

53(07)
184

1696/-

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

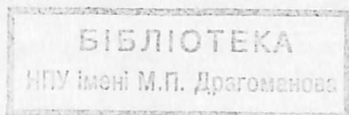
ЛУКІНА Тетяна Олександрівна

УДК: 53 (07): 372.853

ФІЗИЧНА ЗАДАЧА ЯК ЗАСІБ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ
ФІЗИКИ В СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ

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



К И Ї В - 1997

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313397

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти України

Науковий керівник - доктор педагогічних наук, професор
Ляшенко Олександр Іванович,
Інститут змісту і методів навчання,
перший заступник директора

Офіційні опоненти - доктор педагогічних наук, професор
Гончаренко Семен Устинович,
Академія педагогічних наук України,
академік-секретар АПН України

кандидат педагогічних наук, доцент
Меняйлов Микола Єгорович,
Національний педагогічний університет
ім. М.П. Драгоманова, доцент кафедри
експериментальної і теоретичної фізики
та астрономії

Провідна установа - Тернопільський державний педагогічний
інститут, кафедра фізики і методики
викладання фізики, Міністерство освіти
України м. Тернопіль

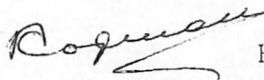
Захист відбудеться " 13 " січня 1998р. о 14³⁰ годині на засіданні
спеціалізованої вченої ради Д 01.33.01 в Національному
педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова.

(252030, м.Київ - 30, вул. Пирогова, 9; кімн.231)

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного
педагогічного університету імені М.П. Драгоманова
(252030, м.Київ - 30, вул. Пирогова, 9)

Автореферат розісланий " 9 " *листопада* 1997р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



Коршак Є.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Актуальність дослідження. Сучасний етап реформування шкільної освіти характеризується переходом на позиції максимального врахування освітніх потреб кожного школяра. Досягненню цього сприяє впровадження у практику школи диференційованого навчання.

Проблема диференційованого навчання глибоко вивчалася психологами, дидактами та методистами. Вченими з'ясовувалися причини індивідуальних відмінностей дітей (Б.П.Ананьєв, Д.Н.Богоявленський, А.В.Брушлінський, Л.В.Занков, Є.Н.Кабанова-Меллер, Г.С.Костюк, Н.С.Лейтес, О.М.Леонтьєв, В.Д.Небиліцин, А.В.Петровський, С.Л.Рубінштейн, Б.М.Теплов, В.Е.Чудновський, І.Е.Унт, В.Д.Шадріков та інші). На цій основі виокремлювалися різні типологічні групи учнів, яким пропонувався навчальний матеріал або практичні завдання різного рівня складності (Ю.К.Бабанський, В.П.Беспалько, А.А.Бударний, І.Д.Бугузов, Г.Л.Гінзбург, Г.А.Данілочкіна, З.І.Калмикова, Н.А.Менчинська, Л.М.Мітіна, Л.Д.Мунчинова, В.Ф.Паламарчук, А.В.Пономарьова, Н.Ф.Тализіна, І.М.Чередов та багато інших). Розроблялись теоретичні основи диференційованого навчання (О.І.Бугайов, С.У.Гончаренко, В.М.Монахов, В.А.Орлов, В.В.Фірсов, М.М.Шахмаєв, Н.І.Юдашина, І.С.Якіманська).

У методиці викладання фізики значну увагу цій проблемі було приділено В.В.Володарським, С.У.Гончаренком, В.Т.Гороновською, В.Р.Ільченко, Г.О.Захаровим, Є.В.Коршаком, О.І.Лященко, В.М.Остапчуком, А.Ф.Пантелєєвим, Г.Н.Плотніковим, А.В.Пономарьовою, А.В.Самсоною, О.В.Сергєєвим, Л.С.Сусською, І.І.Шерстюковим та іншими.

Згідно концепції фізичної освіти, яку запропонував О.І.Бугайов, практична реалізація диференційованого навчання передбачає перебудову існуючих методичних систем, зокрема, реорганізацію навчального процесу на засадах рівневої і профільної диференціації та віднайдення нових засобів здійснення такого навчання.

Одним з ефективних засобів навчання фізики, що має широкі пізнавальні та навчаючі можливості, є фізична задача. Вченими досліджувався процес розв'язання задачі як один з видів розумової діяльності людини (Г.О.Балл, Д.Н.Богоявленський, А.В.Брушлінський, П.Я.Гальперін, В.В.Давидов, З.І.Калмикова, Г.С.Костюк, О.М.Матюшкін, Є.І.Машбіц, В.А.Моляко, Л.Л.Момот, Н.Ф.Тализіна); розроблялись методики формування в учнів узагальнених вмінь

розв'язувати фізичні задачі (С.Є.Вознюк, Л.А.Закота, С.Е.Каменецький та В.П.Орехов, Л.Н.Ланда, А.І.Павленко, О.В.Сергєєв, М.М.Таченко, А.В.Токарев, А.В.Усова, Л.М.Фрідман та інші).

