

І.Я.Лернера, здатний надати допомогу у перевірці розробленої цілісної дидактичної концепції.

#### Список використаних джерел:

1. *Бейлінсон В.Г.* Арсенал образования. – М.: Книга, 1986. – 288 с.
2. *Беспалько В.П.* О некоторых предпосылках построения дидактической теории учебника // Советская педагогика. – 1980. – №1. – С.63-89.
3. *Зуев Д.Д.* Школьный учебник. – М.: Педагогика. 1983. – 240 с.
4. *Каким быть учебнику: Дидактические принципы построения* / Под ред. И.Я.Лернера, Н.М.Шахмаева. – Ч. 1. – М.: Изд-во РАО, 1992. – 169 с.
5. *Кодлюк Я.* Дидактика шкільного підручника // Рідна школа. – 2003. – № 1. – С.12-14.

6. *Теоретические основы содержания общего среднего образования* / Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.
7. *Теоретические проблемы современного школьного учебника: Сб. науч. трудов* / Отв. ред. И.Я.Лернер, Н.М.Шахмаев. – М.: Изд-во АПН СССР, 1989. – 172 с.

On the basis of the analysis of traditional approaches to interpretation of essence of the textbook as: the carrier of the maintenance of formation and means of training; embodiments of unity of the substantial and remedial parties; the technological education book; interrelations of teaching and the doctrine with orientation to leading concepts of process of training, the author formulates didactic bases of the modern textbook of physics.

**Key words:** the textbook of physics, the maintenance of formation, model of educational process.

Отримано: 10.07.2006.

УДК 372.853

С.М. Стадніченко

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка*

### УПОРЯДКУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ РОЗДІЛУ “МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА” НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

У статті наводяться порівняльні характеристики навчального матеріалу розділу “Молекулярна фізика” за шкільними підручниками, розглядаються проблеми щодо відповідності підручника з фізики вимогам особистісно орієнтованого та профільного навчання.

**Ключові слова:** особистісно орієнтоване навчання, підручник, профільне навчання, фізика.

Успішне засвоєння навчального матеріалу з фізики залежить від того, яким підручником користується учень. Структура знань школярів адекватна структурі навчального матеріалу підручника, тому його недоліки передаються в знання учнів.

Відомі праці вчених-методистів з проблем теорії шкільного підручника (В.П.Беспалька, Л.Я.Зоріної, Н.О.Менчинської, Д.Д.Зуєва, О.В.Сергєєва, О.І.Ляшенко та ін.) та розробки підручника з фізики (О.В.Пьоришкіна, О.І.Бугайова, Є.В.Коршака, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченка, С.У.Гончаренка, О.В.Сергєєва, П.І.Самойленка, М.М.Шахмаєва, Г.Я.Мякишева та ін.) орієнтовані на традиційну масову систему освіти. У сучасній старшій школі підручники з фізики мають відповідати рівню навчання (стандарту, академічному, профільному), особистим здібностям та інтересам школярів. З впровадженням профільного навчання в Україні актуальним залишається питання дослідження логічної структури навчального матеріалу за умов рівневої диференціації.

В останніх публікаціях, що стосуються шкільного підручника, здійснено науково-теоретичний аналіз змісту навчального матеріалу з молекулярної фізики; виділено основні дидактичні принципи та проаналізовано методичний аспект нового підручника за умови профільного навчання; запропоновано цільовий підхід до його побудови (М.М.Дідович, О.І.Бугайов, М.В.Головко, Н.Л.Сосницька, П.С.Атаманчук, М.В.Нестеренко та ін.). Незважаючи на одержані вагомі результати цих досліджень, поза увагою залишилися важливі питання аналізу структури шкільних підручників з розділу “Молекулярна фізика” як цілісної науково-теоретичної системи за умов його рівневого вивчення.

**Мета статті:** порівняти шкільні підручники на основі структурно-логічного аналізу навчального матеріалу розділу “Молекулярна фізика” та охарактеризувати основні недоліки їх змісту.

Дослідження розділу нами виконувалось на основі методів системного підходу за шкільними підручниками Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева [7], С.У.Гончаренка [2-4], Є.В.Коршака, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченка [6].

