок про необхідність введення виділеного вміння на рівні віддиференціювання поняття, що вивчається, від родового.

Розрахунок значимості рангової кореляції за заданою достовірністю в 95 % дозволив згрупувати виділені логічні помилки в однопорядкові "шари". Помилки одного "шару" мають приблизно однаковий лінійний зв'язок з процесом засвоєння поняття. При цьому були виділені помилки "рівноймовірні" для управління процесом його засвоєння.

Аналіз підручника для 8 класу загальноосвітньої школи показав, що система вправ не може служити основою для формування в учнів вміння дедуктивного пояснення, оскільки в ній не подані вправи всіх рівнів засвоєння даного вміння.

Таким чином, ми прийшли до висновку про необхідність і доцільність розроблення методики цілеспрямованого формування в уч-

нів 8 класу вміння дедуктивного пояснення через систему вправ, інваріантом якої виступає логічне відношення підпорядкування з врахуванням факторів, що позитивно впливають на цей процес:

- зразки пояснення, що пропонує вчитель чи підручник;
- практикування письмового запису обґрунтованого розв'язку якісних задач;
- використання класифікаційних схем;
- складання задач, інваріантних за логічною структурою обґрунтування.

У другому розділі - "Методика формування початкового вміння дедуктивного пояснення в учнів 8 класу загальноосвітньої школи" - пропонується модель системи вправ, спрямованої на оволодіння учнями 8 класу методом міркування за дедукцією на формально-логічному рівні: обґрунтовується інваріант системи, основні структурні елементи, предметна ділянка, на якій вони формуються в курсі фізики 8 класу, з врахуванням якої пропонується варіант практичної системи вправ та розкривається суть методичного аспекту проблеми, що полягає в забезпеченні функціонування розробленої системи вправ в умовах навчального процесу.

При розробці системи вправ ми виходили з розуміння цього терміну П.М.Ерднієвим /система вправ повинна складатися з певного набору їх типів, порядок слідування яких обґрунтований/ і конкретизованим в підходах до практичного конструювання системи вправ /Л.А.Бірюков, Л.А.Воробйов/, що на нашу думку є найбільш близьким до розуміння поняття "система".

Виходячи з цього розуміння системи вправ було виділено відношення, що несе в собі ознаки цілісності - логічне відношення підпорядкування.

Розгортання виділеного відношення в навчальному процесі як елементу розумової діяльності учнів у зв'язку з його засвоєнням

дозволило виділити основні його структурні елементи - форми мислення: поняття, судження, умовивід.

Враховуючи взаємозв'язок форм мислення, і структурних елементів мови та їх ієрархічну підпорядкованість в межах дослідження, ми виділили такі етапи формування дедуктивного методу міркування:

- встановлення відношення підпорядкування між окремими термінами;
- застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між окремими термінами до аналізу й побудови суджень;
- застосування вміння встановлювати відношення підпорядкування між термінами до аналізу й побудови умовиводів.

Як предметна ділянка, на якій проходить розгортання виділеного відношення на II етапі, виділено - процес побудови й аналізу означень; на III етапі - процес розв'язування якісних задач.

З врахуванням предметної ділянки була розроблена практична система вправ, модель якої подана на схемі /рис. I/.

Узагальнений підхід до розв'язування задач, оснований на ідеї змістовних /теоретичних/ узагальнень /В.В. Давидов/, передбачає оволодіння узагальненим способом розв'язування певного виду задач на основі теоретичного аналізу однієї - двох. Для усвідомленого підходу до такого аналізу необхідно володіти його засобом. Як такий засіб нами розглядається метод міркування за дедукцією, що має здатність виконувати функцію розумової рефлексії в процесі обґрунтованого міркування.