Одним з видів системного дослідження особливостей навчально-пізнавальної діяльності учнів (зокрема, в процесі розв'язування ними фізичних задач різного змісту та рівня складності) і побудови на цій основі процесу навчання фізики може виступати задачний підхід. У ряді предметних методик навчання, зокрема, у методиці навчання фізики, намітилась тенденція до побудови систем задач (З.М.Беджанова, Л.М.Бірюков, В.Е.Володарський, А.І.Герваш, К.В.Даутова, Г.В.Касянова, Г.П.Конєєв, Г.А.Монахова, О.В.Москвин, М.В.Остапчук, А.І.Павленко, А.В.Токарев та інші), використання яких дозволяє вчителю активізувати розумову діяльність учнів, що мають різні рівні підготовки, та підвищити ефективність навчання.

Високо оцінюючи значення проведених досліджень для практичної реалізації принципу диференційованого навчання фізики, відзначимо, що методичний аспект даної проблеми висвітлений однобічно. Переважна більшість авторів методичних розробок використовувала у своїй роботі елементи внутрішньої (або рівневої) диференціації навчання, яка здійснювалась в межах єдиної навчальної програми з фізики. Пізнавальні нахили учнів та їх інтерес до різних галузей знання залишалися здебільшого поза увагою цих учених.

У зв'язку з цим **мета нашого дослідження** полягає в обґрунтуванні сутності системного задачного підходу як методичної основи побудови навчальної діяльності в умовах диференційованого навчання фізики та розробці відповідної методики застосування рівневих систем фізичних задач як засобу здійснення такого навчання фізики в старших класах середньої школи.

Об'єктом дослідження обрано задачний підхід до навчання та шляхи його реалізації в умовах диференційованого вивчення фізики.

Предметом дослідження визначено фізичну задачу та особливості методики її розв'язування в процесі диференційованого навчання фізики в профільних класах (хіміко-біологічної, медичної, хіміко-технологічної орієнтації) прикладного курсу вивчення фізики.

Дослідження виконано на матеріалі молекулярної фізики і термодинаміки, оскільки в процесі його опанування в учнів класів зазначених профілів з'являється можливість найбільш широкої інтеграції навчального матеріалу з усіх природничих дисциплін та

практичного використання набутих знань і навичок з фізики в курсах хімії, біології, медицини тощо.

В основу дослідження покладено **наукову гіпотезу**: якщо в основу організації процесу навчання фізики покласти системний задачний підхід, то це сприятиме підвищенню якості засвоєння та глибини розуміння учнями навчального матеріалу з фізики, оскільки спеціально розроблена рівнева система фізичних задач дозволяє задовольнити пізнавальні інтереси школярів в умовах диференційованого навчання фізики.

Відповідно до поставленої мети та висунутої гіпотези були сформульовані такі **завдання дослідження**:

1. Дослідити стан проблеми диференційованого навчання фізики в педагогічній теорії та практиці шкільного навчання.

2. Конкретизувати зміст поняття "задачний підхід щодо навчання фізики"; обґрунтувати сутність (системний, діяльнісний та методичний аспекти) та етапи практичної реалізації задачного підходу в умовах диференційованого навчання фізики.

3. Розробити систему вихідних принципів щодо побудови рівневих систем фізичних задач певного профільного спрямування; визначити структуру і зміст цих систем задач, їх місце та роль у процесі диференційованого навчання фізики.

4. Визначити навчальні вміння, на формування яких має бути спрямований зміст задач стосовно вивчення молекулярної фізики і термодинаміки в старших класах.

5. Розробити методику використання рівневої системи фізичних задач як засобу здійснення диференційованого навчання фізики в 10-х класах.

6. Експериментально перевірити ефективність розробленої методики в процесі дослідно-експериментальної роботи та дослідити вплив запропонованої рівневої системи специфічних фізичних задач на якість засвоєння учнями навчального матеріалу з фізики.

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

теоретичні - аналіз філософської, психолого-педагогічної, методичної літератури з проблеми дослідження, контент-аналіз поняття "система задач" та принципів її побудови, моделювання педагогічних процесів, аналіз та обробка результатів дослідно-експериментальної роботи з використанням методів математичної статистики;

експериментальні - спостереження навчального процесу; вивчення та узагальнення передового досвіду вчителів та методистів; проведення досліджень по визначенню стану диференційованого навчання в класах прикладного курсу фізики, рівня сформованості навчальних навичок учнів; педагогічний (констатуючий, пошуковий та формуючий) експеримент.

В основу дослідження покладено: системний підхід як загальнонаукова методологія дослідження; задачний підхід до навчання фізики як методична основа побудови навчального процесу в умовах диференційованого навчання фізики; концепція реалізації задачного підходу до навчання фізики за допомогою рівневих систем фізичних задач як засобу здійснення диференційованого навчання фізики.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що:

- визначена структура та основні етапи реалізації задачного підходу в умовах диференційованого навчання фізики в старших класах середньої школи;

- розроблена система вихідних принципів щодо побудови рівневих систем фізичних задач певного фахового спрямування; з'ясована структура, визначені місце та роль таких задач у процесі диференційованого навчання молекулярної фізики і термодинаміки;

- розроблена методика використання спеціальних рівневих систем фізичних задач, яка ґрунтується на провідних засадах задачного підходу до навчання учнів і забезпечує можливість більш повного врахування рівня підготовки школярів та задоволення їх пізнавальних нахилів та інтересу з природничо-математичних дисциплін.

