

Останній коефіцієнт характеризує світність твердого тіла в порівнянні з світністю абсолютно чорного тіла. Його значення визначає частину затраченої енергії, яка витрачається не на теплове випромінювання, а на нагрівання підвідних провідників, затискачів і середовища. Його кількісне значення залежить від температури тіла проте для інтервалів температур біля 500°C змінюється мало. При виконанні лабораторної роботи в запропонованому нами варіанті відповідно з даними наведеними в таблиці 1 значення коефіцієнту сірості становить  $a_T = 0,234$ .

В якості вольфрамового провідника використовуються вольфрамова спіраль лампи розжарення, розрахованої на 6 В, 0,7 А. Відповідно при виконанні роботи перевищення вказаних параметрів варто не допускати. При складанні електричного кола установки мультиметри перемикають на відповідні режими вимірювання: вольтметр – в режим "20 В", міліамперметр – в режим "10 А". Вольтметр приєднують безпосередньо до клем (контактів) лампи.

Вимірювання температури  $T$  здійснюють за формулою, яка описує залежність опору провідника від температури:  $R = R_0(1 + \alpha t)$ , звідки  $t = \frac{R - R_0}{R_0 \alpha}$ , а  $T = t + 273$ . Для

цього  $R_0$  вимірюють до складання електричного кола мультиметром, а  $R$  – розраховують за значеннями сили струму  $I$  і напруги  $U$  за максимального світіння. Для використаного нами інтервалу температур нагрітої нитки вольфраму значення температурного коефіцієнту опору ми брали  $\alpha = 5,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ .

*Хід роботи:*

1. Ознайомтесь з фізичним змістом і особливостями теплового випромінювання твердих тіл. З'ясуйте фізичну сутність наступних понять і величин: теплове випромінювання, випромінювальна здатність  $E$ , абсолютно чорне тіло, коефіцієнт сірості, стала Стефана-Больцмана.
2. Виміряйте опір  $R_0$  спіралі лампи за допомогою мультиметра і результати занесіть до таблиці звіту.
3. Зберіть експериментальну установку за схемою (рис. 1). При цьому мультиметр (вольтметр) приєднуйте безпосередньо до контактів стійки з електричною лампою.

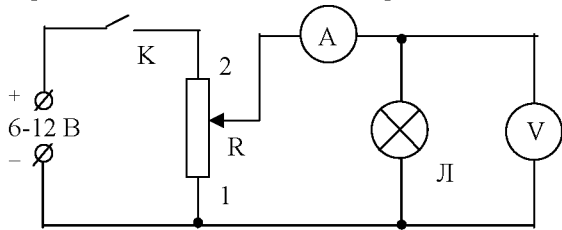


Рис.1.

4. Виведіть регулятор напруги на блоку живлення (або повзунок потенціометра в крайнє положення, за якого напруга на лампі рівна нулеві).
5. Ввімкніть живлення. Регулятором напруги встановіть на лампі напругу 4 В. Запишіть до таблиці звіту відповідні значення показів амперметра і вольтметра.
6. Повторіть дії попереднього пункту для напруги 5 В, 6 В.
7. Виведіть регулятор напруги і розімкніть коло.

8. Занесіть до таблиці звіту значення коефіцієнта сірості та температурного коефіцієнту опору.
9. Розрахуйте для кожного вимірювання температуру  $T$  та  $T^4$ , результати запишіть до таблиці звіту.
10. Розрахуйте для кожного вимірювання сталу Стефана-Больцмана за формулою (4).
11. Порівняйте одержані результати з табличним значенням, зробіть висновки.

*Контрольні запитання*

1. Який механізм теплового випромінювання твердих тіл?
2. Який фізичний зміст випромінювальної здатності твердого тіла?
3. Який фізичний зміст коефіцієнту сірості?
4. Який фізичний зміст сталої Стефана-Больцмана?
5. Чому в розглядуваному процесі вольфрам не вважається абсолютно чорним тілом?
6. З чим пов'язано зміна опору металевого провідника від зміни температури?
7. Чому не можна вимірювати опір омметром вольфрамової дротини ввімкненої в електричне коло?
8. На що витрачається енергія електричного струму окрім теплового випромінювання?