Системний підхід – це розгляд складних, але цілісних за своєю суттю об’єктів як систем, тобто сукупностей взаємодіючих елементів, спрямований на виявлення і вивчення типів зв’язків між елементами системи та зведення їх у єдину теоретичну картину [12, с.23]. Вказаний підхід має місце у педагогічних дослідженнях Ф.Ф.Корольова, М.А.Данилова, Т.А.Льїної, Н.Ф.Талізної, А.М.Сохора, В.П.Ерднієва, С.С.Суценка, М.І.Садового та ін.

Фізичні теорії є самостійними системами і входять як частини до змісту курсу фізики. Молекулярно-кінетична теорія (МКТ) та термодинаміка розглядаються нами як відносно замкнута концептуальна система, що відображає об’єктивно існуючі закономірності, складає образ фізичних явищ, оперує моделлю вивчаючого об’єкту і його узагальненими властивостями – науковими поняттями.

Якісні методи системного аналізу та методи формалізованого подання систем (метод сітки, метод дерева, метод матриць) дозволяють: 1) дослідити взаємозв’язок і взаємобумовленість структурних елементів знань розділу; 2) встановити зовнішні та внутрішні зв’язки системи; 3) виявити недоліки у логіці викладення змісту навчального матеріалу.

Загальну методика такого аналізу розробили А.М.Сохор, Н.Г.Сорокіна, С.С.Суценка, М.І.Садовий та ін. У силу обставин розроблена методика не враховує вимог Державного стандарту фізичної освіти в середній школі та положень Концепції профільного навчання. У нашому дослідженні ця проблема набуває актуальності.

На основі визначеної технології нами проаналізовані структура та зміст розділу “Молекулярна фізика” шкільного курсу фізики, виділені шість груп елементів знань:

- фізичні явища, фізичні процеси, фізичні стани, фундаментальні та класичні досліди (випаровування, змочування, дослід Штерна, досліді Перрена та ін.);
- моделі (ідеальний газ, атом, кристалічна решітка та ін.);
- фізичні величини, фізичні поняття, фізичні сталі (швидкість молекул, температура, кількість речовини, стала Больцмана та ін.);
- методи дослідження (графічний метод, моделювання і т.д.);
- судження, загальні та часткові закони, наслідки, гіпотези, принципи, теорії, рівняння стану, дії суб’єктів навчання (МКТ, принципи термодинаміки, рівняння Клапейрона – Менделєєва, основне рівняння МКТ та ін.);
- застосування фізичних знань у науці, технологіях, побуті (метод дифузійного зварювання у вакуумі, одержання синтетичних алмазів та ін.).

У навчальному посібнику для гуманітарного профілю С.У.Гончаренка [4] тема “*Основи МКТ ідеального газу*” містить 87 елементів знань. На відміну від інших підручників, у ньому розглядається матеріал про макро- і мікроскопічні параметри, осмос, молекулярні явища в техніці й природі. Основне рівняння МКТ газів вводиться нетрадиційним способом.

Підручник С.У.Гончаренка для 10 класу середньої загальноосвітньої школи [2], у порівнянні з посібником для гуманітарних класів, зазнав таких уточнень: 1) використовується позначення відносної атомної маси ( $A_r$ ); 2) змінюється формулювання кількості речовини; 3) виводиться формула кількості частинок:

$$N = \frac{m}{1,66 \cdot 10^{-27} M_r} = 6,02 \cdot 10^{26} \frac{m}{M_r}$$

(вживається назва “число частинок в тілі”); 4) на основі прикладу розв’язування задач навчальний матеріал доповнюється формулами:  $v = \frac{m}{M}$ ;  $N = \frac{m}{M} N_A$ .

Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева [7] пропонують розглянути агрегатні стани речовини, поняття про макроскопічне тіло і макроскопічні параметри, ведуть мову про склад молекули і атома.

До змісту теми “Законои ідеального газу. Основи МКТ” підручника С.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка [6], входять елементи знань з хімії: закон Авогадро, закон Дальтона, правило кратних відношень, молярний об’єм, які відсутні у раніше названих підручниках. Автори виділяють термодинамічний і молекулярно-кінетичний підхід до вивчення теплових явищ, властивостей речовин. Порядок розміру мікрочастинок повідомляється як результат спостереження будови речовини в електронному мікроскопі. Відсутній матеріал про явище дифузії та класичний дослід Ренгена і Релея, який вказує на спосіб оцінювання розмірів частинок.