Теоретичне значення дослідження полягає у визначенні структури фізичної задачі як органічного поєднання двох невід'ємних компонентів: задачної системи та системи розв'язувача; в узагальненні та систематизації різноманітних видів і форм індивідуалізації та диференціації навчання фізики; розкритті змісту поняття "системний задачний підхід" до навчання фізики та з'ясуванні можливості та доцільності використання рівневих систем фізичних задач як засобу паралельного здійснення рівневого і профільного диференційованого навчання фізики.

Практичне значення роботи визначають: з'ясована структура та основні напрямки у тематиці запропонованих систем фізичних задач з молекулярної фізики і термодинаміки для прикладного курсу вивчення фізики; побудовані конкретні рівневі системи фізичних задач для класів хіміко-біологічного, медичного та інших профілів прикладного

курсу вивчення фізики; запропонована автором методика використання таких систем задач, яка використовувалась в умовах впровадження задачного підходу при диференційованому навчанні фізики.

На захист виносяться:

1. Методична концепція реалізації задачного підходу до диференційованого навчання фізики в старших класах на основі побудови рівневих систем фізичних навчально-пізнавальних задач.

2. Запропонована методика побудови рівневих систем фізичних задач певного фахового спрямування.

3. Розроблена автором методика використання спеціальних рівневих систем фізичних задач як засобу здійснення диференційованого навчання фізики.

Апробація та впровадження результатів дослідження здійснювалися у процесі експериментального навчання фізики учнів 10-х класів хіміко-біологічного, медичного, хіміко-технологічного профілів вивчення фізики в ряді середніх шкіл міст Києва та Полтави (1992-1997 р.р.). Основні ідеї роботи та підсумки її апробації обговорювались на засіданнях районних методичних об'єднань вчителів фізики міст Полтави (1993 р.) та Києва (1995-1997 р.р.), виступах дисертантки на наукових семінарах при Національному педагогічному університеті ім. М.П.Драгоманова (м. Київ, 1994-1997 р.р.); конференціях у Запоріжжі (1993р.), Полтаві (1993 р.), Чернігові (1993, 1996 р.р.), Рівному (1995, 1996 р.р.), Кіровограді (1996р.), Кам'янець-Подільському (1997 р.).

Результати досліджень висвітлено в одинадцяти публікаціях.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 344 найменувань, 10 додатків. Текст дисертації викладено на 242 сторінках і містить 31 рисунок, 18 таблиць, а також 42 сторінки додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження та її актуальність. Визначено об'єкт, предмет, мету, методи дослідження та його методологічну основу, сформульовано гіпотезу та основні завдання дослідження. Розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення роботи, висвітлено основні положення, що виносяться на захист, та наведено відомості про вірогідність отриманих результатів та їх апробацію.

Розділ 1 "Теоретичні основи дослідження" присвячено проблемі пошуку шляхів та засобів здійснення диференційованого (профільного та рівневого) навчання фізики у середній школі. У зв'язку з цим проведено психолого-педагогічний аналіз категорії "фізична задача", визначено її сутність, структура, запропоновано класифікацію фізичних навчально-пізнавальних задач; обґрунтовано ідею систематизації методів розв'язування фізичних задач; розглянуто різноманітні види та форми здійснення диференційованого навчання взагалі та в процесі вивчення фізики у середній школі зокрема.

У численних дослідженнях вченими задачі як загальнонаукової категорії простежуються два основних підходи до тлумачення її сутності:

1. Задачу характеризують як об'єктивно заданий феномен, який існує поза суб'єктом, але відтворюється у його діяльності (А.В.Брушлінський, О.М.Матюшкін, П.І.Підкасистий, Л.М.Фрідман).

2. Задача пов'язується з виникненням проблемної ситуації, що обов'язково передбачає участь суб'єкта пізнання. (Г.О.Балл, Т.Гергей, В.В.Давидов, Д.Б.Ельконін, А.Ф.Єсаулов, Г.С.Костюк, О.М.Леонтьєв, І.Я.Лернер, Є.І.Машбіц, Л.М.Павська, Дж.Пойа, Я.А.Пономарьов, У.Р.Рейтман, С.Л.Рубінштейн, А.І.Уман та інші).

Автором обґрунтовано, що фізичну задачу як педагогічну категорію, що враховує особливості та здібності учня та спрямована на розвиток його мислення, доцільно розглядати з позицій другого підходу. Визначено, що фізичну задачу слід розуміти як сприйняту суб'єктом пізнавальну ситуацію про вихідний та кінцевий стани фізичної системи, розв'язування якої засновано на законах, постулатах і методах фізики і здійснюється учнем з метою реалізації основних функцій навчання. Усвідомлення суті задачі, її трансляція з проблемної в пізнавальну ситуацію відбувається за допомогою внутрішніх і зовнішніх засобів, які структурують її відносно змісту і пізнавальних можливостей учня.