Протягом останніх років результати виконання даної роботи практикуму на вказаній в інструкції елементній базі наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.

№ дос-луду	$I$ , А	$U$ , В	$a_{T(середнє)}$	$S$ , м	$T$ , К	$T_0$ , К	$\sigma$ , Вт / (м <sup>2</sup> ·К <sup>4</sup> )	$\sigma$ (середнє) Вт / (м <sup>2</sup> ·К <sup>4</sup> )
1	0,6 4	6	0,234	0,00000339	2913	293	$6,72 \cdot 10^{-8}$	$5,664 \cdot 10^{-8}$
2	0,5 4	5	0,234	0,00000339	2878	293	$4,95 \cdot 10^{-8}$	$5,664 \cdot 10^{-8}$
3	0,4 8	4	0,234	0,00000339	2598	293	$5,31 \cdot 10^{-8}$	$5,664 \cdot 10^{-8}$

**Список використаних джерел:**

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Шеффер Н.И. Факультативний курс фізики. 10 клас. Посібник для учасихся. – М.: Просвещение, 1975. – 192 с.
2. Кучерук І.М., Дуценко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
3. Осадчук Л.І. Методика преподавания физики. Дидактические основы. – Киев-Одесса: Вища школа, 1984. – 351 с.
4. Розенберг М.И. Средства повышения научно-теоретического уровня преподавания физики в средней школе. – К.: Рад. школа, 1967. – 94 с.
5. Сергієнко В.П. Світоглядне, методологічне і загальнонаукове значення фізики для формування наукової картини світу // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 6. – С.13-21.
6. Физический практикум: В 2-х ч. / Под общ. ред. В.П.Дуценко. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1984. – Ч. 2. – 256 с. – Укр.

In the article accordance of maintenance of educational course of physics is analysed with didactics principles of scientific character, following and sequence, the variant of experimental determination of universal is offered physical permanent.

**Key words:** didactics principles, physical steel, experimental study.

Отримано: 27.08.2006.

УДК 373.51

**В.В. Чернявський**

*Херсонський морський коледж*

**ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ**

Стаття присвячена проблемі розробки дидактичних основ методики розвитку мислення учнів під час вивчення фізики. Основна увага приділяється управлінню процесом розвитку функціонально-операційної компоненти мислення та розробці системи фізичних завдань, що сприяли б розвитку окремих розумових операцій та прийомів мислення.

**Ключові слова:** розвиток мислення, управління.

Проблема пошуку шляхів підвищення ефективності розвитку мислення учнів була актуальною на всіх етапах розвитку школи.

Особливо важливою вона стала сьогодні за умов становлення парадигми особистісно-орієнтованої освіти, що ґрунтується на ідеї гуманізації. На відміну від традиційного

підходу до навчання як знаннєво-орієнтованого процесу, сучасна концепція освіти ґрунтується на особистісно-орієнтованому підході, при якому учень стає рівноправним суб'єктом навчально-виховного процесу. Саме тому чільне місце у системі завдань школи починає посідати розвиток особистості учня і, зокрема, його мислення.

Враховуючи, що існує значна кількість видів і форм мислення, що можуть відрізнятися змістовною і цілемотиваційною сторонами, але функціонально-операційна сторона мислення, тобто логічні операції і розумові прийоми, є притаманними і невід'ємними структурними елементами будь-якого з видів мислення, відмітимо, що розвиток функціонально-операційної компоненти є пріоритетним напрямком розвитку мислення в цілому.