Структуру розділу “Молекулярна фізика” визначають за методами вивчення газових законів і введення поняття температури. У методичці навчання фізики з 1982 року утвердився дедуктивний метод пояснення газових законів [2-4, 7]. У новому підручнику Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка [6] застосовується індуктивний метод з використанням історичного матеріалу про дослідження вчених Р.Бойля та Ж.Л.Гей-Люссака.

Поняття швидкості молекул С.У.Гончаренко [4] формулює на основі дослідів Штерна. Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко [6] пояснюють швидкість молекул після ознайомлення учнів з рівнянням стану та молекулярно-кінетичним тлумаченням температури, що дозволяє вивести формули середньої квадратичної швидкості. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев [7] обмежуються дослідом Штерна і наведенням формули середньої квадратичної швидкості.

Аналіз структурно-логічної схеми теми “Властивості газів, рідин і твердих тіл” вказує на наявність у посібнику С.У.Гончаренка [4] елементів знань, яких не містять схеми інших підручників: перегріта рідина, дослідження Авенаріуса, зрідження газів, в’язкість, поверхнево-активні речовини, типи кристалів, створення матеріалів із наперед заданими технічними властивостями.

Зміст навчального матеріалу підручника С.У.Гончаренка для середніх загальноосвітніх шкіл [2] у порівнянні з [4] зазнав наступних змін: 1) особливості будови і властивостей рідкого стану речовини виділяються на основі порівняння його з газоподібним (з кристалічними тілами [4]); 2) явище змочування спочатку вводиться на емпіричному рівні, потім пояснюється за дією сил взаємодії; 3) відсутній матеріал про лапласівський тиск; 4) формула висоти підняття стовпа рідини виводиться традиційним способом: рівність за модулем сили поверхневого натягу і сили тяжіння.

У підручнику Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева [7] чітко виділено теорію Я.І.Френкеля і її положення, що надає науковості поясненню будови і властивостей агрегатних станів речовини.

Вивчення властивостей газів, рідин і твердих тіл після основ термодинаміки дозволяє поняття про поверхневий натяг трактувати з енергетичної точки зору. Такий підхід використовується у підручнику Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка [6]. Спочатку обґрунтовується наявність у молекул поверхневого шару рідини надлишкової потенціальної енергії. Потім від енергетичного пояснення поверхневого натягу здійснюється перехід до силового трактування поняття.

С.У.Гончаренко [2-4] використовує додатковий матеріал про кристалічні тіла: сталість кутів між ребрами і гранями решітки, колір, види кристалічних решіток. Автор приділяє увагу механічним властивостям твердих тіл, по-явносно поняття запасу міцності. Елементи знань ближній та дальній порядок будови аморфних і кристалічних тіл у підручниках С.У.Гончаренка та Є.В.Коршака дозволяють пояснити будову твердих тіл та їх властивості з молекулярно-кінетичної точки зору.

У підручнику для середніх загальноосвітніх шкіл [2], на відміну від інших, вказується про фізичний зміст модуля Юнга та жорсткості, вводиться новий навчальний матеріал про явище наклепування та міцність матеріалів.

Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко [6] при поясненні механічних властивостей твердих тіл не використовують діаграму розтягу. Відсутній матеріал про механічну напругу. Абсолютне і відносне видовження, модуль Юнга, закон Гука, виражений через механічну напругу, та відносне видовження описуються у теоретичних відомостях до лабораторної роботи.

Структурно-логічні схеми теми “Основи термодинаміки” вказаних підручників містять однакові елементи знань і відрізняються лише поняттями, які вивчалися у базовому курсі фізики. Навчальний матеріал підручників С.У.Гончаренка має найбільшу кількість елементів знань на повторення (48): механічна робота, кількість теплоти, теплопередача, закон збереження і перетворення енергії, ККД, внутрішня енергія, нагрівання, охолодження, випаровування та ін. Автор пропонує дати означення таким елементам знань як макроскопічна і термодинамічна система, термодинамічний процес, термодинамічні параметри, оборотність і необоротність теплових процесів, рівноважний стан, внутрішня енергія [3, 4]. Багато місця відводиться навчальному матеріалу про теплові машини, їх застосування, екологічні проблеми. Підручник для середньої загальноосвітньої школи [2] відрізняється від попередньо виданих посібників [3, 4] наявністю формули для обчислення внутрішньої енергії ідеального газу:  $U = \frac{3}{2} \cdot \frac{m}{M} RT$ .