Функціонування системи вправ, спрямованої на оволодіння цим методом, забезпечувалося:

- через визначення місця системи в змісті самої теорії як системи понять /на рівні відлиференціювання понять від родового/;
- врахуванні факторів, що забезпечують активно функціонуван-

Схема системи вправ

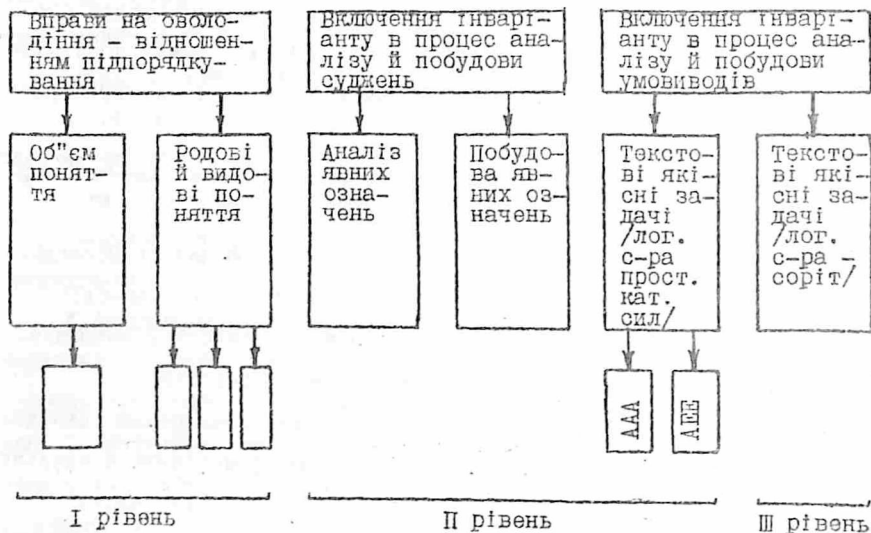


Рис. I

ня системи;

- через врахування закономірностей навчальної діяльності й встановленої психологічною наукою структури пізнання /виражених на даному рівні в рекомендаціях В.Ф.Паламарчук/ щодо формування прийомів і методів навчальної діяльності;

- врахування факторів, що сприяють укрупненню дидактичних одиниць: конструювання вправ навколо понять однієї класифікаційної групи /укрупненню сприяє наявність одних і тих же слів або словосполучень в ланцюгу доведень, обґрунтувань/ /П.М.Ерднієв, Б.П.Ерднієв/; усунення калейдоскопічності й ізольованості вправ /формування вміння проходило через серію узагальнюючих уроків; вправи всіх трьох типів розв'язувалися на одному уроці/;

- вправи III типу перетворювалися в багатокomпонентні завдання /доповнювалися такими елементами: складання задачі, що має спільне пояснення з вихідною задачею; складання й розв'язування задачі; узагальненої за логічною структурою пояснення; складання й розв'язування оберненої задачі.

Взаємооберненими задачами можна вважати такі: текстова якісна задача, в якій конкретне явище підводиться під фізичне поняття /обґрунтування розв'язку будується за I фігурою силогізму модусу AAA/ - умовно пряма; задача, в якій необхідно виключити певне явище з об'єму, який охоплює фізичне поняття /обґрунтування розв'язку будується за II фігурою силогізму модусу AEE/ - умовно обернена.

Виділені рівні сформованості дедуктивного методу міркування. В основу їх виділення покладено творчу активність учнів /за В.Г.Разумовським/. Залежно від вміння учнів виконувати певні види завдань та з врахуванням етапності в формуванні самого вміння виділені такі рівні:

Перший рівень - учні правильно виконують вправи на застосування окремих дій, що входять до складу початкового вміння дедуктивного пояснення та вміння в цілому на виконавському рівні /володіють інваріантом/.

Другий рівень - учні правильно виконують вправи на продуктивному рівні застосування вміння, що формується поза зв'язком з іншими інтелектуальними вміннями одного рівня /міркування за індукцією/.

Третій рівень - учні правильно застосовують вміння в комплексі з вмінням міркувати за індукцією.

Формування в учнів певних методів розумової діяльності про-

ходить у процесі оволодіння адекватними методами навчальної діяльності. Засвоєння методу міркування за дедукцією на формально-логічному рівні проходить через дедуктивне пояснення.

На сучасному етапі розвитку педагогічної науки інтенсивно розвиваються два шляхи формування прийомів і методів навчальної роботи: прямий – пряме навчання прийому /Н.М.Менчинська, К.Є.Кабанова-Меллер, В.Ф.Паламарчук і ін./; опосередкований через засвоєння певним чином організованих знань /В.В.Давидов, В.В.Мултановський, В.І.Решанова і ін./.