Більш детальне дослідження шляхом опитування і анкетування слухачів обласних курсів підвищення кваліфікації вчителів показало, що біля 65% вчителів недостатньо добре знають особливості мотиваційної та функціонально-операційної сторін мислення, зокрема структуру, зміст загальних розумових операцій, алгоритми їх здійснення, і, особливо, методик їх формування та розвитку позитивної мотивації учнів до навчання. Опитування ж студентів випускних курсів Херсонського державного університету дало можливість виявити: 63% із них вважають, що прийоми розумової діяльності розвиваються самі по собі у процесі вивчення програмного матеріалу. Анкетування показало також, що достатньо володіють методикою формування загальних прийомів мислення лише 35% студентів-випускників, у решти ж опитаних виникають значні труднощі з визначенням структури розумових дій, алгоритмів і методів їх формування.

Якщо говорити про загальні розумові операції, не пов'язані зі змістовною стороною мислення, такі як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення і т.д., то їх формування відбувається при здійсненні учнями будь-яких конкретних розумових дій у ході виконання різних навчальних завдань. Але, як показує спостереження за педагогічним процесом у різних навчальних закладах, цей процес, по-перше, не завжди є керованим, по-друге, виявляється у ряді випадків недостатньо ефективним, а спеціально організована робота, спрямована на розвиток мислення учнів, проводиться нерегулярно і не має певної системи.

Таким чином, вибір теми педагогічного дослідження обумовлений необхідністю розробки методики, спрямованої на управління процесом розвитку мислення учнів і формування загально-навчальних інтелектуальних умінь під час навчання.

**Об'єктом дослідження** є процес навчання у середніх навчальних закладах.

**Предмет дослідження:** управління процесом розвитку мислення і формування загально-навчальних інтелектуальних умінь учнів під час вивчення фізики.

**Мета роботи** полягала у розробці дидактичних основ методики, що сприяли б підвищенню ефективності розвитку мислення учнів, а також у розробці системи рекомендацій для вчителів щодо управління формуванням загальних розумових дій.

Усвідомлюючи значущість підготовки вчителя до управлінської діяльності, відомий український психолог Г.Костюк зазначав "...*управління розвитком – значно складніша задача, ніж управління засвоєнням знань*".

Л.Бутівченко з цього приводу зазначав, що «одним із найбільш значимих елементів процесу управління мислительною діяльністю учнів є уміння визначати комплекс адекватних пізнавальних завдань, що становлять змістовну основу їх пізнавальної діяльності, і правильно диференціювати їх, ураховуючи індивідуальні особливості дітей, рівні та характер їх мислительної діяльності».

Вивчення літератури дозволило встановити, що у підходах до побудови системи пізнавальних завдань, можна виділити декілька їх різновидів: *дидактичний і психолого-дидактичний*.

Аналіз дидактичних досліджень з проблеми мислення показав, що їх автори, будуючи систему пізнавальних завдань, намагаються забезпечити їх відповідність дидактичним принципам (Н.Підгорна, В.Паламарчук, О.Савченко та ін.).

Суть цього підходу полягає в тому, що його автори прагнуть додержуватися дидактичних принципів при побудові системи пізнавальних завдань, які пов'язані з міжпредметним характером змісту завдань (тобто враховується зміст навчальних предметів), поетапністю у їх виконанні, системністю у розподілі завдань протягом навчального року. При цьому способи керівництва розвитком мислительних операцій визначаються поетапністю виконання завдань та їх змістом. Л.Бутівченко в цьому підході наступні слабкі сторони: 1) не враховуються індивідуальні особливості наявних в учнів рівнів розвитку мислення; 2) не проводиться періодична перевірка їх протягом всього періоду виконання системи пізнавальних завдань. Враховуючи це, він пропонує інший підхід, назвавши його психолого-дидактичним. Суть його полягає в тому, що система пізнавальних завдань узгоджується з наявним індивідуальним рівнем кожної мислительної операції учнів. При розробці цього підходу виникло питання про способи керівництва розв'язуванням пізнавальних завдань і про прийоми розумової діяльності.

Застосовуючи психолого-дидактичний підхід до побудови системи пізнавальних завдань, ми намагалися теоретично визначити взаємозв'язки між системою пізнавальних завдань, дидактичними прийомами, виявленими особливостями розвитку мислительних операцій школярів і наявним у них рівнем розвитку мислительних операцій. Така система пізнавальних завдань будувалася з урахуванням прийомів розумової діяльності, зміст якої має міжпредметний характер, але водночас враховувались виявлені особливості розвитку мислительних операцій (рівні розвитку мислительних операцій, провідні операції). Способи керівництва розв'язуванням пізнавальних завдань також відповідали дидактичним принципам, як і при першому підході, але узгоджувались з пізнавальними можливостями учнів щодо сформованості досліджуваних мислительних операцій.

Побудова механізму цілеспрямованого формування системи розумових дій, звичайно, не зводиться до встановлення ієрархії операцій, визначення їх структури, навчального матеріалу, при вивченні якого доцільно проводити дану роботу, відбору на цій основі конкретних розумових дій і виявлення можливих варіантів їх поєднання. Вирішальне значення мають ті умови, які реально вдасться організувати для управління самим процесом засвоєння як загальних операцій так і конкретних розумових дій. Ці умови, в першу чергу, повинні забезпечити перетворення розумових дій у спеціальний об'єкт пізнання для учнів, а для цього необхідно:

- побудувати розумову діяльність учня у строгій відповідності до структури розумової дії, що формується;
- створити сприятливі умови для усвідомлення учнем цієї розумової дії.

Узагальнюючи дослідження психологів, виділимо основні моменти і їх послідовність при побудові механізму цілеспрямованого формування системи розумових дій:

- визначення характеру взаємозв'язку і ієрархії розумових дій;
- визначення структури загальних розумових операцій;
- відбір навчального матеріалу і визначення у відповідності з його змістом послідовності формування загальних розумових дій;
- відбір конкретних розумових дій і визначення їх структури у відповідності до структури загальних них операцій і особливостей змісту навчального матеріалу;
- визначення можливих і доцільних випадків поєднання конкретних і загальних розумових дій;
- створення обов'язкових умов для усвідомлення засвоєння загальних розумових операцій;
- реалізація намічених умов при побудові системи завдань.

Методичне забезпечення процесу розвитку мислення вимагає від учителя певних дій. Виявлення їх обсягу і послідовності, дозволило встановити, що послідовність викладання навчального матеріалу здебільшого визначається логікою відповідного навчального предмета і змінювати її у більшості випадків буває важко і недоцільно. Тому що

послідовність необхідно прийняти за відправну точку і у відповідності з цим визначити, у якій послідовності, у якому об'ємі і на якому рівні може бути сформована розумова діяльність учнів. Ця робота досить складна і об'ємна. Однією з її основних граней є відбір змісту навчального матеріалу, вивчення якого створює найсприятливіші умови для формування тих чи інших розумових операцій. Підбір і розробка системи завдань із його розуміння, усвідомлення, засвоєння й оволодіння виступають необхідною умовою для включення учнів у відповідні види розумової діяльності, під час яких відбуватиметься формування й розвиток інтелектуальних умінь (розумових дій). Психологи з цього приводу зауважують, що підбір конкретних розумових дій для формування загальних розумових операцій також необхідно проводити, враховуючи ряд обставин. По-перше, це особливості навчального матеріалу відповідної теми; по-друге, структура загальних операцій, що формуються під час його засвоєння; по-третє, умовою розвитку мислення суб'єкта є те, що об'єкти, ситуації та думки, запропоновані йому для обмірковування повинні виступати для нього як такі, що містять щось невідоме, інформаційний дефіцит, когнітивну невизначеність, необхідність переносу відомого в нові умови, помилки або протиріччя. Тобто об'єкти й ситуації мають бути представлені суб'єктові в якості «проблемних».

Враховуючи обґрунтовані психологами вимоги та умови розвитку функціонально-операційної компоненти мислення і спираючись на дослідження Е.М.Браверман, наведемо види завдань, які ми пропонуємо використовувати для розвитку окремих розумових операцій учнів.

#### *Завдання, що вчать учнів аналізувати.*

- Аналіз при роботі з підручником: складання плану параграфа чи статті; виділення в прочитаному основної думки, математичних викладок, історичних фактів, тощо; знаходження в параграфі чи в розділі матеріалу для заповнення таблиці присвяченої певному фізичному явищу, поняттю й ін.
- Аналіз при роботі з довідковим матеріалом та іншими літературними джерелами: знаходження за довідниками об'єктів, що відповідають певним якостям; аналіз схем, графіків, малюнків на виявлення певних агрегатів, вузлів; знаходження у спеціально підібраному художньому тексті інформації щодо певних фізичних явищ.
- Аналіз при розв'язуванні задач: виділення в умові задачі фактів, причин, наслідків, додаткової інформації; виділення тіл, що беруть участь у процесі, самих процесів, станів тіл; проведення структурного аналізу задачі.
- Аналіз при проведенні фізичного експерименту: знаходження в демонстраційній установці головних вузлів, джерел змін станів, індикаторів змін; виділення при проведенні дослідження етапів процесів, умов їх протікання.
- Аналіз при проведенні рефлексії: назвати почуття, що виникали на протязі уроку, читання фізичної статті, тощо.

#### *Види завдань, що розвивають операцію синтезу:*

- зібрати з даних деталей, вузлів установку чи електричну схему для досліджу;
- підібрати експонати, книги чи інші матеріали для тематичної виставки чи стенду;
- створити тематичний збірник, інформаційний листок, міні-книжку, написати реферат, що вимагає поєднання інформації з різних джерел по одному питанню;
- створити таблицю прикладів проявлення певного явища;
- написати паспорт фізичного приладу, відповіді на ряд запитань;
- підготувати огляд по вивченій темі фізичних приладів, науково-популярних книг та статей, робіт (доповідей) товаришів по класу й ін..
- створення синтез-таблиць при повторенні теми чи розділу.

#### *Завдання на розвиток операції порівняння:*

- порівняйте: виклад матеріалу в різних підручниках; свій розв'язок задачі з еталонним; різні прилади одного призначення; формули, що описують подібні явища; одну і

ту ж властивість у різних тіл; подібні явища; графіки подібних процесів або фаз одного і того ж процесу, тощо.

- порівняйте вимірвальні прилади за похибками та межами вимірювання і підберіть необхідний для певних умов досліджу;
- порівняйте різні методи розв'язку задачі, виконання лабораторної роботи.

#### *Типи завдань, що сприяють розвитку вміння класифікувати:*

- розподілити набір фактів або ситуацій на групи за певною ознакою і скласти таблицю або ж відібрати поняття, прилади, що відповідають певним вимогам;
- класифікувати увесь пройдений з теми матеріал на фізичні величини, закони, одиниці вимірювання, формули, вимірвальні прилади;
- розсортувати всі розв'язані з теми задачі за матеріалом чи завданнями, яким вони присвячені;
- розподілити всі відомі Вам приклади певного фізичного явища за місцем його прояву (у природі, техніці, медицині, тощо);
- класифікувати вивчені фізичні величини на вимірювані і ті, що розраховуються;
- розсортувати вивчені в темі формули на формули-поняття, формули-наслідки та формули-закони.

#### *Завдання на розвиток операції узагальнення:*

- знайти спільні риси кількох фізичних явищ, задач;
- узагальнити результати серії фізичних дослідів;
- дати відповідь на запитання «Що спільного у ...?», «Що поєднує ...?»;
- знайти спільні якості ряду фізичних приладів.

#### *Типи завдань на розвиток вміння систематизувати.*

- ознайомлення із запропонованою схемою-системою і складання розповіді за нею, виділення в ній елементів і системостворюючої ознаки;
- створення схеми-системи зв'язку певних фізичних величин;
- створення схеми-системи зв'язку фізичних величин і закономірностей теми чи розділу;
- створення структурних схем, опорних конспектів чи міні-підручників з теми з відображенням зв'язків між його окремими частинами;
- складання схем розв'язування задач;
- встановлення зв'язку між певними фізичними величинами, константами, законами;
- проведення систематизації історико-фізичного матеріалу, що відображає розвиток певних фізичних поглядів, питань чи розділів фізики.

#### *Завдання на розвиток вміння абстрагуватися:*

- знайомство з використовуваними у фізиці моделями, розповідь про їх основні якості та призначення;
- виконання завдань, у яких необхідно відкинути другорядні ознаки і вибрати основні, зокрема при розв'язуванні задачі;
- задачі, в яких не вказані всі умови чи дані, необхідні для розв'язку, що вимагає вибрати спрощену модель процесу чи явища.

Крім перелічених видів завдань, при розробці методичного забезпечення навчального процесу вивчення фізики ми використовували також завдання, що стимулюють розвиток усього комплексу операцій і прийомів мислення, а саме:

- заповнення структурно-логічних граф-схем певних частин теми;
- співставлення явищ та понять і оформлення відповіді у вигляді порівняльних таблиць;
- створення логічних ланцюжків;
- завдання, що вимагають аналізу певних явищ, понять, дослідів, графіків, тощо і на основі цього формулювання висновків, висування гіпотез;
- заповнення системно-узагальнюючих таблиць чи графів;
- завдання проблемного характеру;
- завдання, що вимагають взаємооберненого перекладу між мовою просторових образів та словесних структур;

- задачі на виконання розумових дій з розмірностями фізичних величин;
  - завдання на виявлення закономірностей у певних явищах чи об'єктах та систематизацію знань;
  - завдання на конкретизацію узагальненого теоретичного матеріалу;
  - завдання експериментального характеру з елементами проблемності і дослідницької роботи.
- Систематичне використання завдань запропонованих типів дало нам можливість у нашому дослідженні активізувати процес розвитку мислення учнів на всіх етапах вивчення фізики як за традиційною системою навчання, так і за модульно-розвиваючою.

#### Список використаних джерел:

1. Раев А.И. Психологические основы управления умственной деятельностью учащихся в процессе обучения. – Л., 1971. – 71 с.

2. Богоявленский Д.Н., Менчинская Н.А. Психология усвоения знаний в школе. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1959.
3. Костюк Г.С. Принципы развития в психологии // Методологические и теоретические проблемы психологии. – М., 1969.
4. Леоньев А.Н. Проблемы развития психики. – М.: Мысль., 1965.
5. Преподавание физики, развивающее ученика – Кн.2. – Развитие мышления: общие представления, обучение мыслительным операциям / Сост. и ред. Э.М.Браверман: Пособие для учителей и методистов. – М.: Ассоциация учителей физики, 2005. – 272 с.

Article is devoted to questions of development operational components of thinking during studying physics in high school.

**Key words:** Development of thinking, management.

Отримано: 1.09.2006.

УДК 37.014.542

Г.І. Шатковська

Національний авіаційний університет, м. Київ

### МОДЕЛІ ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ І ХІМІЇ ТА МЕТОДИКА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЇ У ВНЗ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

У статті обґрунтовуються шляхи реалізації інтегративного підходу до організації процесу вивчення фізики і хімії у ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації. Аналізуються моделі інтеграції «Фізика-хімія» та доцільність їх застосування.

**Ключові слова:** інтеграція, інтегративний курс, міжпредметний зміст, моделі інтеграції.

Особливості навчального процесу з вивчення фізики і хімії у ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації дають підстави для розгляду питання про можливі шляхи реалізації інтегративного підходу до організації процесу вивчення фізики і хімії у навчальних закладах технічно-технологічного профілю. На підставі результатів аналізу змісту навчальних програм з фізики і хімії для ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації, а також особливостей навчання студентів у зазначених закладах ми дійшли висновку про можливість і доцільність застосування **моделей двох типів інтеграції** «Фізика – хімія».

Сутність першої моделі інтеграції фізики і хімії полягає у підсиленні міжпредметних зв'язків між зазначеними дисциплінами і обраною професією.

Доцільність її застосування на І курсі пов'язана із:

- необхідністю підготовки студентів І курсу до отримання атестату зрілості про середню освіту, що не дозволяє створити інтегративний курс «Фізика – хімія», оскільки в атестаті мають бути виставлені дві окремі оцінки;
- необхідністю підсилення мотивації щодо ролі знань з фізики і хімії у вивченні фахових дисциплін та опануванні обраною професією.

Реалізація цієї моделі інтеграції пов'язана з:

- визначенням міжпредметних зв'язків між навчальними предметами: фізика – хімія – спеціальні предмети (курси);
- встановленням їх характеру (попередні, супутні чи перспективні);
- узгодженням визначених взаємопов'язаних елементів знань за терміном вивчення.

До позитивних моментів цієї моделі можна віднести:

- 1) можливість викладання кожного навчального предмету фахівцем зі своєї галузі;
- 2) наявність у методичній літературі зазначеної кількості необхідних розробок із висвітлення питань міжпредметних зв'язків фізики і хімії.

Але «мінусами» такого підходу є те, що кожний викладач, прагнучи до збереження логіки побудови (викладу) свого предмету, вважатиме, що узгодження терміну вивчення питань міжпредметного змісту – завдання викладача іншої дисципліни, а це означає, що єдиної точки зору на місце питань у курсі кожної навчальної дисципліни досягти буде важко тому, що хімік буде прагнути зробити так, щоб на заняттях з фізики відповідний матеріал вивчався до того, як він буде вивчатися на заняттях з хімії, а фізик багатиме,

щоб хімік раніше до нього вивчив необхідний матеріал і полегшив засвоєння студентами певних фізичних знань.

Зміст другої моделі інтеграції полягає у створенні єдиного інтегративного курсу «Фізика – хімія», в якому знайшли б відображення основні вимоги програм до обсягу знань і вмінь студентів навчальних закладів із кожного навчального предмету (фізика, хімія). Як зазначалось раніше, реалізація такої моделі доцільна на другому курсі, коли передбачається вивчення фізики і хімії в обсязі годин, передбаченому Міністерством освіти і науки України для даних типів навчальних закладів. Зауважимо, що модель інтеграції, пов'язана із створенням інтегративного курсу «Фізика – хімія» має теж як позитивні моменти, так і негативні. До числа позитивних можна віднести:

- 1) економію часу за рахунок уникнення дублювання деяких блоків знань у курсах фізики і хімії;
- 2) уникнення помилок, неточностей і розбіжностей у трактуванні деяких наукових понять;
- 3) поглиблення знань з фізики і хімії за рахунок того, що розуміння їх відбувається на більш високому рівні з можливою орієнтацією на майбутню професійну діяльність.

До «мінусів» упровадження даної моделі можна віднести:

- 1) можливість порушення логічної структури кожного із наведених курсів;
- 2) складність у створенні методичного забезпечення такого курсу;
- 3) складність у підборі і підготовці фахівців, що спроможні забезпечити викладання інтегративного курсу «Фізика – хімія», орієнтованого на подальше опанування обраною професією.

До умов реалізації другої моделі можна віднести необхідність створення програми інтегративного курсу, спеціального підручника для студентів, а також методичних рекомендацій для викладачів, тоді як реалізація першої моделі передбачає умовою лише визначення викладачами фізики і хімії необхідних опорних знань з суміжних предметів, їх узгодження з професійною підготовкою і складанням пам'яток для студентів щодо їх засвоєння.

Усе вищезазначене дає можливість дійти висновку, що:

- інтеграція змісту (фізичних і хімічних елементів знань) у ВНЗ І-ІІ рівнів акредитації технічно-техно-