Підручник Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева [7] містить елементи знань з даної теми, які введені без означення: ізольована, замкнута, теплоізольована системи. Відсутній матеріал про цикли роботи теплових двигунів.

У підручнику С.В.Коршака [6] тема “Основи термодинаміки” розглядається відразу після вивчення МКТ і містить найменшу кількість елементів знань – 47. Відсутній навчальний матеріал про застосування І закону термодинаміки до ізопроцесів, види теплових машин та екологічні проблеми, пов’язані з ними. Дослід Джоуля описаний лише в цьому підручнику.

Дослідження структури навчального матеріалу підручника на основі виділених елементів знань та зв’язків між ними дозволяє проаналізувати логіку побудови навчального тексту, прослідкувати функціональні зміни системи при розширенні чи ущільненні матеріалу, що передбачає профільне та рівневе навчання. На наш погляд, основними недоліками змісту підручника є:

1. Пропуск логічних кроків у викладенні навчального матеріалу. Наприклад, у посібнику С.У.Гончаренка [4] при поясненні величин, що характеризують молекули відсутні

формули кількості речовини ( $v = \frac{m}{M}$ ), молярної маси

( $M = m_0 N_A$ ), кількості частинок ( $N = \frac{m}{M} N_A$ ); при вивченні

адіабатного процесу не пояснюється його графік, який у подальшому використовується при графічному зображенні циклу Карно; не зазначено межі застосування газових законів та ін.

2. Розрізненість означень фізичних термінів у Державному стандарті, підручниках з фізики та суміжних предметів, методичних посібниках. Наприклад, авторами названих підручників пропонуються різні означення поняття ідеального газу, кількості речовини [2-7].

3. Неточності в позначеннях чи формулюваннях:  $n$  – кількість молекул,  $n$  – концентрація,  $m$  – маса молекули,  $m$  – маса речовини [4].

4. Відсутність необхідної інформації.

Стрімкий розвиток сучасної науки вимагає розширення знань учнів, тому виникає потреба поглиблення змісту навчального тексту. Наприклад, розуміння статистичного та термодинамічного підходу є необхідністю, яка пов'язана з універсальністю ймовірнісних закономірностей. Крім цього зі статистичним методом учні знайомляться в біології при вивченні основних методів біологічних досліджень на початку 10 класу, що співпадає з часом вивчення молекулярної фізики. Розширення знань учнів про статистичний підхід дозволить підсилити світоглядну спрямованість молекулярної фізики, збільшити науково-теоретичний рівень її змісту. Окремим питанням є рівень та методика його вивчення.

Поглиблення навчального матеріалу вимагає і профільна диференціація. За програмою для природничого профілю навчання [14] вимагається розглянути навчальний матеріал, який в існуючих підручниках з фізики відсутній: значення основних положень МКТ для прикладних галузей науки та техніки, хімії, біології, медицини, географії, екології; причини порушення екологічної рівноваги; особливості будови й використання цифрових термометрів; фізичні основи тиску в судинах, його залежність від атмосферного; вплив великих та малих тисків на організм людини; термодинамічні характеристики земної кори; приклади використання матеріалів із заданими властивостями в медицині; необоротність хімічних, біологічних та фізіологічних процесів і можливість їх призупинення на конкретних прикладах.

5. Наявність “зайвої” інформації.

Наприклад, у навчальній програмі для філологічного, суспільно-гуманітарного, художньо-естетичного профілю навчання [14] не вказується про вивчення елементів знань, які містяться у посібнику для гуманітарного профілю: поверхнева енергія рідини, формула Лапласа, лапласівський тиск, монокристали і полікристали, типи кристалів, запас міцності, цикл Карно, діаграма розтягу та ін. Зміст підручника повинен відповідати навчальній програмі, а певний додатковий матеріал має бути виділений.