Аналіз виділених шляхів формування прийомів навчальної діяльності показав, що вони мають свої позитивні й негативні моменти. Дослідження орієнтоване на оптимальне поєднання цих шляхів: вправи I типу, спрямовані на засвоєння учнями матеріалізованої форми виділеного відношення прямим шляхом.

Вправи II і III типів побудовані так, щоб це відношення засвоювалося учнями опосередковано.

Нами пропонується конструювати вправи всіх трьох типів навколо понять однієї класифікаційної групи.

Традиційна методика пропонує використовувати класифікаційні схеми в основному для систематизації знань. При цьому не розкривається в повному обсязі зв'язок понять однієї класифікаційної групи з теоретичними положеннями, що розкривають їх суть, не прослідковується зв'язок явищ природи з положеннями фізичної теорії через фізичне поняття /про що свідчить констатація/. Включення піраміди понять однієї класифікаційної групи в повноцінний акт діяльності – побудову означення поняття та обґрунтування положень на основі фізичної теорії дозволяє більш повно розкрити взаємозв'язки:

явище	→	фізичне	→	положення
природи	←	поняття	←	м.-к. /електр./ теорії

Коли мова йде про оволодіння формами мислення, то важливо враховувати вікові особливості учнів. Грунтуючись на дослідженнях психологів /П.П.Блонського, Л.С.Виготського, В.А.Крутецького і ін./ було визначено, що саме підлітковий вік сензитивний для системного навчання вмінню обґрунтовано міркувати.

Узагальнюючи дослідження параметрів системи вправ та основних методичних підходів, ми прийшли до висновку, що виділена її структура і методика функціонування сприяє цілісному формуванню дедуктивного методу міркування на формально-логічному рівні в процесі вивчення фізичної теорії.

У третьому розділі - "Організація і результати педагогічного експерименту" - розкривається організація та результати останнього етапу дослідно-експериментальної роботи. На цьому етапі здійснювався формуючий експеримент, проводилося підсумкове узагальнення добутих результатів і літературне оформлення роботи. Теоретичну основу експерименту становила розроблена методика формування початкового вміння дедуктивного пояснення. Його метою було встановлення:

- можливості формування на базі розробленої методики початкового вміння дедуктивного пояснення;
- впливу сформованості вказаного вміння на процес пояснення явищ на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорії.

Для забезпечення достовірності результатів експерименту визначалося необхідне число спостережень за номограмами достатньо великих чисел, на підставі яких робилися статистичні висновки із заданим рівнем значущості. Для себе ми прийняли, що середні результати здійснюваного експерименту не повинні відхилитися більше ніж на 5 % від істинного математичного очікування відповідного результату. Відповідно до цього у формуючому експерименті брало участь - 400 учнів з 12 шкіл м.Полтави.

У процесі формульного експерименту уточнювалося місце цілісного формування методу міркування за дедукцією серед загальних прийомів розумової діяльності /визначення місця цього методу в процесі вивчення учнями фізичної теорії обґрунтовано в I розділі/, з'ясовувалась доцільність формування методу через систему вправ, визначалася питома вага вправ різних типів в розробленій системі, вплив розробленої методики на теоретичність процесу причинного пояснення, виконання рефлексивної функції даним методом.

Статистичне опрацювання даних експерименту проводилося такими способами /за А.А.Юверялгом/:

- при оцінці ефективності розробленої методики формування початкового вміння з дедуктивного пояснення - спосіб оцінки достовірності різниці між коефіцієнтами надійності виконання завдань контрольними й експериментальними класами /спосіб різниці/;

- при визначенні зв'язку між сформованістю вміння пояснювати і виконанням творчих завдань на встановлення причинно-наслідкових зв'язків на основі молекулярно-кінетичної і електронної теорій - спосіб достовірності на основі аналізу коефіцієнта кореляції /метод лінійної кореляції за К.Пірсоном/.

Наведені нижче дані характеризують різницю між виконанням творчих завдань /задач на пояснення явищ/ в експериментальних і контрольних класах:

$M = 1$	$m = \pm 0,98$	$G = \pm 4,38$	$t = 1,02$	- перший контрольний зріз;
$M = 13$	$m = \pm 2,28$	$G = \pm 10,2$	$t = 5,7$	- другий контрольний зріз;
$M = 16$	$m = \pm 2,95$	$G = \pm 13,2$	$t = 5,42$	- третій контрольний зріз.

Згідно з теорією статистичного опрацювання результатів експерименту даним значенням різниці коефіцієнтів надійності відповідає імовірність від 0 до 0,99, тобто це говорить про достовір-

ність наших висновків /за результатами 2 і 3 контрольних зрізів/.
Різниця між коефіцієнтами надійності, обчисленими за результатами I контрольного зрізу, не достовірна.

Отже, різниця між контрольними і експериментальними класами збільшувалася в міру оволодіння початковим умінням дедуктивного пояснення, засвоєння лише матеріалізованої форми відношення підпорядкування між термінами не дає бажаного результату, про що свідчить недостовірність різниці коефіцієнтів надійності після проведення I контрольного зрізу.

Аналіз результатів, опрацьованих другим способом, показав /табл. I/:

- на низькому рівні сформованості методу міркування за дедукцією /I контрольний зріз/ зв'язок практично відсутній;

- в міру засвоєння методу зв'язок цілком визначений як на матеріалі теми "Теплові явища", так і на матеріалі теми "Електричні явища" /відповідно 3, 2 контрольні зрізи/.

Таблиця I

Контрольний зріз	Кореляція між виконаннями завдань		
	2 і 5	3 і 5	4 і 5
1	$r = 0,56$	$r = 0,56$	$r = 0,56$
	$m_2 = 0,153$	$m_2 = 0,153$	$m_2 = 0,153$
	$\frac{r}{m_2} = 3,6$	$\frac{r}{m_2} = 3,6$	$\frac{r}{m_2} = 3,6$
	$\frac{r}{m_2}$	$\frac{r}{m_2}$	$\frac{r}{m_2}$
2	$r = 0,93$	$r = 0,95$	$r = 0,96$
	$m_2 = 0,0301$	$m_2 = 0,0218$	$m_2 = 0,0190$
	$\frac{r}{m_2} = 30$	$\frac{r}{m_2} = 44$	$\frac{r}{m_2} = 51$
	$\frac{r}{m_2}$	$\frac{r}{m_2}$	$\frac{r}{m_2}$
3	$r = 0,98$	$r = 0,93$	$r = 0,897$
	$m_2 = 0,301$	$m_2 = 0,0301$	$m_2 = 0,0301$
	$\frac{r}{m_2} = 30$	$\frac{r}{m_2} = 30$	$\frac{r}{m_2} = 29$
	$\frac{r}{m_2}$	$\frac{r}{m_2}$	$\frac{r}{m_2}$

Якісна оцінка спостережуваних педагогічних явищ проводилася з метою розкриття рефлексивної функції, яку виконує початкове

вміння дедуктивного пояснення в процесі вивчення фізичної теорії.

Так, при аналізі означень учні експериментальних груп прагнули встановити тотожність між виразами, про що свідчило використання такої термінології "перше правило ідентичне другому...", "... це на мій погляд одне і те ж..." Тоді як більшість учнів контрольних груп обмежувалися відповідями "так" і "ні".

Різниця в відповідях учнів була тим помітніша, чим вищий був рівень завдання. В процесі розв'язування якісних задач учні експериментальних груп все більше апелювали до означення поняття.

Відмінність у способі мислення учнів стала відчутнішою при переході до вивчення теми "Електричні явища". При розв'язуванні некоректно сформульованої задачі учні експериментальних груп пішли в напрямку відшукування негативного наслідку, до якого приводить результат задачі. У групах контрольних класів учні впевнено давали відповідь на запитання задачі.

Якісний і кількісний аналіз формуючого експерименту підтвердили гіпотезу дослідження й довели педагогічну доцільність розробленої і теоретично обгрунтованої методики формування початкового вміння дедуктивного пояснення в процесі вивчення фізичної теорії учнями основної школи.

Таким чином, проблема формування в учнів 8 класу елементів дедуктивного методу міркування на формально-логічному рівні в процесі пояснення явищ природи на основі фізичної теорії може бути розв'язана при організації вчителями адекватної діяльності, яка ґрунтується на принципі структурування навчального матеріалу навколо логічного відношення підпорядкування.

Виходячи з результатів дослідження вчителям основної школи можна пропонувати використання розробленої системи вправ та методики її розв'язання, яка ґрунтується на ідеї укрупнення дидактичних одиниць. Взаємодія учителя й учнів при цьому повинна будувати-

тися таким чином, щоб задачі формування дедуктивного методу міркування поставлені вчителем ставали особистими задачами кожного учня. Лише за цієї умови засвоєний метод перетворюється в засіб рефлексивної дії.

Розглянута проблема не вичерпується цим дослідженням. Потребують дальшого вивчення питання: взаємодії дедуктивного й індуктивного методів міркування в процесі причинного пояснення; врахування індивідуально-типологічних особливостей учнів при формуванні методу міркування за дедукцією; пошуку активних форм організації пізнавальної діяльності учнів на уроці в зв'язку з засвоєнням виділеного наукового методу пізнання.

Основні положення дисертації відображені в таких публікаціях:

1. Брагіна Г.В., Макаренко Е.С. Использование проблемных ситуаций для введения темы урока // Методологические, дидактические и психологические аспекты проблемного обучения физике / Тез. докл. I-й Всесоюзной науч.-метод. конф. - Донецк: ДонГУ, 1990. - С.145-146.

2. Макаренко К.С. Формування в учнів загальної логічної культури у процесі засвоєння фізичної теорії // Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі / Тези доповідей і повідомлень міжвузівської науково-практичної конференції. - Кіровоград: КДНУ, 1994. - С.123-124.

3. Макаренко К.С. Логічна підготовка як елемент професіограми сільського вчителя // Проблеми сільських навчально-виховних закладів / Тези всеукраїнської науково-практичної конференції. - Полтава: ПДН: ПОЦОПН, 1994. - С.132.

4. Макаренко К.С., Гнатук В.А., Кулик О.П. Методика навчання учнів обґрунтуванню розв'язків якісних задач: Методичні рекомендації для вчителів / 8 кл. загальноосвітньої школи, рівень В/. - Полтава: ПДУ, 1994. - 24 с.

5. Макаренко К.С. Логіка на уроках фізики // Рідна школа. - 1994. - № 10. - С.51-52.

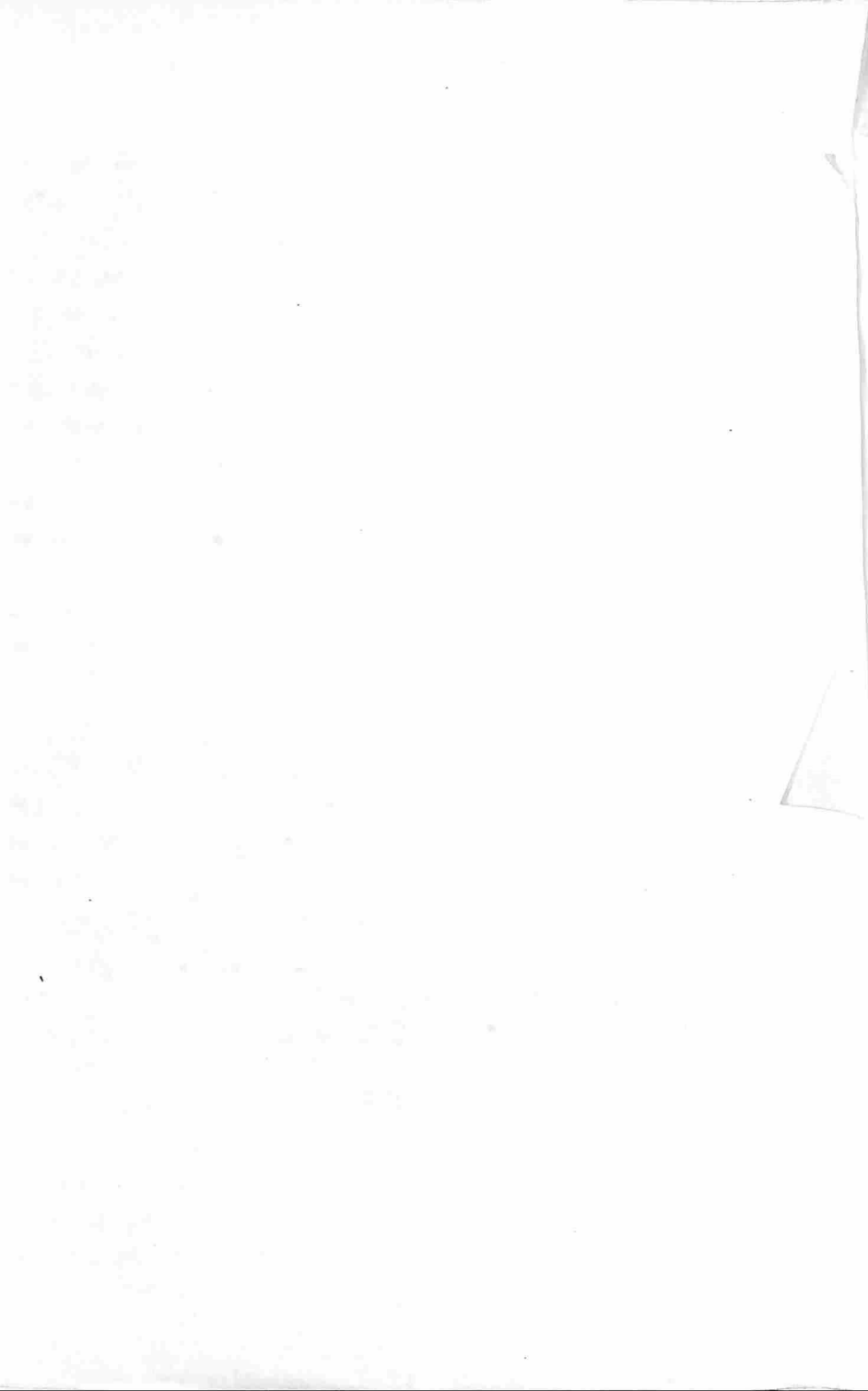
Макаренко Е.С. Формирование у учащихся элементов дедуктивного метода рассуждения в процессе объяснения явлений природы на основе физических теорий.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - методика преподавания физики, Киевский госуд. педуниверситет им. М.П.Драгоманова, Киев, 1994. Защищается система упражнений, направленная на формирование у учащихся основной школы дедуктивного метода рассуждения, основанная на формально-логическом отношении соподчинения и методики их решения. Установлено, что объяснение явлений природы на основе м.-к. и электронной теории учащимися 8 класса средней школы полностью зависит от уровня сформированности у них дедуктивного метода рассуждения.

Макаренко К.С. The formation of Elements of Deductive Method of Reasoning in Students in the Process of Explanation of Natural Phenomena on the Basis of Physical Theory. The dissertation for the degree of a Candidate of Pedagogical Sciences in the speciality of the Methodics of Teaching Physics (13.00.02), Kiev State Pedagogical University after M.P.Dragomanov, 1994. It is admitted for the defence the system of exercises aimed at the formation of deductive method of discourse in students of basic school. This method is based on the formal and logical relation of subordination and the methodics of their solution. It is proved that explanation of natural phenomena on the basis of the M.-K- and electronic theory to the 8-year students of secondary school depends fully upon the level of mastering of the deductive method of reasoning.

Ключові слова: фізична теорія, пояснення фізичних явищ, відношення підпорядкування, дедуктивний метод міркування.

Підписано до друку 29.09.1994 р. Об. 1, 2. Формат 60x84 1/16.
Друк офсетний. Тир. 100. Зам. 242. Безплатно.
ДOD УДНУ ім. Драгоманова, Київ, Пирогова, 9.





СКОЦКА БОЈА