Відповідно до цього, структуру фізичної задачі автором запропоновано розглядати у вигляді двох взаємопов'язаних моделей-компонентів: задачної системи та системи розв'язувача. Задачна система поєднує у собі об'єктивно існуючі складові: предмет дії (тобто предметну область цієї задачі та відношення між її окремими елементами, що визначають у цілому початковий та кінцевий стан фізичної системи, яка розглядається), а також вимогу задачі або її основне запитання. Система розв'язувача характеризує можливості та частково особливості суб'єкта пізнання (учня), який сприймає задачу, і

складається з двох частин: засобів та методів розв'язування задач, що тісно пов'язані між собою. Саме система розв'язувача і є тією характерною відзнакою, яка відрізняє структуру навчальної задачі від наукової. Зміст кожної складової структури фізичної задачі та зв'язки між ними відображено на рис.1. Розглянуто різні класифікації навчальних задач (Д.А.Александрова і І.М.Швайченко, Г.О.Балла, С.Є.Вознюка, В.Є.Володарського, В.М.Глушкова, Є.Н.Горячкіна, І.Я.Лернера і Скаткіна, А.М.Сохора, М.М.Таченка, А.В.Усової, Л.М.Фрідмана та інших). На підставі ідей В.М.Глушкова та А.В.Усової щодо класифікації фізичних задач визначено критерії, за якими доцільно проводити розбиття всієї множини фізичних задач: а) задачна система; б) система розв'язувача та в) взаємозв'язок їх із зовнішнім середовищем. Шляхом подальшого аналізу кожної складової частини структури фізичної задачі та зв'язку між її окремими елементами виокремлено різні типи та види фізичних задач, що використовуються у навчальному процесі.

На підставі запропонованої структури фізичної задачі визначено критерії можливої класифікації методів розв'язування фізичних задач. Обґрунтовано ідею створення певної системи методів розв'язування задач з фізики, яка відповідала б конкретній рівневій системі фізичних задач та цілям диференційованого навчання фізики.

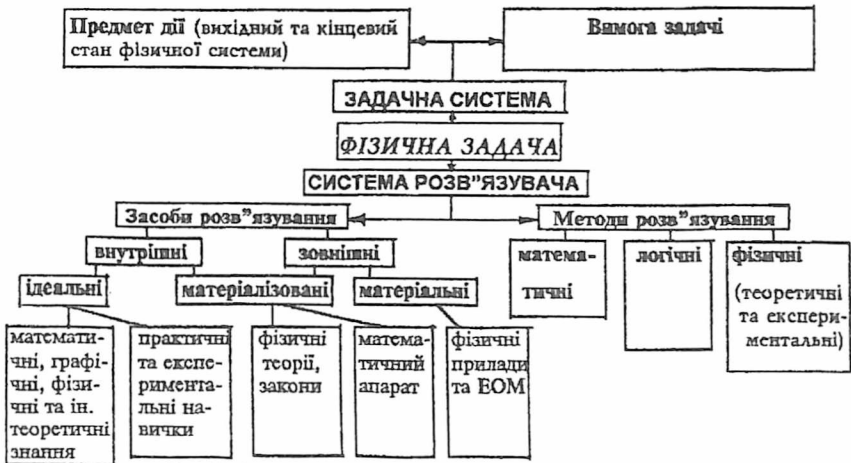


Рис. 1. Структура фізичної навчально-пізнавальної задачі

Проведене теоретичне дослідження проблеми дозволило зробити висновок, що один з шляхів реалізації диференційованого навчання фізики у середній школі може полягати в організації навчального

процесу на основі задачного підходу до навчання. При цьому спеціальна рівнева система фізичних задач виступатиме як засіб паралельного здійснення профільної та рівневої диференціації навчання.

У розділі 2 " Теорія та методика реалізації задачного підходу в умовах диференційованого навчання фізики" розкрито зміст поняття "задачний підхід" до навчання фізики, його системний, діяльнісний та методичний аспекти; розроблено загальні положення щодо побудови рівневих систем фізичних задач, з'ясовано їх місце та роль у процесі диференційованого навчання фізики; розглянуто запропоновану автором методику побудови та використання таких систем задач з молекулярної фізики та термодинаміки для класів прикладного курсу вивчення фізики.

На підставі проведеного автором аналізу робіт Г.О.Балла і Г.С.Костюка було визначено, що задачний підхід до навчання фізики виступає:

1. Одним із загальних методологічних принципів побудови всієї навчальної діяльності. Згідно цього принципу задачний підхід до навчання фізики можна тлумачити як взаємопов'язану спільну діяльність вчителя і учнів, спрямовану на послідовне розв'язування ієрархічної системи фізичних задач на основі комплексної реалізації системи розвиваючих навчальних методів.

2. Системним підходом для дослідження особливостей навчальної діяльності учнів і побудови навчального процесу з фізики. Системність такого підходу до навчання фізики розкривається через опис різних типів зв'язків:

а) зв'язків взаємодії між викладачем і учнями. Примітно, що цей тип зв'язків визначається дидактичними цілями, що стоять перед конкретною групою учнів та вчителем;

б) зв'язків перетворення і розвитку. Вони проявляються в умовах взаємопов'язаної діяльності вчителя і учнів, коли останні переходять на більш високий рівень розвитку;

в) структурних зв'язків між окремими складовими задачного підходу;

г) зв'язків функціонування, які забезпечують організацію навчального процесу і, відповідно, розв'язання величезної кількості функцій освіти через застосування спеціальних багаторівневих систем фізичних задач.

3. Однією з можливих інтерпретацій діяльнісного підходу, якому властиве широке застосування прийомів наукового пізнання.

Зазначається, що навчальний матеріал може стати предметом засвоєння лише у тому разі, коли він буде включений в діяльність у формі задачі, розв'язування якої являють собою активні розумові дії учня. Визначено, що зображення навчальної діяльності у вигляді процесу постановки і розв'язування спеціальних систем фізичних задач дозволяє реалізувати задачний підхід до навчання фізики на практиці.

Практичне здійснення задачного підходу передбачає реалізацію наступних етапів:

1. Створення системи спеціальних рівневих задач і практичних завдань у кожному розділі шкільного курсу фізики, насичення їх змістом, який би відповідав конкретному профілю навчання і був би цікавим та зрозумілим учням цих класів.

2. Побудова відповідної системи методів і способів розв'язування фізичних задач та вивчення її учнями.

3. Організація навчальної діяльності і безпосередньо всього навчання у вигляді процесу постановки і розв'язування спеціальної системи навчально-пізнавальних задач певної фахового спрямування і різного рівня складності.

4. Врахування методологічного принципу цілісності відносно конкретного системного об'єкта (системи задач, пізнавальної діяльності учнів тощо), який проявляється у з'ясуванні всіх внутрішніх та зовнішніх зв'язків.

5. Широке використання учнями теоретичних знань, методів дослідження і пізнання, практичних вмінь та навичок, набутих ними в процесі вивчення інших навчальних дисциплін.

Розроблені рівневі системи фізичних задач ґрунтуються на певних дидактичних і методичних принципах їх побудови, а саме:

- принципі цілісності системи фізичних задач, тобто рівнева система фізичних задач, що сформульована для певного профілю вивчення фізики, має всі ознаки системного об'єкта і характеризується цілісністю її структури, відкритістю та динамічністю змісту;

- принципі перспективності розвитку мислення учнів, тобто розв'язування задач системи повинно забезпечити досягнення віддалених цілей навчання завдяки повідомленню учню певної додаткової інформації, що розширює його кругозір, узагальнює та вдосконалює раніше набуті знання;

- принципі мінімальності та достатності змісту освіти, тобто мінімальність та достатність об'єму рівневої системи фізичних задач визначається програмними вимогами кожного рівня засвоєння

навчального матеріалу в умовах диференційованого навчання фізики та забезпечується на практиці можливістю варіювання умови кожної задачі відповідно до конкретного рівня та профіля вивчення фізики;

- принципі диференційованості та інтегральності знань та навичок, тобто застосування системи задач має найбільший ефект, якщо зміст її задач спрямований на досягнення основних цілей конкретного профіля вивчення фізики, а розгляд фізичної сутності процесів та явищ відбувається з точки зору єдиних підходів на основі фундаментальних закономірностей природи з використанням знань із суміжних наук;

- принципі поетапного формування способу дії та його складових, тобто фізичні задачі мають бути сформульованими таким чином, щоб засоби діяльності виступали прямим продуктом навчання, тобто таким, який відповідає усвідомленій меті учня;

- принципі різнобічності методів розв'язування задач, тобто система задач повинна містити такі задачі, розв'язування яких можна здійснювати кількома різними методами, що у сукупності давали б повноцінне уявлення про плин процесу, який розглядається.

На рис. 2 зображено розгорнуту схему взаємозв'язків між визначеними принципами побудови рівневих систем фізичних задач та основними компонентами процесу навчання фізики, що лежать в їх основі.

Відзначається, що запропоновані системи фізичних задач певного фахового спрямування їх змісту відіграють роль зв'язуючої ланки між цілями навчально-пізнавальної діяльності, змістом навчального матеріалу з фізики, рівнем підготовки та інтересами окремих учнів і дозволяють реалізувати на практиці різноманітні форми диференційованого навчання фізики.

З метою визначення основних напрямків у тематиці розробленої системи фізичних задач з молекулярної фізики і термодинаміки для класів хіміко-біологічного, медичного та хіміко-технологічного профілів прикладного курсу вивчення фізики проведено поелементний аналіз змісту шкільних курсів фізики, хімії, біології. В результаті цього аналізу до складу системи увійшли такі задачі:

- на розрахунок та порівняння кількості речовини;
- на застосування рівняння стану ідеального газу та газових законів для визначення кількості реагуючих речовин, макропараметрів (p, V, T) систем, що ними утворюються;

- на застосування газових законів до визначення кількості речовини та макропараметрів (p, V, T) системи газів, які частково дифундують крізь напівпрозорі переділи;
- на визначення зміни внутрішньої енергії системи, що відбувається під час хімічних та біохімічних реакцій;
- на визначення ККД людини та порівняння людського організму з тепловою машиною;
- на застосування законів термодинаміки для визначення стійкості хімічних сполук, умов перебігу хімічних процесів. Визначення температури хімічної рівноваги.

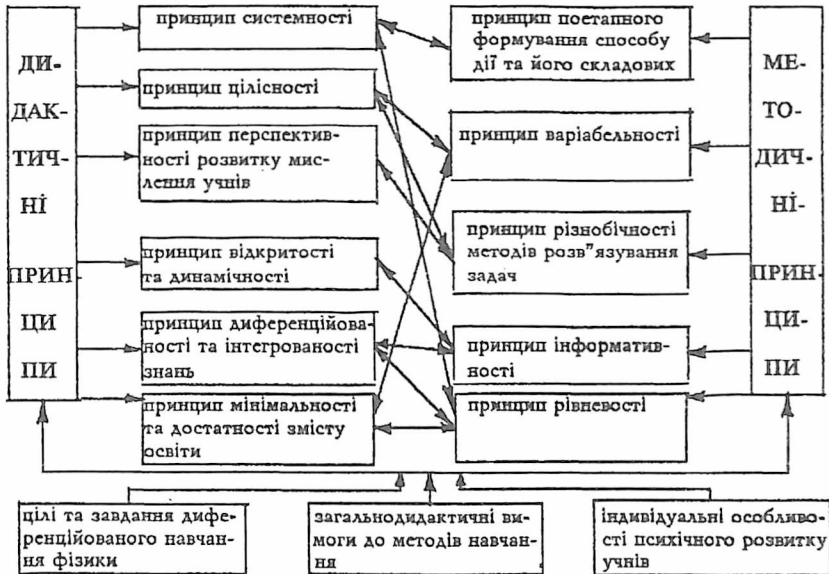


Рис. 2. Принципи побудови рівневих систем фізичних навчально-пізнавальних задач

Запропоновані нами системи фізичних задач мають ієрархічну структуру. Вона складається з трьох підсистем фізичних задач, зміст яких ґрунтується на матеріалі з фізики, хімії, біології, а їх розв'язування передбачає використання учнями знань та вмінь з математики. Кожна з підсистем задач відноситься до відповідного рівня (А, В або С) засвоєння навчального матеріалу з фізики учнями, але задачі вищого рівня (В або С) містять у собі задачі нижчих рівнів як окремі випадки або більш прості варіанти певної задачної ситуації.

Застосування розробленої системи задач в процесі диференційованого навчання фізики було спрямовано на комплексне

формування в учнів певних навчальних вмінь, розвиток яких забезпечував кожному учню можливість переходу на більш високий рівень вивчення фізики, зокрема:

1. Вміння проводити аналіз умови задачі (виділяти в умові явні, додаткові та приховані дані; з'ясовувати умови перебігу процесів, що описуються; здійснювати запис умови задачі та процесу її розв'язування у символах певної знакової системи).

2. Вміння здійснювати перенесення теоретичних знань та практичних вмінь і навичок з інших навчальних дисциплін, при проведенні аналізу та розв'язуванні фізичних задач розробленої системи.

3. Вміння розв'язувати фізичні задачі за алгоритмами (застосовувати основні алгоритми при розв'язанні типових задач системи, а також самостійно складати алгоритм або план розв'язування нетипової фізичної задачі).

4. Вміння проводити оцінку вірогідності отриманого результату, його відповідності основним законам, вимогам теорій, що розглядаються.

Формування в учнів даного вміння зумовило необхідність спеціального ознайомлення школярів з різноманітними прийомами, що використовуються при проведенні такої оцінки: встановлення реальності наслідків, що випливають з результату розв'язування; розв'язання задачі різними методами; використання "зайвих" рівнянь; визначення розмірності шуканої фізичної величини; оцінка реальності числового значення.

5. Вміння застосовувати інші методи і способи розв'язування фізичних задач з метою перевірки результату, а також вибору найбільш раціонального розв'язання конкретної задачі.

Зазначимо, що задачі системи підібрано таким чином, що в процесі їх розв'язування учні здійснюють навчальну діяльність різного характеру: на рівні А засвоєння матеріалу з фізики - репродуктивну, на рівні В - частково-пошукову, а на вищому рівні С - дослідницьку або творчу. Характерні особливості цих видів діяльності повністю відображаються у якості прояву учнями кожного із зазначених навчальних вмінь.

У розділі 3 "Організація та результати педагогічного експерименту" описано методику постановки та проведення основних етапів педагогічного експерименту, опрацьовано результати експериментального дослідження та зроблено відповідні висновки.

Педагогічний експеримент проводився в 10-х класах хіміко-біологічної, хіміко-технологічної та медичної орієнтації прикладного курсу вивчення фізики в ряді середніх шкіл м.Полтави та м.Києва протягом 1992 - 1997 років і складався з трьох етапів: констатуючого, пошукового та формуючого.

Перший етап охоплював 1992-1993 роки і мав на меті:

- вивчити стан викладання фізики в профільних 10-х класах прикладного курсу вивчення фізики;
- проаналізувати причини, які негативно впливають на якість знань учнів, та виявити можливі шляхи подолання цього становища;
- на основі узагальнення отриманих результатів, опрацювання спеціальної літератури визначити мету, сформулювати гіпотезу та основні завдання дослідження.

Другий етап - пошуковий експеримент - тривав протягом 1993-1995 років. У його завдання входило:

- теоретичне обґрунтування сутності та шляхів практичної реалізації задачного підходу до вивчення фізики в умовах диференційованого навчання фізики;
- формулювання та обґрунтування вибору вмінь, яких повинні набути учні класів, що обрані нами для дослідження;
- побудова рівневої системи фізичних задач певної фахової спрямованості їх змісту для конкретних профілей вивчення фізики;
- пошук та розробка критерію вимірювання якості знань та вмінь учнів, який враховував би особливості диференційованого навчання фізики;
- розробка та апробація методики розв'язування задач в умовах реалізації задачного підходу при диференційованому навчанні фізики;
- вивчення впливу пропонованої системи фізичних задач на підвищення якості знань, тобто рівня засвоєння навчального матеріалу з фізики.

Порівняльний аналіз результатів навчання у контрольних та експериментальних класах дозволив виявити загальну тенденцію позитивного впливу розробленої методики реалізації задачного підходу в умовах профільної та рівневої диференціації навчання фізики на якість формування окреслених нами вмінь. Була також встановлена можливість використання зазначеної системи задач як ефективного засобу здійснення диференційованого навчання фізики.

Формуючий етап педагогічного експерименту тривав протягом 1995 - 1997 років у 9 експериментальних та 9 контрольних класах. Ним було охоплено 546 учнів. Його мета полягала у масовій апробації

та визначенні ефективності запропонованої методики реалізації задачного підходу до навчання фізики на основі використання рівневих систем фізичних задач, що здійснювалось у 10-х профільних класах прикладного курсу вивчення фізики.

Для запровадження розробленої методики було здійснено діагностичний поділ учнів за рівнями (А,В,С) засвоєння знань. Цей поділ учнів ґрунтувався на використанні методики кількісної оцінки рівня розвитку вмінь, що досліджувались.

Наприкінці експериментального навчання в обох вибірках класів було проведено контрольну роботу з метою з'ясування змін, які відбулися у кількісному складі учнів, що вивчають фізику на кожному рівні засвоєння знань. Статистична вірогідність отриманих результатів дослідження перевірялась за допомогою критеріїв Ст'юдента і Пірсона.

Нуль-гіпотеза полягала у запереченні існування істотної різниці у кількостях учнів, які досягли відповідних рівнів засвоєння навчального матеріалу в обох вибірках класів. Для перевірки нуль-гіпотези було використано прийом порівняння статистик T і χ^2 . В результаті проведених розрахунків на рівні вірогідності 0,90 можна стверджувати про наявність статистично значимої різниці у цих кількостях учнів.

На підставі отриманих результатів дослідження за допомогою тесту перевірялась ефективність запропонованої методики використання рівневих систем фізичних задач як засобу диференційованого навчання фізики у старших класах середньої школи. Було встановлено наявність статистично значимого зв'язку між середнім коефіцієнтом сформованості навчальних вмінь, що досліджувались, та експериментальною методикою навчання фізики.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В ході проведеного дослідження були виконані основні його завдання, а висунута гіпотеза набула експериментального підтвердження. Це дозволило нам зробити такі висновки:

1. Ефективним засобом здійснення диференційованого (профільного та рівневого) навчання учнів фізики є спеціальна система фізичних задач, використання якої в умовах реалізації задачного підходу до навчання дозволяє змінювати характер навчально-пізнавальної діяльності школярів, що проявляється в якості володіння та особливостях прояву ними конкретних навчальних вмінь.

2. Результат розв'язування систем задач важливий для аналізу розвитку специфічних вмінь як показника рівня їх сформованості.

3. Застосування рівневих систем фізичних задач, що мають певне фахове спрямування, виступає продуктивним засобом активізації розумової навчально-пізнавальної діяльності учнів, поглиблення, узагальнення та систематизації їх знань з природничо-математичних дисциплін.

4. За результатами дослідження вчителям фізики, які працюють у профільних класах, можна рекомендувати до використання запропоновану методику та розроблені рівневі системи фізичних задач з метою здійснення диференційованого навчання фізики.

5. Проблема диференційованого навчання фізики, пошуку та розробки засобів його здійснення об'ємна та багатогранна і не вичерпується проведеним її дослідженням. Актуальними будуть подальше вивчення впливу диференційованого навчання фізики на загальну успішність учнів; розробка аналогічних рівневих систем фізичних задач для інших розділів фізики та курсів її вивчення; з'ясування специфічності навчальних вмінь та особливостей їх формування в учнів гуманітарних класів, що повинно відобразитися, на нашу думку, структурою та змістом відповідної системи фізичних задач.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ДИСЕРТАНТКИ

1. Лукіна Т.О. Оцінювання знань учнів в умовах задачного підходу при диференційованому навчанні фізики //Фізика та астрономія в школі. - 1997. - №1. - С. 38-41.
2. Лукіна Т.О. Місце та роль рівневих систем фізичних задач в процесі диференційованого навчання фізики //Фізика та астрономія в школі. - 1997. - №4.
3. Лукіна Т.О. Теоретичні основи задачного підходу до навчання фізики: дидактичний, методичний та діяльнісний підходи //Проблеми освіти. - К.: ІЗМН, 1997. - №8. - С. 177-185.
4. Лукіна Т.О. Вибір критерію вимірювання якості знань та вмінь учнів при диференційованому вивченні фізики //Стандарти освіти в Україні: технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю. - Кам'янець-Подільський, 1997. - С. 37-38.
5. Лукіна Т.О. Задачний підхід в умовах диференційованого навчання фізики //Мат. міжвуз. наук.-практ. конф. "Актуальні проблеми впровадження нових педагогічних технологій та інновацій в навчальний процес сучасної школи". - Рівне: РДПІ, 1995. -С. 41-43.

6. Лукіна Т.О. Реалізація принципу діяльності в умовах задачного підходу до навчання фізики //Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. "Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики і математики". - Ч.1. - Рівне: РДПІ, 1996. - С. 42-44.
7. Лукіна Т.О. Систематизація методів розв'язування фізичних задач //Праці регіон. наук.-практ. конф. "Шляхи підготовки вчителя фізики до розв'язування професійних задач". - Запоріжжя: ЗДУ, 1993. - С. 135.
8. Лукіна Т.О. Система фізичних задач як засіб диференціації навчання фізики //Мат. II Міжвуз. наук.-практ. конф. "Методологічні особливості викладання фізики на сучасному етапі". - Ч.2. - Кіровоград: КДПІ, 1996. - С.116-118.
9. Ляшенко О.І., Лукіна Т.О. Розвиток творчих здібностей учнів на основі задачного підходу до навчання фізики //Розвиток творчих здібностей учнів у процесі навчання фізиці. - Ч. 2. - Чернігів: ОІПКППО, 1996. - С.6-9.

АНОТАЦІЯ

Лукіна Т.О. "Фізична задача як засіб диференційованого навчання фізики. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія і методика навчання (фізики). - Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова, Київ, 1998.

Дисертація присвячена питанням пошуку та розробки шляхів і засобів здійснення диференційованого навчання фізики в старших класах середньої школи. У роботі обгрунтована методична концепція реалізації задачного підходу в умовах диференційованого навчання фізики. Встановлено, що спеціальні рівневі системи фізичних задач можуть виступати засобом здійснення рівневої та профільної диференціації навчання фізики. Розроблені основні положення щодо побудови таких систем задач. Створена методика використання рівневих систем фізичних задач з молекулярної фізики і термодинаміки для класів хіміко-біологічного, медичного та хіміко-технологічного профілів прикладного курсу вивчення фізики у середній школі. Основні результати роботи знайшли своє підтвердження у процесі викладання основ молекулярної фізики та термодинаміки у профільних класах прикладного курсу вивчення фізики.

Ключові слова: фізична задача, задачний підхід до навчання фізики, диференційоване навчання, рівнева система фізичних задач, молекулярна фізика, термодинаміка, рівні засвоєння матеріалу.

АННОТАЦИЯ

Лукина Т.А. "Физическая задача как способ дифференцированного обучения физике. - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения (физике). - Национальный педагогический университет им. М.П.Драгоманова, Киев, 1998.

Диссертация посвящена вопросам поиска и разработки путей и способов осуществления дифференцированного обучения физике в старших классах средней школы. В работе обоснована методическая концепция реализации задачного подхода в условиях дифференцированного обучения физике. Установлено, что специальные уровневые системы физических задач могут выступать средством осуществления уровневой и профильной дифференциации обучения физике. Разработаны основные положения относительно построения таких систем задач. Создана методика применения уровневых систем физических задач по молекулярной физике и термодинамике для классов химико-биологического, медицинского и химико-технологического профилей прикладного курса изучения физики в средней школе. Основные результаты работы нашли свое подтверждение в процессе преподавания основ молекулярной физики и термодинамики в профильных классах прикладного курса изучения физики.

Ключевые слова: физическая задача, задачный подход к обучению физике, дифференцированное обучение, уровневая система физических задач, молекулярная физика, термодинамика, уровни усвоения материала.

ANNOTATION

Lukina T.O. "Physics task as the method of differential teaching of physics" - Manuscript.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Candidate of Pedagogical Sciences, the specialty No. 13.00.02 - theory and methodology of

teaching (physics) - National Pedagogical University named after Dragomanov M.P., Kyiv, 1998.

The topic of the dissertation is the search and development of the methods of differential teaching of physics in high school. This work provides grounded methodological conception of implementation of the task method when applying differential method of teaching physics. It was found that special level system of physics tasks can be means of implementation of level and profile differentiation of teaching physics. There were developed main points regarding creation of such task systems. There was developed a methodology of application of systems of physics tasks on molecular physics and thermodynamics for chemistry and biology, medical, chemistry and technology profiles of the applied course of physics in high school. The main results of the work were supported in the process of teaching the principles of molecular physics and thermodynamics in profile classes of the applied course of physics.

Key words: physics task, task approach for teaching physics, differential teaching, level system of physical tasks, molecular physics, thermodynamics, level of understanding of the material.