6. Відсутність пояснень до елементів знань: в'язкість, в'язка рідина, переохолоджена рідина [4], замкнута система [6].

7. Неузгодженість переліку фізичних понять та формул в підручниках і в збірниках задач: парціальний тиск, запас міцності, механічна напруга, внутрішня енергія ідеального газу та ін.

Системне вивчення навчального матеріалу та знань учнів з молекулярної фізики показали, що за допомогою структурно-логічних схем можна здійснити аналіз вивчаючих явищ, понять, прослідкувати логічну структуру розділів. Здійсненню цих завдань сприяє застосування матричного аналізу, який дозволяє більш ефективно дослідити зв'язки між елементами знань, визначити раціональну послідовність вивчення розділу за умови профілізації старшої школи.

На основі системного підходу та методів обрахування кількості відносної інформації за різними параметрами [9] нами визначені показники навчального матеріалу розділу (табл. 1). Їх співставлення свідчать про скорочення кількості понять в підручнику Коршака Є.В., Ляшенка О.І., Савченка В.Ф.

Таблиця 1

Зведені дані характеристик навчального матеріалу

Підручники	Кількість елементів знань	Кількість зв'язків	Складність матеріалу	Рівень інформації
Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.	323	416	2,58	17,57
Гончаренко С.У. (гуманітарний профіль)	364	491	2,70	18,41
Гончаренко С.У. (природничонауковий профіль)	488	669	2,74	18,93
Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф.	237	292	2,46	16,63

Діаграми побудовані за кількістю елементів знань ( $I_n$ ) і складністю навчального матеріалу ( $p$ ), дозволяють порівняти підручники за підрозділами, рис. 1-4, де 1 – підручник Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева, 2 – посібник С.У.Гончаренка (гуманітарний профіль), 3 – посібник С.У.Гончаренка (природничонауковий профіль), 4 – підручник Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка.

Відносний об'єм інформації [9] у підручнику С.У.Гончаренка для класів гуманітарного профілю в 2,5 рази більший ніж у підручнику Є.В. Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка. Рівень інформації має аналогічну порівняльну оцінку: найбільший за посібником С.У.Гончаренка – 18,41, найнижчий за підручником Є.В.Коршака – 16,63. Збільшення чи зменшення відносного об'єму інформації у підручниках вимагає дослідження і наукового обґрунтування.

Шкільне навчання фізики у старшій школі має бути особистісно орієнтованим в умовах класно-урочної системи та на засадах рівневої і профільної диференціації навчання. Це повинно відображатися у змісті, структурі та методичному апараті засвоєння знань сучасного підручника фізика.

Наприклад, методика вивчення ізопроеців та газових законів на основі історичної послідовності їх відкриття [6], на нашу думку, ефективна для учнів філологічного, суспільно-гуманітарного, художньо-естетичного профілю навчання. Особливості сприйняття інформації, уміння аналізувати та наочно-образне мислення, образна емоційна пам'ять учнів відповідають вказаному підходу до навчання. Дедуктивний метод вивчення цієї теми більш доцільний учням природничого та фізико-математичного профілю – звільняється час для виконання різних видів завдань. Для школярів цих класів вивчення фізики має бути орієнтованим на вищий рівень теоретичних узагальнень, широкое використання математичного апарату, науковий стиль мислення.

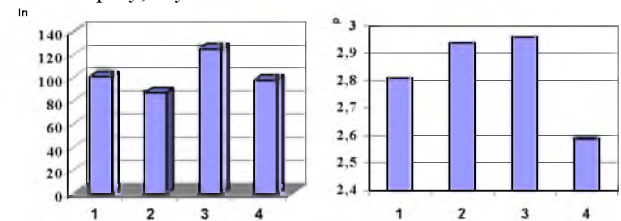


Рис. 1. Порівняння кількості елементів ( $I_n$ ) та складності навчального матеріалу ( $p$ ) теми “Основи МКТ ідеального газу”

