

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

ТИХОНСЬКА Наталія Іванівна

УДК 372.853:53.02

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МОВИ ФІЗИКИ
УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

13.00.02 Ї теорія та методика навчання фізики

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук**

Київ Ї 2007

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Державному вищому навчальному закладі “Запорізький національний університет” Міністерства освіти та науки України.

Наукові керівники: доктор педагогічних наук, професор,
академік Міжнародної педагогічної академії
Сергєєв Олександр Васильович
кандидат фізико-математичних наук, доцент
Мінаєв Юрій Павлович,
Запорізький національний університет,
доцент кафедри фізики та методики її викладання

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Сергієнко Володимир Петрович,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
професор кафедри загальної фізики
кандидат педагогічних наук, професор
Тищук Віталій Іванович
Рівненський державний гуманітарний університет,
завідувач кафедри методики викладання фізики та
хімії

Захист відбудеться ”5” грудня 2007 р. о 16⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий ”1” листопада 2007 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Є.В. Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Загальні підходи до розбудови сучасного шкільного курсу фізики відображені в Державному стандарті та концепції 12-річної середньої фізичної освіти. У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів особлива увага приділяється зростанню ролі вмінь здобувати інформацію з різних джерел, засвоювати, поповнювати та оцінювати її. За таких умов особливої актуальності набуває проблема формування самостійності мислення, готовності генерувати власні ідеї та здатності учнів до подальшого навчання протягом усього життя.

Отже, державні вимоги, з одного боку, та інтереси особистості, яка розвивається, з іншого, спричиняють необхідність пошуку нових підходів до організації навчально-виховного процесу. Розв'язанню вказаної комплексної за змістом проблеми передують пошук тих методів навчання, які забезпечуватимуть активну пізнавальну діяльність учнів.

Виходячи з теорії поетапного формування розумових дій П.Я. Гальперіна, з урахуванням ідей інтеріоризації та діяльнісного підходу в мисленні, є підстави стверджувати, що принципово неможливо сформувати в учнів розумові дії у певній предметній галузі без знання ними мови відповідного навчального предмета.

Учені-методисти вели і продовжують вести розробки на окремих напрямках, пов'язаних з навчанням учнів мови фізики: виділення елементів мови фізики (М.І. Шут, П.В. Бережний, А.В. Касперський, В.П. Сергієнко); ознайомлення учнів з мовою фізичної науки (О.В. Сергєєв, П.І. Самойленко); використання української фізичної термінології з урахуванням державних стандартів (Ю.А. Пасічник, В.Ф. Заболотний, Н.А. Мисліцька, В.С. Моргунюк); розвиток знань учнів про мову фізичних величин (В.М. Мощанський, В.І. Решанова); дидактичні основи формування фізичних понять у середній школі (О.І. Бугайов, Б.Є. Будний, Р.Ю. Волковиський, С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, М.Й. Розенберг, А.В. Усова та інші).

Однак проведені нами спеціальні дослідження свідчать про те, що оволодіння учнями мовою фізики у середній школі не носить системного характеру, а наукові роботи з цієї проблеми на рівні захищених дисертацій з теорії та методики фізики в Україні відсутні. Таким чином, існує нагальна необхідність у створенні теоретично обґрунтованої і експериментально перевіреної методики навчання учнів мови фізики.

Визначальним для нас етапом у розробці необхідного теоретичного підґрунтя такої методики було ознайомлення з єдиною теорією психічних процесів Л.М. Веккера. На нашу думку, ця теорія дозволяє краще зрозуміти важливі для створення методики навчання мови фізики положення інших загальновідомих психодидактичних теорій, які практично завжди виступають

теоретичним підґрунтям при розробці конкретних методичних питань. Крім того, оригінальний підхід Л.М. Веккера до трактування механізму мислення підказав нам ідею, яка стала стрижньовою для створення методики навчання учнів мови фізики.

Звернемо увагу на той факт, що ми вимушені будемо вживати слово “мова” у різних значеннях. Так, дещо незвичним для дидактики фізики є таке значення, що використовує автор єдиної теорії психічних процесів, до якої ми звертаємося для отримання дидактичних наслідків.

Проведений Л.М. Веккером аналіз емпіричних характеристик мислення дозволив розкрити загальну специфіку цього процесу. Вона полягає у тому, що мислення протікає як неперервний оборотний переклад інформації з *мови просторово-предметних структур*, які сприймаються або уявляються одночасно (симультанно), на *символічно-операторну мову*, для якої характерна одновимірність, послідовність у часі (сукцесивність). Окрема думка при цьому виступає результуючим, узгодженим психічним інваріантом зазначеного оборотного перекладу.

Загальна ідея про двомовне розгортання розумових процесів потенційно розкриває закономірності пізнавальної діяльності. Однак до цього часу вона *не знайшла належного відображення* в методиці навчання фізики, хоча могла би стати теоретичним підґрунтям і одночасно провідною ідеєю не лише при створенні методики навчання учнів мови фізики, а і послугувати розвиткові дидактики фізики у цілому.

Таке припущення має під собою підстави. По-перше, існує позитивний досвід урахування цієї ідеї при розробці інноваційної “збагачувальної моделі” розвитку інтелекту на матеріалі навчання математики (М.О. Холодна). По-друге, теорія двомовної специфіки розумових процесів Л.М. Веккера може, на наш погляд, пояснити як отримані психологами і дидактами численні експериментальні факти щодо доцільності перекодування учнями навчальної інформації (Л.В. Занков, Н.Г. Салміна, А.М. Сохор, Л.М. Фрідман та ін.), так і існування позитивного впливу наочності на ефективність навчання фізико-математичних дисциплін, на який вказують учені-методисти (Н.С. Бесчастна, Ф.З. Босенко, С.П. Величко, Є.В. Коршак, В.Г. Нижник, В.Д. Сиротюк, І.В. Сальник, Н.А. Тарасенкова та ін.).

Наявні суперечності між існуючими програмними вимогами щодо освітніх цілей навчання, зокрема, до оволодіння учнями мовою фізики, і відсутністю відповідних теоретичних та методичних розробок на рівні захищених дисертацій з теорії та методики навчання фізики, а також між потребою формувати в учнів розумові дії у предметній галузі фізики і відсутністю можливості це робити через те, що мові фізики, яка є обов’язковою ланкою цього процесу, не приділяється належна увага, обумовили вибір теми

дисертаційного дослідження: “Методика навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи”.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її викладання Вищого навчального закладу “Запорізький національний університет” Міністерства освіти та науки України. Тема дисертації затверджена на засіданні науково-технічної ради ЗНУ (протокол №3 від 27 грудня 2000 року) й узгоджена в Раді з координації наукових досліджень АПН України в галузі педагогіки та психології (протокол №4 від 11 квітня 2001 р.).

Об'єктом дослідження обраний процес навчання фізики у сучасній середній загальноосвітній школі в аспекті методів формування в учнів розумових дій і засвоєння ними фізичного знання.

Предмет дослідження – навчання учнів середньої загальноосвітньої школи мови фізики як ефективного знаряддя аналізу і розв'язування пізнавальних задач у ході навчального процесу, пов'язаного з вивченням фізики.

Мета дослідження полягає у науковому обґрунтуванні основ методики результативного навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи, яка б враховувала сучасні психолого-педагогічні концепції.

Гіпотези дослідження:

- Через те, що з мовленням пов'язані обов'язкові етапи формування розумових дій (за П.Я. Гальперіним), цілеспрямоване навчання учнів мови фізики підвищить результативність навчальної діяльності з фізики в цілому.
- Оскільки мислення протікає як процес неперервного оборотного перекладу інформації з мови одновимірних мовленнєвих структур на мову просторових образів (за Л.М. Веккером), врахування двомовності розумових процесів через виконання учнями спеціальних завдань на перекодування фізичної інформації у різні форми сприятиме розвитку їхніх розумових здібностей та формуванню в них дієвих фізичних знань.

Згідно з предметом, метою та гіпотезами дослідження були визначені його конкретні **завдання**:

1. З позицій сучасних психолого-педагогічних концепцій теоретично обґрунтувати новий підхід до розбудови методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи.

2. Створити систему дидактичних завдань, що конкретизують запропоновану головну ідею цієї методики.

3. Експериментально перевірити результативність використання системи створених завдань у плані підвищення успішності засвоєння шкільного курсу фізики.

Методологічну та теоретичну основи дослідження склали провідні психолого-педагогічні концепції, а саме: концепція навчання та розвитку учнів (Л.С. Виготський), діяльнісна теорія (О.М. Леонтьєв), основні положення про єдність знань та діяльності (С.Л. Рубінштейн), єдина теорія психічних процесів (Л.М. Веккер), принципи та положення теорії поетапного формування розумових дій (П.Я. Гальперін, Н.Ф. Талізін), модель будови ментального досвіду (М.О. Холодна).

Методологічна та теоретична основи дослідження, а також поставлені завдання визначили вибір наступних **методів дослідження:**

теоретичних:

- аналіз, зіставлення, узагальнення даних за проблемою дослідження на основі вивчення філософсько-методологічної, психолого-педагогічної та методичної літератури (для з'ясування стану досліджуваної проблеми і висунування гіпотез дослідження);
- якісний і кількісний аналіз результатів педагогічного експерименту в різноманітних його формах (для доведення результативності запропонованої методики);

емпіричних:

- анкетування, тестування, опитування, бесіди з учнями, вивчення учнівських робіт (для отримання об'єктивних даних про педагогічні факти, явища, процеси, що пов'язані з навчанням учнів мови фізики);
- спостереження за процесом навчання (для відпрацювання методики навчання мови фізики);
- педагогічний експеримент (для встановлення ефективності та результативності розробленої методики в цілому та окремих її елементів).

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що запропоновано новий підхід до розбудови методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи, який *уперше* в теорії та методиці навчання фізики враховує концептуальні положення єдиної теорії психічних процесів щодо двомовного характеру мислення.

Конкретні наукові результати, одержані *вперше*, такі:

- ◆ теоретично обґрунтована необхідність включення до поняття мови фізики не лише мовленнєвої, а й образної складової;
- ◆ доведена доцільність урахування двомовної специфіки мислення при створенні дидактичних засобів навчання фізики;
- ◆ виокремлено напрямок методики навчання мови фізики, пов'язаний з ознайомленням учнів із синтаксичними засобами навчальних фізичних текстів;
- ◆ визначені напрямки створення баз даних для навчальних і контролюючих комп'ютерних програм, орієнтованих на навчання мови фізики.

Дістав *подальший розвиток* метод ключових слів при розв'язуванні

фізичних задач у застосуванні до ключових слів-термінів.

Практична значущість дослідження полягає у розробці дидактичних матеріалів у вигляді навчальних вправ, які можуть використовуватися вчителями фізики у їхній практичній діяльності, а також викладачами ВНЗ у процесі підготовки майбутніх учителів фізики; у впровадженні методики навчання учнів мови фізики у практику середньої загальноосвітньої школи, що дозволило зробити процес вивчення фізики результативнішим.

Особистим внеском здобувача є: проведення попередніх досліджень щодо актуальності та стану розробки проблеми; теоретичне обґрунтування методики навчання мови фізики, стрижньювою ідеєю якої є організація процесу діяльності учнів з перекодування фізичної інформації; розробка значної частини навчальних завдань, у яких практично реалізується основний задум запропонованої методики; визначення головних напрямків використання новітніх інформаційних технологій при навчанні учнів мови фізики; організація і проведення педагогічного експерименту та обробка його результатів.

Вірогідність отриманих результатів забезпечується аналізом значної кількості наукових, психолого-педагогічних і навчально-методичних праць з теми дослідження; адекватністю методів дослідження його меті та завданням; коректним використанням статистичних методів обробки експериментальних даних; тривалістю дослідно-експериментальної роботи; обговоренням результатів дослідження на численних науково-методичних і практичних конференціях та семінарах.

Апробація та впровадження результатів дослідження здійснювались у процесі педагогічної роботи, яка проводилась дисертантом у Запорізькому обласному центрі науково-технічної творчості учнівської молоді “Грані” [довідка № 42 від 28.02.2006 р.], у загальноосвітній середній школі №15 м. Запоріжжя [довідка № 038 від 28.02.2006 р.], у Запорізькому ліцеї №105 [довідка № 554 від 12.10.2006 р.], а також у Запорізькій гімназії № 28 [довідка № 01/86 від 13.10.2006 р.].

Розроблені дисертантом рекомендації були впроваджені у процес підготовки майбутніх учителів фізики на фізичному факультеті Запорізького національного університету [довідка № 01-09/374 від 6.03.2006 р.], а дидактичні матеріали у вигляді навчальних вправ на перевірку знання учнями мови фізики І у навчальний процес шкіл № 1, 2, 11, 16 м. Бердянська Запорізької області [довідка № 1165 від 11.10.2006 р.], а також Херсонського фізико-технічного ліцею при Херсонському національному технічному та Дніпропетровському національному університетах [довідка № 230 від 13.10.2006 р.].

Хід і результати дисертаційного дослідження розглядалися на ряді методичних семінарів для вчителів фізики Жовтневого району м. Запоріжжя [довідка № 01-25/002-293 від 28.02.2006 р.].

Основні положення і результати дослідження обговорені на наукових та науково-методичних конференціях, у тому числі *міжнародних*: “Реалізація основних напрямків реформування освіти в середніх та вищих навчальних закладах” (Херсон, 2000); “Інноваційні технології навчання у вищій професійній школі” (Москва, 2001); “Проблеми підвищення якості підготовки спеціалістів” (Москва, 2002); “Нові технології у викладанні фізики: школа і ВНЗ” (Москва, 2002); “Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти” (Херсон, 2002); “Проблеми керування якістю підготовки спеціалістів у системі неперервної професійної освіти” (Москва, 2003); “Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії” (Кам’янець-Подільський, 2003); “Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці спеціалістів: методологія, теорія, досвід, проблеми” (Вінниця, 2004); “Чернігівські методичні читання з фізики. 2004 р.” (Чернігів, 2004); “Стратегія якості в промисловості та освіті” (Варна, Болгарія, 2006); “Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми” (Кам’янець-Подільський, 2006); *всеукраїнських*: “Стандарти фізичної освіти в Україні: технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю” (Кам’янець-Подільський, 1997); “Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (Кіровоград, 1998); “Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні” (Чернігів, 1998); “Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України” (Київ, 1999); “Впровадження нових технологій у навчальний процес школи і ВНЗ” (Херсон, 1999); “Інновації в сучасному педагогічному процесі: теорія та практика” (Луганськ, 1999); “Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі” (Кіровоград, 2000); “Засоби реалізації сучасних технологій навчання” (Кіровоград, 2001); “Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання” (Кам’янець-Подільський, 2001); “Реалізація сучасних вимог до контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів і студентів під час вивчення природничо-математичних дисциплін” (Херсон, 2001); “Стратегічні проблеми формування змісту курсів фізики та астрономії в системі загальної середньої освіти” (Львів, 2002); “Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (Кіровоград, 2002); “Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики” (Кривий Ріг, 2002); “Засоби і методи навчання фізики” (Чернігів, 2002); “Діяльнісний підхід у навчально-пошуковому процесі з фізики” (Рівне, 2002); “Засоби реалізації сучасних технологій навчання” (Кіровоград, 2003); “Сучасні технології в науці та освіті” (Кривий Ріг, 2003); “Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (Кіровоград, 2004); “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики” (Київ, 2004); “Особливості підготовки вчителів

природничо-математичних дисциплін в умовах переходу школи на профільне навчання” (Херсон, 2004); “Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі” (Кривий Ріг, 2005); “Чернігівські методичні читання. 2005” (Ніжин, 2005); “Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі” (Кривий Ріг, 2006); “Чернігівські методичні читання. 2006” (Чернігів, 2006); “Освітнє середовище як методична проблема природничо-математичної освіти” (Херсон, 2006); у *регіональних*: “Інформаційні технології в освіті” (Бердянськ, 2001); “Психолого-педагогічні та методичні засади організації самостійної навчальної роботи студентів” (Запоріжжя, 2003).

Публікації: Основні результати дослідження опубліковані у 28 наукових та науково-методичних працях загальним обсягом 14 друк. арк., з них 1 навчальний посібник (6,1 друк. арк.), 15 статей у провідних наукових фахових виданнях, серед яких 7 одноосібні, 12 статей та тез у збірниках матеріалів конференцій. Загальний обсяг особистого внеску — 6 друк. арк.

Структура дисертації: дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 211 сторінок, з яких 184 основного тексту. У тексті міститься 6 таблиць та 37 рисунків. Список використаних літературних джерел налічує 250 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано актуальність і доцільність дослідження, визначено його об’єкт, предмет, мету, викладено завдання і методи дослідження, гіпотези та методологічні засади, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення, особистий внесок автора, подано відомості щодо апробації та впровадження результатів дослідження.

У першому розділі “**Психолого-дидактичні засади навчання учнів мови фізики**” проведено теоретичний аналіз поняття мови фізики. В результаті була виявлена розбіжність в означеннях, які наводять різні автори. Обґрунтовано вибір робочого для завдань дисертаційного дослідження означення, за яким під **мовою фізики** розуміється система знаково-символічних засобів, які використовуються у навчальному процесі, пов’язаному з вивченням фізики. Вказано на те, що має сенс поділяти знаково-символічні засоби мови фізики за усталеністю та сферою вживання (на *нормативні* та *індивідуальні*), а також за тим, як вони можуть сприйматися (на *мовленнєві* та *образні*). Умовний поділ знаково-символічних засобів мови фізики за розглянутими підставами представлений на рис. 1.

Звернення до теорії поетапного формування розумових дій П.Я. Гальперіна підтвердило актуальність теми нашого дисертаційного

дослідження, бо згідно з цією теорією мовлення займає ключове місце у декількох етапах формування розумових дій. Отже, якщо ставити за мету формування розумових дій у процесі навчання фізики, то не обійтися без засвоєння відповідної мови.



Рис. 1. Поділ знаково-символічних засобів мови фізики за суттєвими для даної роботи ознаками

Розглянуто психологічну специфічність організації розумових процесів (за Л.М. Веккером), яка дає підстави говорити про неповноту традиційних означень мислення і полягає у тому, що **мислення** представляє собою процес неперервно здійснюваного оборотного перекладу інформації з власне психологічної мови просторово-предметних структур (образів) на психолінгвістичну, символічно-операторну мову, яка представлена мовленнєвими сигналами. Такий погляд на організацію розумових процесів дав підстави покласти в основу пропонованої методики ідею розвитку в учнів здатності здійснювати оборотний переклад з однієї “мови” представлення фізичної інформації на іншу.

У світлі моделі будови ментального досвіду (за М.О. Холодною) проаналізовано проблему навчання учнів мови фізики. Ця модель спирається на єдину теорію психічних процесів Л.М. Веккера, а сама є підґрунтям “збагачувальної моделі” навчання, у якій особлива увага приділяється інтелектуальному вихованню школярів. “Збагачувальна модель” була реалізована на матеріалі математики основної школи. Аналіз робіт, що стосуються проблеми навчання мови фізики, з точки зору завдання інтелектуального виховання учнів дозволив виокремити два крайніх підходи,

які були нами умовно названі *нормативним* і *розвивальним*. У нашій роботі захищаються переваги розвивального підходу.

Другий розділ **“Методичні засади навчання учнів мови фізики”** містить аналіз вимог до “мовних” знань і умінь учнів у шкільному курсі фізики. Його проведення дозволило зробити висновок, що мовленнєві вміння, конче необхідні для результативного навчання учнів фізики, віднесені авторами нормативних документів до іншої освітньої галузі (“Мови і літератури”). Однак спостереження за навчальним процесом з фізики свідчить про те, що необхідного переносу знань і умінь у більшості випадків не відбувається. Крім того, фізичні тексти значно відрізняють за своєю синтаксичною структурою від тих, з якими учні мали справу, коли вивчали за шкільною програмою відповідний розділ мовознавства.

Враховуючи поділ знаково-символічних засобів мови фізики за усталеністю та сферою вживання на нормативні та індивідуальні, особлива увага у пропонованій методиці приділяється символотворчості учнів для потреб комунікації та мислення. Встановлено, що творчість у мовній сфері дозволяє їм *активно* опановувати і культурні мовні норми.

Сформульовано критерії оволодіння учнями мовою фізики. Особливе місце серед них займає вміння бачити смислову тотожність зовнішньо різних речень (синонімію) та смислову різницю зовнішньо схожих речень (омонімію). Цей критерій дозволяє організувати оперативну діагностику за допомогою спеціально складених вправ тестового типу з вибором правильної відповіді.

Розглянуті загальні питання пропонованої методики навчання учнів мови фізики, розробка якої ґрунтується на єдиній теорії психічних процесів Л.М. Веккера. Зазначено, що питання, пов’язані з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей учнів, а також з поділом завдань навчання між основною і старшою ланками середньої школи потребують подальших досліджень, а також організаційних змін щодо процедури планування і оцінки діяльності учасників навчального процесу. Але в цьому розділі сформульовані загальні поради, які уже зараз можна дати вчителям.

Зроблено висновок про те, що лише узгоджене поєднання мовленнєвих та образних елементів мови фізики може бути основою успішного навчання учнів фізики та розвитку їхнього мислення, бо фізична думка народжується у процесі оборотного перекладу між двома компонентами фізичної мови. Ідея їх взаємодії у ході розумових процесів представлена на рис. 2. Лише при узгодженні зазначених складових мови фізики можна сподіватися, що вона стане внутрішнім знаряддям розумової діяльності учнів.

Організацію навчання учнів мови фізики пропонується проводити у режимі, названому *середовищним*. Головними матеріалізованими складовими “мовного середовища” за методикою, що пропонується, стають спеціально

сконструйовані навчальні тексти із завданнями для роздумів, а також система вправ, спрямованих на формування в учнів умінь сприймати, переробляти та подавати фізичну інформацію у різних формах (способах її кодування).



Рис. 2. Компоненти мови фізики та організація розумового процесу

Обґрунтовано актуальність розробки “мовного аспекту” міжпредметних зв’язків (на конкретних прикладах з математики, хімії, мовознавства). Виокремлено напрямок методики навчання мови фізики, пов’язаний з ознайомленням учнів із синтаксичними засобами навчальних фізичних текстів.

Показано, що комплексне використання новітніх інформаційних технологій дозволяє ефективніше і результативніше використовувати розроблені спеціальні вправи для тренування учнів у перекладі фізичної інформації з мови мовленнєвих структур на мову образів та у зворотному напрямку, а також сприяє налагодженню діагностики результатів проведеного міжмовного тренування. Можливості мультимедіа дозволили реалізувати ідею створення електронного консультанта з мови фізичних задач.

Наприкінці розділу запропонована методика навчання мови фізики у межах вивчення теоретичного матеріалу з теми “Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу”. Вона може бути використана учителями

фізики як приклад для створення власної методики навчання учнів мови інших розділів шкільного курсу фізики.

Третій розділ **“Експериментальне обґрунтування результативності впливу цілеспрямованого навчання учнів мови фізики на їхні успіхи у вивченні шкільного курсу фізики”** містить звіт про проведення масових діагностичних перевірок рівня володіння мовою фізики випускниками середніх загальноосвітніх шкіл, а також студентами, які за навчальними планами ВНЗ вивчають курс фізики. Виявлений незадовільний стан справ з цього питання.

Анкетування вчителів дозволило зробити висновок, що систематична робота з навчання учнів мови фізики не може бути запроваджена у практику середньої загальноосвітньої школи без створення відповідних методичних розробок. Опублікування методичного посібника, який містить розроблені нами дидактичні матеріали, надало можливість учителям використовувати їх у своїй практичній роботі, на що вказується у довідках про впровадження результатів дисертаційного дослідження.

Експеримент проходив у два етапи.

На *першому етапі* (1998-2000 рр.) вивчався стан проблеми в практиці середніх загальноосвітніх шкіл м. Запоріжжя; на основі теоретичного аналізу педагогічної практики, психолого-педагогічної та методичної літератури висувалися робочі гіпотези дисертаційного дослідження; розроблялися спеціальні вправи для навчання учнів мови фізики, а також відбувалася їх попередня апробація.

На *другому етапі* (2000-2006 рр.) проводилася подальша розробка основ методики навчання учнів мови фізики та відбувалося її експериментальне впровадження в шкільну практику.

Формувальний експеримент проводився в загальноосвітній школі № 15 м. Запоріжжя, у Запорізькому ліцеї №105, а також у Запорізькій гімназії № 28 протягом п'яти років. Так, у загальноосвітній школі № 15 були обрані контрольні та експериментальні класи. На початку другого етапу педагогічного експерименту результати тестів розумових здібностей і навчальних досягнень з фізики в учнів експериментальних та контрольних класів практично не відрізнялися. Але згодом різниця ставала все помітнішою. Про це свідчили як оцінки з тематичних атестацій, так і відзиви адміністрації школи, а також учителів інших предметів природничо-математичного циклу, які працювали в цих класах.

Показовими є порівняння експериментального та контрольного класів за результатами виконання завдань, які використовувалися на фізичному факультеті ЗНУ під час проведення приймальних кампаній у 2003-2005 роках.

Результати виконання завдань учнями експериментального і контрольного класу для порівняння подані на рис. 3.

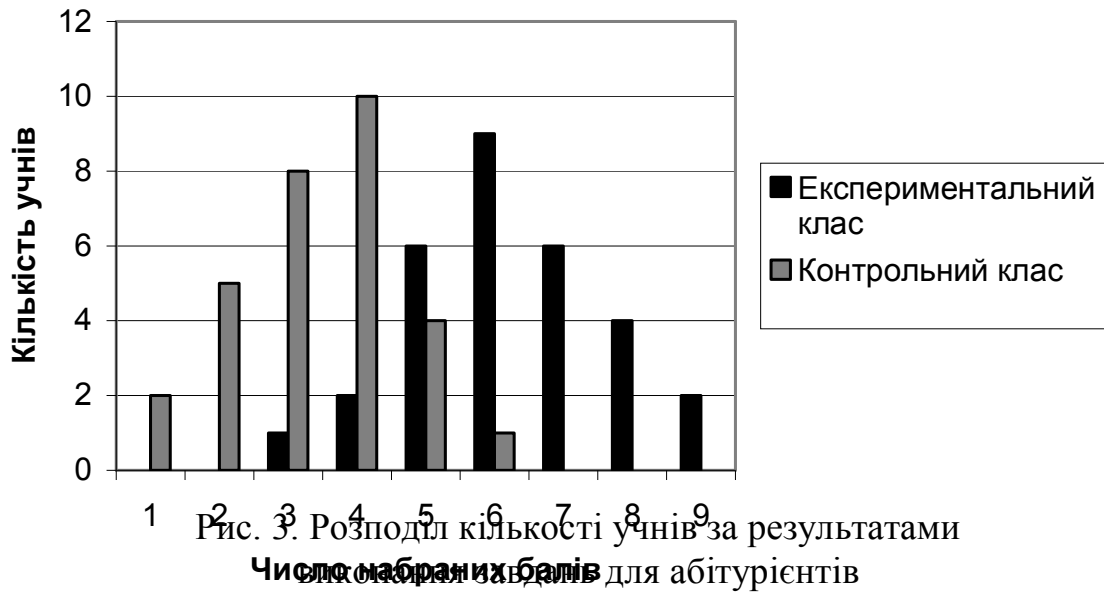


Рис. 3. Розподіл кількості учнів за результатами
Число набраних балів для абітурієнтів

Отже, проведений формувальний педагогічний експеримент підтвердив результативність використання системи дидактичних завдань, створених на засадах обстоюваного у дисертації підходу до навчання мови фізики як засобу розвитку фізичного мислення і успішного засвоєння шкільного курсу фізики.

“Мовна” робота з фізики викликає в учнів середньої школи жвавий інтерес і бажання провести власні дослідження. У зв’язку з цим нами здійснювалася підготовка учнів Запорізького ліцею №105 і Запорізької гімназії №28 до участі у конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт, який проводить Мала академія наук України. Чотири учнівські роботи, виконані під керівництвом дисертанта, отримали призові місця на обласному етапі конкурсу. Теми цих робіт були безпосередньо пов’язані з темою нашого дисертаційного дослідження. За результатами останньої учнівської роботи був отриманий деклараційний патент на корисну модель, співавтором якого стала учениця 10 класу (Пат. 17081U Україна, G 09 B 23/06, G 09 B 23/16. Пристрій для демонстрації поверхні, що описується рівнянням стану ідеального газу / З.С. Курмак, Ю.П. Мінаєв, Н.І. Тихонська. – № U200602081; Заявл. 27.02.2006; Опубл. 15.09.2006; Бюл. № 9. – 6 с.).

Методика навчання мови фізики у застосуванні до розв’язування фізичних задач була апробована не лише з учнями середньої школи, а і у процесі підготовки майбутніх учителів фізики. Спецкурс “Мова фізичних задач” з 2001 року входить до навчального плану для студентів фізичного факультету Запорізького національного університету, які навчаються за спеціальністю “фізика”.

ВИСНОВКИ

Результати проведеного дисертаційного дослідження підтверджують висунуті нами гіпотези і дають підстави для таких **висновків**:

1. *Актуальність* проблеми дослідження впливає з наявних суперечностей між існуючими програмними вимогами щодо освітніх цілей навчання, зокрема, до оволодіння учнями мовою фізики, і відсутністю відповідних теоретичних та методичних розробок на рівні захищених дисертацій з теорії та методики навчання фізики; між потребою формувати в учнів розумові дії у предметній галузі фізики і відсутністю можливості це робити через те, що мові фізики, яка є обов'язковою ланкою цього процесу, не приділяється належна увага.

2. Обґрунтовано вибір робочого для завдань дисертаційного дослідження означення *мови фізики*, під якою розуміється система знаково-символічних засобів, які використовуються у навчальному процесі, пов'язаному з вивченням фізики. Ці засоби поділені на *нормативні* та *індивідуальні* (за усталеністю і сферою вживання), а також на *мовленнєві* та *образні* (за тим, як вони можуть сприйматися).

3. З позицій сучасних психолого-педагогічних концепцій теоретично обґрунтовано новий підхід до розбудови методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи. У ньому *вперше* в теорії та методиці навчання фізики враховане ключове положення єдиної теорії психічних процесів щодо двомовного характеру мислення. Із цього положення робиться висновок, що навчання учнів *узгодженню* мовленнєвих і образних структур як складових мови фізики має стати для них основою для *розуміння* навчального матеріалу.

4. Створено систему дидактичних вправ, що конкретизують головну ідею методики, яка полягає у розвитку в учнів здатності здійснювати оборотний переклад з однієї “мови” представлення фізичної інформації на іншу. У нашому підході до навчання мови фізики такі вправи разом із спеціально сконструйованими текстами із завданнями для роздумів є головними матеріалізованими складовими “мовного середовища”, яке має сприяти інтелектуальному вихованню школярів (у відповідності до моделі будови ментального досвіду).

5. Запропоновано проводити *оперативну діагностику* рівня оволодіння учнями мовою фізики за критерієм уміння бачити смислову тотожність зовнішньо різних речень (синонімію) та смислову різницю зовнішньо схожих речень (омонімію).

6. Для формування в учнів базових інтелектуальних характеристик, які є необхідною умовою успішного засвоєння основ фізики, запропоновані такі *нові напрямки* роботи з навчання учнів мови фізики: ознайомлення учнів із

синтаксичними засобами навчальних фізичних текстів; встановлення міжпредметних зв'язків “мовного” спрямування (на матеріалі математики, хімії, мовознавства); використання під час розв'язування фізичних задач методу ключових слів у застосуванні до слів-термінів.

7. Визначені напрямки використання новітніх інформаційних технологій для навчання учнів мови фізики, пов'язані з можливостями мультимедіа. Розроблені програмні засоби “Електронний консультант з мови фізичних задач” і “Комп'ютерний тренажер-контролер для навчання мови фізики”, методична база яких може поповнюватися і змінюватися.

8. Експериментально доведено, що ефективність і результативність навчальної діяльності учнів, пов'язаної з розв'язуванням задач, проведенням шкільного фізичного експерименту та роботою з навчальними текстами з фізики, підвищується завдяки цілеспрямованому навчанню учнів мови фізики. Врахування двомовності розумових процесів через виконання учнями спеціальних завдань на перекодування фізичної інформації у різні форми сприяє розвитку їхніх розумових здібностей та формує в них дієві фізичні знання.

Виконана робота не вичерпує всіх аспектів проблеми навчання учнів мови фізики. Перспективу розвитку основних ідей дослідження ми вбачаємо у наступному: а) у розробці відповідних методичних посібників для підготовки майбутніх учителів фізики; б) у подальшій розробці комп'ютерного забезпечення методики навчання фізики, що ґрунтується на концепції двомовності розумових процесів; в) в урахуванні на рівні створюваних дидактичних матеріалів факту існування поділу учнів за типами сприйняття і переробки інформації.

Основний зміст дисертації висвітлено в таких публікаціях автора:

Навчальний посібник

1. Кенєва І.П., Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Фізико-математичні вправи на вступних іспитах до університету та олімпіадах для абітурієнтів: Навчальний посібник / За заг. ред. Ю.П. Мінаєва. – Запоріжжя: ЗНУ, 2005. – 98 с. *(Автором розроблені фізико-математичні вправи, спрямовані на перевірку знання мови фізики, проведена їх апробація, інші розробки належать співавторам).*

Статті у наукових збірниках і журналах

2. **Тихонська Н.І.** Проблеми технології навчання фізичної мови // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. – Херсон: Айлант. – 1999. – Вип. 9. – С. 50-54.

3. **Тихонська Н.І.** До впровадження технологій навчання фізичним термінам у сучасну середню школу // Педагогічні науки. Збірник наукових

праць. – Херсон: Айлант. – Вип. 15. Ч. II. – 2000. – С. 78-83.

4. **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.)** Контроль і оцінювання досягнень учнів у роботі з термінами на уроках фізики в сучасній середній школі // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Вип. 24. – Херсон: Айлант. – 2001. – С. 179-183.

5. **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.),** Сергєєв О.В. Термінологічна міжпредметна робота як передумова реалізації у навчанні міжпредметних зв'язків в сучасній середній школі // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського педагогічного університету. Серія педагогічна: Модель середньої фізичної освіти в умовах переходу на 12-річний термін навчання. – Коломия: ВПТ “ВІК”. – Вип. 7. – 2001. – С. 94-103. *(Автором розроблені оригінальні завдання для організації на уроках фізики термінологічної роботи, що активізує міжпредметні зв'язки, інші розробки належать співавтору).*

6. Мінаєв Ю.П., **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.)** Навчання мови фізичних задач майбутніх учителів // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Вип. 42. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 150-153. *(Автором був проведений аналіз труднощів, з якими стикаються студенти фізичного факультету на заняттях спецкурсу “Мова фізичних задач”, інші розробки належать співавтору).*

7. **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.)** Оволодіння мовою фізики і формування розумових дій // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ. – 2002. – Вип. 8. – С.13-17.

8. Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Розробка вправ для засвоєння прийомів осмислення навчального тексту з фізики // Збірник наукових праць: Спеціальний випуск / Гол. ред. В.Г. Кузь. – К.: Наук. світ, 2003. – С. 173-180. *(Автором зроблено літературний огляд, проведена апробація запропонованих вправ, інші розробки належать співавтору).*

9. Сергєєв О.В., **Тихонська Н.І.** Сутнісні аспекти фізичної термінології // Наукові записки. – Вип. 55. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2004. – С. 111-116. *(Автором підготовлено рукопис, здобуті дані про сутнісні аспекти фізичної термінології, співавтором сформульовано основні завдання та план статті).*

10. **Тихонська Н.І.** Особливості навчання учнів середньої школи мови фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Вип. 23. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2004. – № 23. – С.125-129.

11. **Тихонська Н.І.** Роль мови фізики в науковому та навчальному

пізнанні // Збірник наукових праць: Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Вип. 6 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 625-630.

12. **Тихонська Н.І.** Про розробку методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Вип. 30. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2005. – С. 226-230.

13. Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Вправи для навчання учнів мови фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 5. – С. 17-21. *(Автором розроблена половина із запропонованих вправ та проведена їх класифікація, інші розробки належать співавтору).*

14. Кенева І.П., Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Про вивчення основних понять молекулярно-кінетичної теорії, з якими учні мають бути знайомі з курсу хімії // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – № 36. – Т. 1. – С. 104-110. *(Автором був зроблений аналіз труднощів, з якими стикаються учні та студенти під час вивчення молекулярно-кінетичної теорії, інші розробки належать співавторам).*

15. Кенева І.П., Мінаєв Ю.П., **Тихонская Н.И.** Обучение школьников языку физики в свете результатов современных психологических и соционических исследований // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С. 46-49. *(Автором зроблено літературний огляд, інші розробки належать співавторам).*

16. Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Елементи методики ознайомлення учнів із синтаксичними засобами навчальних фізичних текстів // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 43. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – С. 114-121. *(Автором розроблені типи завдань на ознайомлення учнів із синтаксичними засобами навчальних фізичних текстів, інші розробки належать співавтору).*

Тези доповідей і матеріали конференцій

17. **Тихонська Н.І.** Впровадження системи термінологічної роботи з науковими термінами у сучасну середню загальноосвітню школу як інноваційний процес // Інновації в сучасному педагогічному процесі: теорія та практика. Зб. статей за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції (Ред. колегія: С.Я.Харченко). – Луганськ: ЛДПУ. – 2000. – Ч1. – С.205-209.

18. **Тихонська Н.І.** До створення системи опрацювання й застосування фізичних термінів у навчальному процесі // Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі. – Зб. статей / Редколегія С.П.Величко. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2000. – С. 94-96.

19. **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.)** Система термінологічної роботи на уроках фізики в сучасній загальноосвітній школі // Збірник наукових праць. Матеріали науково-практичної конференції “Інформаційні технології в освіті”. – Бердянськ. – 2001. – С. 85-89.

20. **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.),** Кенева І.П., Мінаєв Ю.П. Термінологічна контрольна робота з молекулярної фізики та термодинаміки // Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НацМетАУ. – 2002. – Т.2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 5-10. *(Автором розроблені тестові завдання відкритого типу, спрямовані на перевірку знання учнями основних термінів молекулярної фізики та термодинаміки, інші розробки належать співавторам).*

21. **Афанасьєва Н.І. (Тихонська Н.І.)** Проблеми засвоєння мови фізики учнями середньої школи // Матеріали міжнародної конференції “Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти”. – Херсон: Видавництво ХДПУ. – 2002. – С. 53-54.

22. **Афанасьєва Н.І. (Тихонская Н.И.),** Самойленко П.И. Роль языка фізики в управленні качеством підготовки спеціалістів в системі неперервного фізического образования // Проблемы управления качеством подготовки специалистов в системе непрерывного профессионального образования. Сборник статей IX Международной научно-методической конференции. – Вып. 7. – Том 2. Москва, 25-26 марта 2003. – С.157-161. *(Автором підготовлено рукопис, співавтором проведено його редагування).*

23. **Тихонська Н.І.** Мова фізики і засоби знакової наочності // Сучасні технології в науці та освіті: Збірник наукових праць: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ. – 2003. – Т.2. – С. 131-133.

24. **Тихонська Н.І.** Мова фізики в мультимедійних засобах навчання // Матеріали IX Всеукраїнської наукової конференції “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. Укладачі: М.І. Шут, Т.Г. Січкара. – К.: НПУ. – 2004. – С. 36.

25. **Тихонська Н.І.** Психолого-педагогічні аспекти розробки методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Особливості підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах переходу школи на профільне навчання”. Укладачі: В.Д. Шарко. – Херсон: Олді-Плюс. – 2004. – С. 32-33.

26. Аксьонов І.С., Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Організація обговорення

головної ідеї та плану розв'язування фізичної задачі // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Вип. V: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т.2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 11-15. (*Автором підготовлено рукопис, співавтори брали участь в обговоренні та редагуванні тексту статті*).

27. Мінаєв Ю.П., **Тихонська Н.І.** Від слів до формул і від формул до слів // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Вип. VI: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2006. – Т.2: Теорія та методика навчання фізики. – С. 116-121. (*Автором розроблені тренувальні вправи, спрямовані на навчання учнів мови молекулярно-кінетичної теорії, інші розробки належать співавтору*).

28. Мінаєв Ю.П., **Тихонская Н.И.** Усовершенствование методики обучения физике с учетом двуязычности мыслительных процессов // II Международная конференция “Стратегия качества в промышленности и образовании” (2-9 июня 2006 г., Варна, Болгария): Материалы. В 2-х томах. – Т.2. – Днепропетровск-Варна: Пороги ТУ-Варна, 2006. – С. 117-119. (*Автором підготовлено рукопис, співавтором проведено його редагування*).

АНОТАЦІЯ

Тихонська Н.І. Методика навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи. Ї Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02. **Ї** теорія та методика навчання фізики. **Ї** Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. Київ, 2007 р.

У дисертації пропонується новий підхід до розбудови методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи, який *уперше* в теорії та методиці навчання фізики враховує концептуальні положення єдиної теорії психічних процесів щодо двомовного характеру мислення. Із цих положень робиться висновок, що навчання учнів *узгодженню* мовленнєвих і образних структур як складових мови фізики має стати для них основою *розуміння* навчального матеріалу.

Обґрунтовано вибір означення *мови фізики*, під якою розуміється система знаково-символічних засобів, які використовуються у навчальному процесі, пов'язаному з вивченням фізики. Запропоновано поділ цих засобів на *нормативні* та *індивідуальні* (за усталеністю і сферою вживання), а також на *мовленнєві* та *образні* (за тим, як вони можуть сприйматися). Врахувавши цей поділ, у пропонованій методиці особлива увага приділяється символотворчості учнів для потреб комунікації та мислення. Встановлено, що творчість у мовній сфері дозволяє їм активно опановувати і культурні мовні норми.

Запропоновані такі *нові* напрямки роботи з навчання учнів мови фізики:

ознайомлення учнів із синтаксичними засобами навчальних фізичних текстів; встановлення міжпредметних зв'язків “мовного” спрямування (на матеріалі математики, хімії, мовознавства); використання під час розв'язування фізичних задач методу ключових слів у застосуванні до слів-термінів.

Визначені напрямки використання новітніх інформаційних технологій для навчання учнів мови фізики, пов'язані з можливостями мультимедіа. Розроблені відповідні програмні засоби.

Експериментально доведено, що врахування двомовності розумових процесів через виконання учнями спеціальних завдань на перекодування фізичної інформації у різні форми сприяє розвитку їхніх розумових здібностей та формує в них дієві фізичні знання.

Ключові слова: знаково-символічні засоби мови фізики, двомовний характер мислення, навчання мови фізики, розвиток розумових здібностей учнів.

АННОТАЦІЯ

Тихонская Н.И. Методика обучения языку физики учащихся средней общеобразовательной школы. Ї Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02. Ї теория и методика обучения физике. Ї Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. Киев, 2007 р.

Актуальность проблемы обучения учащихся языку физики обусловлена противоречиями между существующими программными требованиями относительно образовательных целей обучения, в частности к овладению учащимися языком физики, и отсутствием в Украине соответствующих теоретических и методических разработок на уровне защищенных диссертаций по теории и методике обучения физике, а также между потребностью формировать у учащихся умственные действия в предметной области физики и отсутствием возможности это делать в связи с тем, что языку физики, который является обязательным звеном этого процесса, не уделяется должного внимания.

В диссертации предложен новый подход к разработке методики обучения языку физики учащихся средней общеобразовательной школы, который *впервые* в теории и методике обучения физике учитывает концептуальные положения единой теории психических процессов Л.М. Веккера относительно двуязычного характера мышления. Эта теория потенциально раскрывает закономерности познавательной деятельности, что позволяет ей объяснить как полученные психологами и дидактами многочисленные экспериментальные факты относительно целесообразности перекодирования учащимися учебной

информации, так и существование положительного влияния наглядности на эффективность обучения физико-математическим дисциплинам.

В результате проведенного теоретического анализа понятия “язык физики” было установлено разногласие в определениях, которые приводят разные авторы. В связи с этим мы обосновали выбор рабочего для заданий исследования определения, согласно которому под *языком физики* понимается система знаково-символических средств, которые используются в учебном процессе, связанном с изучением физики. Предложено деление этих средств по тому, насколько они устоялись и широко употребляются (на нормативные и индивидуальные), а также по тому, как они могут восприниматься (на речевые и образные). Учитывая указанное разделение, в предлагаемой методике особое внимание уделено символотворчеству учащихся для потребностей коммуникации и мышления. Установлено, что творчество в языковой сфере позволяет им активно овладевать культурными языковыми нормами.

На основе единой теории психических процессов и модели устройства ментального опыта сделан вывод о том, что только согласованное объединение речевых и образных элементов языка физики может быть основой успешного обучения учащихся физике и развития их мышления, поскольку физическая мысль рождается в процессе обратимого перевода между двумя компонентами физического языка. Этот вывод был подтвержден проведенными нами экспериментальными исследованиями.

Создана система дидактических упражнений, которые конкретизируют главную идею методики, которая состоит в развитии у учащихся способности осуществлять обратимый перевод с одного “языка” представления физической информации на другой. В предлагаемом подходе к обучению языку физики такие упражнения вместе со специально сконструированными текстами с заданиями для размышлений являются главными материализованными составляющими “языковой среды”, которая должна способствовать интеллектуальному воспитанию учащихся (в соответствии с моделью устройства ментального опыта).

Предложены *новые* направления работы по обучению учащихся языку физики: ознакомление учащихся с синтаксическими средствами учебных физических текстов; установление межпредметных связей “языкового” характера (на материале математики, химии, языкознания); использование при решении физических задач метода ключевых слов в применении к словам-терминам.

Определены направления создания баз данных для обучающихся и контролирующих компьютерных программ, ориентированных на обучение языку физики. Разработаны программные средства “Электронный консультант по языку физических задач” и “Компьютерный тренажер-контролер для

обучения языку физики”, методическая база которых может пополняться и изменяться.

Экспериментально доказана целесообразность учета двуязычной специфики мышления посредством выполнения учащимися специальных заданий на перекодирование физической информации в разные формы, что способствует развитию их мыслительных способностей и формирует у них действенные физические знания.

Ключевые слова: знаково-символические средства языка физики, двуязычный характер мышления, обучение языку физики, развитие мыслительных способностей учащихся.

SUMMARY

Tikhonskaya Natalie. Method of training the physical language of the general education secondary school pupils. I Manuscript.

The Thesis for Pedagogical Sciences Candidate’s degree by Speciality 13.00.02 I Theory and methods of education in physics. I Dragomanov’s National Pedagogical University. Kiev, 2007.

The new method of training is described. It supplies the language of physics for the pupils of the secondary school. This method is based on the conceptual propositions of the general theory of the psychical processes which are connected with the bilingual nature of the thinking. The results of this work show that the skill of the pupils to coordinate the oral and imaginative structures as the constituents of the language of physics forms the basis for the understanding of the teaching material.

We have determined the choice of the definition of the physical language. It is the system of the symbolic aids which are used during the mastering of physics. These aids are subdivided into: 1) normative and individual; 2) oral and imaginative. The special attention is paid to the creation of the symbols by pupils and their activity in the language sphere.

One must observe the following directions:

- to get an information about the syntactical structures of the physical text;
- to determine interdisciplinary connections of the “language” nature (on the material of mathematics, chemistry and linguistics);
- to use the key word method during the solution of the physical problems.

The author determines the fields of the new informative technologies for the teaching of the physical language. It is experimentally proved that the organization of the educational process which includes the bilingual nature of the thinking forms the effective knowledge of the pupils.

Keywords: the symbolic aids of the physical language, bilingual nature of the thinking, teaching of the physical language.