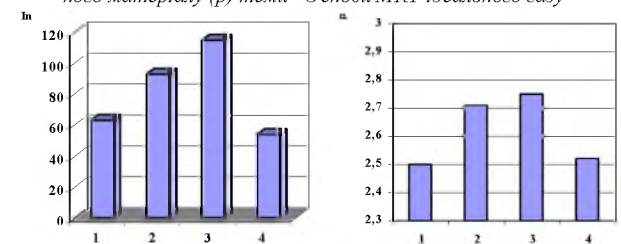


Рис. 2. Порівняння кількості елементів ( $I_n$ ) та складності навчального матеріалу ( $p$ ) теми “Властивості пари і рідини”

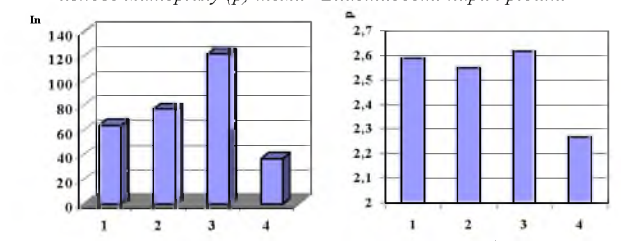


Рис. 3. Порівняння кількості елементів ( $I_n$ ) та складності навчального матеріалу ( $p$ ) теми “Тверді тіла”

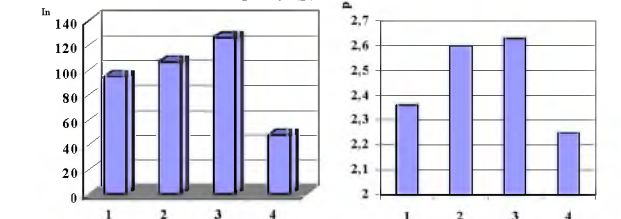


Рис. 4. Порівняння кількості елементів ( $I_n$ ) та складності навчального матеріалу ( $p$ ) теми “Основи термодинаміки”

На нашу думку, однією з проблем модернізації сучасного навчально-виховного процесу з фізики є узгодження змісту шкільних підручників з фізики та суміжних предметів з вимогами навчальних програм для профільних класів та нової програми 12-річної школи [13, 14]. У даній статті для порівняння нами використовуються пробні навчальні посібники для гуманітарного та природничонаукового профілів [3, 4], які написані значно раніше, ніж видані рівневі програми. Процес створення нових підручників тільки розпочався.

Аналіз навчальних програм з фізики [11] свідчить про те, що в умовах профільного навчання посилюється роль гуманістичної складової курсу фізики. Виходячи з цього, в нових підручниках необхідно приділити увагу таким завданням: наблизити зміст навчального матеріалу до реального життя та проблем, що цікавлять учнів і потребують обговорення; висвітлити історичний аспект в аналізі теорій та понять; в основу викладу матеріалу покласти комунікативно-діяльнісний принцип: до кожного навчального відрізка зазначити вимоги до знань та умінь учнів, навести приклади розв'язування задач, в тексті виділити головне, до вправ включити завдання різного типу та рівня, наприкінці параграфів і розділів скласти висновки для узагальнення та систематизації знань.

Окремого розгляду потребують питання організації дидактичного апарату підручника, конструювання його змісту на основі міжпредметної інтеграції предметів. У даній статті розглядаються підручники, які чинні в Україні. У зв'язку зі вступом нашої країни до співдружності європейських країн, які підписали Болонську угоду, доцільно провести дослідження зарубіжних шкільних підручників. Подібного структурно-логічного аналізу потребують електронні підручники.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Цільовий підхід до побудови шкільного підручника з фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 1. – С. 2-3.
2. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл.: Підруч. для серед. загальноосв. шк. – К.: Освіта, 2002. – 319 с.
3. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл.: Пробн. посібн. для ліцеїв та класів природничо-наук. профілю. – К.: Освіта, 1995. – 440 с.
4. Гончаренко С.У. Фізика. 10 кл. Пробн. посіб. для шкіл III ступеня, гімназій і класів гуманітарного профілю. – К.: Освіта, 1994. – 272 с.
5. Етштейн В.Г., Огієнко С.І. Досвід оптимального викладання навчального матеріалу в курсі фізики і хімії // Фізика в школах України. – 2005. – № 18. – С.2-5.
6. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика, 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. – К.: Ірпінь: ВТФ "Перун", 2002. – 296 с.
7. Мяснішев Г.Я., Буховцев Б.Б. Фізика: Підручник для 10 кл. серед. школи. – К.: Рад. школа, 1990. – 256 с.
8. Нестеренко М.В. Аналіз підручника з фізики для 10 класу (автори Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко) // Фізика в школах України. – 2006. – № 6. – С.7-9.
9. Садовий М.І. Становлення та розвиток фундаментальних ідей дискретності та неперервності у курсі фізики середньої школи. – Кіровоград: Принт-Імідж, 2001. – 396 с.
10. Самойленко П.І., Сергеев А.В. Школьный учебник физики: достижения, проблемы, перспективы // Физика в школе. – 1998. – № 1, 2, 3, 5. – С.70-73, 68-73, 64-68, 64-67.
11. Стадніченко С.М. Вивчення молекулярної фізики в умовах профільного навчання // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 30. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – С.220-226.
12. Старіш О.Г. Системологія. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 232 с.
13. Фізика. Астрономія. 7 – 12 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Ірпінь, 2005. – 80 с.
14. Фізика, 10 – 11 кл.: Програми для профільн. кл. загальноосвіт. навч. закладів. – К.: Пед. Преса, 2004. – 144 с.

In this article the comparative attributes of a studying material of the theme "Molecular physics" are considered, the problems of conformity of the textbook from physics to requirements of the personality oriented studies and profile training are solved.

**Key words:** studies, textbook, type studies, physics, are personality oriented.

Отримано: 14.04.2005.

УДК 61:378(8У)

Н.В. Стучинська

Інститут педагогіки АПН України, м. Київ

## РОЛЬ І МІСЦЕ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У КУРСІ ФІЗИКИ СУЧАСНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

В статті розглядається проблема ролі і місця математичних методів у курсі фізики сучасної середньої школи.

**Ключові слова:** математичний метод, міжпредметні зв'язки, математичне прогнозування, функціональні залежності, фізична задача.

У системі сучасної, як спеціальної так і загальноосвітньої школи, спостерігається активний пошук та впровадження високих технологій навчання, які базуються на узагальненнях наукових знань різних рівнів та різних галузей (інтегровані курси, сумісне викладання однієї навчальної дисципліни фахівцями різних галузей, навіть сумісне проведення однієї і тієї ж лекції двома чи трьома фахівцями, наукові інтереси яких лежать у суміжних галузях). Проведене нами на базі медичних університетів дослідження засвідчує наявність тісного кореляційного зв'язку між підвищенням якості професійної освіти майбутнього спеціаліста та ефективною реалізацією міжпредметних зв'язків (дослідження стосувалося як зв'язків між фундаментальними загальноприродничими дисциплінами, так і зв'язків між загальноприродничими фундаментальними та фахово спрямованими навчальними дисциплінами). Водночас аналіз проблеми та експертна оцінка стану вивчення фундаментальних загальноприродничих дисциплін показує, що між предметні зв'язки традиційно сприймаються як допоміжний засіб при вивченні конкретної навчальної дисципліни: матеріал однієї дисципліни здебільшого використовується як ілюстративний, прикладний, історична довідка тощо. Недооцінка значення міжпредметних зв'язків у

системі освіти не дозволяє реалізувати один з провідних принципів навчання – принцип цілісного розвитку особистості, який є необхідною передумовою її гармонійного розвитку та формування професійної культури. Варто пам'ятати, що історично предметний підхід у навчанні впроваджувався в міру диференціації наук і сьогодні у систему освіти, відповідно до рівня науково-технічного прогресу, впроваджуються все нові і нові навчальні дисципліни. Це цілком логічно, оскільки саме диференціація дозволяє забезпечити дотримання таких важливих дидактичних принципів, як принципи доступності та наочності. З іншого боку, одним із негативних наслідків такого процесу є розпоршення наукового знання за окремими навчальними дисциплінами, втрата цілісності, зменшення міцності та глибини засвоєння матеріалу. Найважливішою передумовою компенсації недоліків предметної системи навчання є саме встановлення міжпредметних зв'язків. Міжпредметні зв'язки здатні, не порушуючи логіки окремих предметів, сприяти глибшому розумінню внутрішньої єдності наукового знання і є "...одним з ефективних шляхів розв'язання проблеми інформаційного перевантаження" [1].

При плануванні між предметних зв'язків варто враховувати: