

- 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 I курсі пов'язана із:

- необхідністю підготовки студентів I 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-

логічного профілю може бути здійснена у формі двох моделей:

- a) узгодження міжпредметних зв'язків “Фізика – хімія – професійні дисципліни” (перший рік навчання);
 - б) інтегративного курсу “Фізика – хімія” (другий рік навчання);
- кожна із запропонованих моделей має свої позитивні і негативні сторони;
 - реалізація першої, з наведених моделей навчання, вимагає від викладачів розв'язання таких завдань:
 - визначення ядра навчальних курсів фізики і хімії, засвоєння якого може
 - підвищити рівень професійної підготовки студентів;
 - визначення економних змістових і процесуальних структур, спроможних реалізувати інтегративний підхід до вивчення тих розділів фізики і хімії, що складають це ядро;
 - визначення найбільш ефективних прийомів інтенсифікації навчання студентів;
 - забезпечення поетапності у керівництві розумовою діяльністю студентів;

Упровадження описаних моделей можливої інтеграції фізики і хімії у ВНЗ I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю обумовило необхідність розробки методичного забезпечення до кожної з них.

Перша передбачала визначення міжпредметних зв'язків між курсами “Фізика” і “Хімія” в рамках обсягу програми з фізики для старшої школи, яка дублюється у програмі з фізики для перших курсів ВНЗ I-II рівнів акредитації і кількості годин (184 години), визначеної Міністерством освіти і науки України для всіх навчальних закладів такого типу. У зв'язку з тим, що ця кількість годин дещо менша за ту, що відводиться на вивчення фізики в старшій школі загального спрямування (224 години), дотримання стандартних вимог до опанування знань і вмін студентів з фізики можливе тільки за рахунок скорочення кількості годин, передбачених на засвоєння певних розділів фізики, і інтенсифікації пізнавальної діяльності студентів. У наших підходах до розподілу годин на вивчення основних розділів курсу фізики ми виходили з того, що не всі вони мають однакове значення для опанування майбутньою професією. У дослідженні зазначені моделі відпрацьовувалися у ВНЗ I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю, де студенти набувають професії із спеціальностей: зварювальне виробництво; обслуговування і ремонт зварювального виробництва; обробка матеріалів на верстатах і автоматичних лініях; порошкова металургія тощо, тому актуальними для засвоєння професійних предметів були окремі теми розділу “Механіка” та розділи “Молекулярна фізика”, “Термодинаміка” і “Електродинаміка”. Актуальність зазначених розділів для майбутньої професії визначалась тим професійними предметами, які будуть вивчатися на старших курсах. До переліку таких предметів увійшли: “Технологічні основи зварювання плавленням”, “Контактне зварювання”, “Газове зварювання та термічне різання”, “Технологічне устаткування”, “Основи зварювального виробництва”, “Устаткування для зварювання тиском”, “Метали і технологія їх обробки”, “Контроль якості зварювання”, “Устаткування для електричного зварювання плавленням”, “Технологія конструкційних матеріалів”, “Фізико-хімічні основи порошкової металургії”, “Основи технології машинобудування” та інші дисципліни із професійно-практичної підготовки.

У рамках першої моделі інтеграції знань з фізики і хімії, характерної для навчання студентів на I курсі, збільшення годин на зазначені вище розділи курсу “Фізика” обумовлювалося необхідністю не тільки якісного і більш повного засвоєння фізичних знань з цієї теми, а й можливого застосування міжпредметних зв'язків з хімією і спецпредметами, які підвищували мотивацію до навчання фізики і сприяли підготовці до опанування професії. Це вимагало детального вивчення змісту зазначених предметів та визначення тих “точок перетину або дотику предметів”, які відображають МПЗ між ними.

Інформація, наведена в таблиці 1, переконує в тому, що кількість понять, які використовуються в фізиці і в хімії при вивченні відповідних тем і розділів досить значна, причому більшість понять дублюється. Зауважимо, що їх кількість у курсі “Хімія” значно більша, ніж у курсі “Фізика”.

Таблиця 1

Результати порівняльного аналізу понять, що вводяться в курсах “Фізика” і “Хімія” під час вивчення тем “Властивості твердих тіл. Будова речовини” і “Електричний струм в електролітах”

Теми з курсу фізики і фізичні поняття	Теми з курсу хімії і хімічні поняття
<p>Властивості твердих тіл Характеристика твердого стану речовини Кристали. Анізотропія кристалів. Аморфні тіла. Просторова гратка ідеального кристала. Типи зв'язків у кристалах, види кристалічних структур: – атомна кристалічна гратка; – йонна кристалічна гратка; – металічна кристалічна гратка; – молекулярна кристалічна гратка. Дефекти і домішки в кристалах, їхнє значення</p>	<p>Будова речовини. Кристалічна гратка Поняття про кристалічну й аморфну будову речовини; типи кристалічних ґраток; властивості речовин із різними типами кристалічних ґраток. Будова і властивості твердих речовин. Металічна кристалічна гратка. Йонна кристалічна гратка. Молекулярна кристалічна гратка. Атомна (макромолекулярна) кристалічна гратка. Міжмолекулярна взаємодія.</p>
<p>Електричний струм в електролітах Всі речовини ділять на: провідники (I та II роду); напівпровідники; діелектрики. Електронна провідність. Йонна провідність. Питома електропровідність.</p>	<p>Електрохімія. Закони електролізу Хімічні і фізичні властивості металів.</p>
<p>Електроліз: Анод, катод, катіони, аніони; електроліт; електролітична дисоціація; рекомбінація, молізація; ступінь дисоціації.</p>	<p>Електроліз: Анод, катод, катіони, аніони; електролітична дисоціація; ступінь дисоціації; електроліт; окисно-відновний процес під дією електричного струму.</p>
<p>Закони електролізу Перший закон Фарадея, другий закон Фарадея; електрохімічний, хімічний еквіваленти; стала Фарадея.</p>	<p>Застосування електролізу: електрометалургія; електрорафінування (очищення металів); гальваностегія; гальванопластика.</p>
<p>Акумулятори Корозія металів</p>	<p>Застосування електролізу: хімічна, металургійна промисловість; електрорафінування (очищення металів); нікелювання, хромування, лудіння (вкриття оловом), оцинкування, золочення тощо. гальванопластика.</p> <p>Акумулятори Корозія металів</p>

Матеріали наведені в таблиці 2 дають можливість визначити щільність зв'язку між фізикою і хімією, але не визначають змісту цих зв'язків. Разом з тим, підготовка викладачів до реалізації МПЗ “фізика – хімія” обумовлює необхідність визначення підходів до тлумачення тих понять, які вивчаються в курсі “Фізика” і “Хімія” з відповідних тем. Це необхідно для: визначення розбіжностей у трактуванні цих понять; визначення неузгодженості між поняттями в курсах “Фізика” і “Хімія”; планування роботи із уникнення зазначених позицій.

Із цією метою нами було проаналізовано зміст визначень всіх понять, що зустрічаються в курсах “Фізика” і “Хімія”. Але для забезпечення логіки у викладі матеріалу зосередимо увагу на порівнянні означень та аналізу тих понять, які ввійшли до таблиці 2.

Ми спланували її таким чином, що в першій графі таблиці навели назву понять, які є об'єктами вивчення фізики і хімії; в другій — їх означення в курсі фізики; в третій — тлумачення за підручником хімії.

Наведені в таблиці 2 означення основних понять з теми “Електричний струм в електролітах” переконують нас в тому, що в деяких з них мають місце розбіжності у трактуванні. З метою уникнення цих розбіжностей вважаємо за доцільне скласти пам'ятку для викладачів, до якої ввести означення цих понять, які наводяться в курсі “Хімія” і в

курсів “Фізика” з метою використання цих означень на заняттях із зазначених предметів. Віддання переваги певному означенню викладачем можливе за умови, якщо воно є більш чітким, вірним і правильним, тобто таким, що відображає суть наведеного поняття.

Таблиця 2

Порівняльний характер визначення наукових понять з теми “Електричний струм в електролітах”

Поняття	Курс “Фізика” (С.У.Гончаренко)	Курс “Хімія” (Н.М.Буринська)
Електроліт	- розчини солей, кислот і лугів у воді є провідниками електричного струму.	- речовини, водні розчини або розплави яких проводять електричний струм.
Електролітична дисоціація	- процес розпаду молекул розчиненої речовини на іони під впливом розчинника.	- розщеплення електроліту на йони у водному розчині або в розплаві.
Електроліз	- виділення на електродах речовини при проходженні електричного струму крізь електроліт.	- це окисно-відновні реакції, які відбуваються на електродах під дією постійного електричного струму під час проходження його крізь розчин (або розплав) електроліту. Він супроводжується перетворенням електричної енергії на внутрішню енергію продуктів електролізу.
Реакції на електродах	Під дією електричного поля негативно заряджені йони (аніони) рухаються до анода, віддають йому надлишок електронів і перетворюються на нейтральні атоми (або групи атомів). Позитивно заряджені йони (катіони) рухаються до катода, дістають від нього електрони і теж перетворюються в нейтральні атоми, які не можуть існувати без надлишкового заряду і тому вступають у хімічну реакцію з розчинником або матеріалом електродів. В обох випадках біля поверхні електродів відбувається виділення нових речовин.	Електрод, сполучений з негативним полюсом джерела струму – катод, а з позитивним – анод. Вугільні електроди зануримо в розчин хлориду купруму (II) CuCl_2 і з'єднаємо обидва електроди металевими провідниками з джерелом постійного струму. Хлорид купруму (II) під дією електричного струму розкладається на мідь і хлор: $\text{CuCl}_2 = \text{Cu} + \text{Cl}_2 \uparrow \quad (1)$ До вмикання струму CuCl_2 у розчині під впливом води дисоціює на йони купруму та йони хлору: $\text{CuCl}_2 \leftrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-, \quad (2)$ які хаотично рухаються у розчині. Після проходження струму рух йонів стає направленим. Позитивно заряджені йони купруму Cu^{2+} притягуються негативно зарядженим електродом – катодом і рухаються у напрямку до нього (катіон). Негативно заряджені йони Cl^- – анодом (аніони). Коли йони купруму досягають катода, вони приєднують електрони, тобто відновлюються і перетворюються на електронейтральні атоми купруму: $\text{Cu}^{2+} + 2e^- = \text{Cu}^0 \quad (3)$ Хлорид-йони, досягнувши анода, навпаки, віддають електрони (кожний – по одному електрону), тобто окислюються і також перетворюються з йонів на електронейтральні атоми, які, сполучаючись попарно, утворюють молекули хлору: $2\text{Cl}^- - 2e^- = 2\text{Cl}^0; \text{Cl}^0 + \text{Cl}^0 = \text{Cl}_2 \uparrow \quad (4)$
Застосування електролізу	Одержання активних металів; нікелювання, хромування; рафінування (очищення) металів; гальваностегія; гальванопластика.	Промисловий спосіб добування активних металів (Na, K, Ca, Al, Mg); деяких активних металів (Cl_2 , F_2) і окремих складних речовин – лугів NaOH, KOH і бертолетової солі KClO_3 (хлорату калію); рафінування (очищення) металів; нікелювання, хромування, лудіння (вкриття оловом), оцинковування, золочення тощо; гальванопластика.

Інформація, наведена в таблицях 1 та 2 дає можливість переконатися в існуванні міжпредметних зв'язків між зазначеними навчальними дисциплінами.

Проведений аналіз міжпредметних зв'язків між фізикою, хімією і спеціальними предметами дав можливість здійснити тематичне планування з фізики з їх урахуванням.

Упровадження першої моделі інтеграції фізики і хімії вимагало вдосконалення та перегляду організаційних форм

навчання. До форм, які можна використати з цією метою, були віднесені: інтегровані заняття-лекції (на базі вивчення нового матеріалу); інтегровані заняття з розв'язування задач; заняття-семінари; заняття-конференції; інтегровані домашні завдання та різні форми позазаняттєвої роботи.

Увага на позааудиторну роботу зосереджувалась на ній не випадково. Це було пов'язане з тим, що у ВНЗ усіх рівнів акредитації спостерігається тенденція збільшення кількості годин, що відводиться на самостійну роботу студентів, яка виконується переважно у позааудиторний час. Тому організація позазаняттєвої пізнавальної діяльності повинна плануватися в системі з аудиторною і також з урахуванням інтегративного підходу.

Розглядаючи можливість реалізації першої інтегративної моделі на заняттях і позазаняттями з фізики, можна крім зазначених МПЗ з фізики, хімії та спецпредметів виділити ще й такі, що мають місце під час цього процесу:

- цільові, які визначаються загальністю цілей аудиторної і позааудиторної роботи, спрямованої на формування сукупності знань і умінь, розвиток інтересів і потреб особистості;
- змістові, які дозволяють значно розширити сферу впливу на студента, отримати додаткові знання й уміння в позааудиторній діяльності;
- особистісні зв'язки припускають, щоб студента розглядали як суб'єкт навчально-пізнавального процесу, що ґрунтується на взаємозв'язку нормативної діяльності і різних видів самодіяльності тих, хто навчається;
- інформаційні зв'язки відбиваються в обміні інформацією в ході взаємодії викладача і студентів;

Реалізація зв'язків аудиторної і позааудиторної діяльності студентів залежить від додержання цілого ряду педагогічних умов:

- гуманістичного спрямування аудиторної і позааудиторної роботи коледжу;
- обліку і розвитку індивідуальних здібностей студентів;
- диференціації навчально-пізнавального процесу середньої спеціальної школи, яка передбачає варіативність змісту, форм і методів аудиторної і позааудиторної діяльності;
- постійності, стійкості і системності взаємозв'язку;
- обліку реальних можливостей і перспектив розвитку технікуму;
- науково-методичної підготовки викладачів до позааудиторної роботи, яка відрізняється деякою специфікою від аудиторної.

Слід відмітити, що інтеграція аудиторної і позааудиторної діяльності студентів сприяє реалізації принципу гуманізації середньої спеціальної освіти і потребує до себе особливої уваги у визначенні форм і методів упровадження цього процесу. На рівні форм навчальної діяльності здійснення інтегративних зв'язків фізики і хімії може бути реалізоване також під час:

- виконання групових лабораторних робіт міжпредметного характеру;
- організації дослідницької діяльності на заняттях;
- проведення екскурсій на виробництво і до лабораторій із спеціальних дисциплін;
- виконання проектів інтегративного характеру у позааудиторний час у рамках самостійної роботи.

Відбір зазначених форм був не випадковим. В його основі лежали такі міркування: оскільки посібник для реалізації першої моделі інтеграції, яка впроваджувалася на I курсі і будувалася на основі врахування МПЗ фізики, хімії і спеціальних дисциплін, ще не створений, то особливої актуальності набуває залучення студентів до самостійного опанування системних знань про певні об'єкти фізико-хімічних досліджень. Для управління цією діяльністю студентів, викладач повинен сам підібрати необхідну інформацію, методично опрацювати її, запропонувати студентам до засвоєння в активних формах діяльності.

Зупинимось на висвітленні потенціалу кожного з наведених видів робіт в активізації пізнавальної діяльності

студентів та інтеграції їх зусиль у засвоєнні фізики і хімії. Оскільки у більшості коледжів і технікумів прийнята система навчання подібна до вузівської, то основними видами навчальних занять в ній є лекційні, практичні і лабораторні заняття. З огляду на це, зосередимо увагу під час розкриття можливостей у реалізації інтегративного підходу до навчання в першу чергу саме на них.

Лекція. У ВНЗ I-II рівнів акредитації на I курсі навчаються студенти переважно після 9-го класу ЗНЗ. Вікові особливості студентів цього віку такі, що обумовлюють необхідність підтримувати постійно увагу на матеріалі теми, активізувати, стимулювати і заохочувати їх до вивчення фізики. Тому лекційний виклад нового матеріалу на перших курсах коледжів і технікумів повинен передбачає: залучення студентів до бесіди; застосування проблемних методів навчання; повторення вивченого матеріалу, його закріплення та перевірку якості засвоєння; демонстрацію дослідів, необхідних для встановлення певних закономірностей; залучення до роботи з опорними конспектами; застосування інформації, що здатна впливати на чуттєву сферу студентів, розвивати пізнавальний інтерес до предмету; застосування ТЗН та комп'ютерної техніки тощо.

Реалізація інтегративного підходу до навчання студентів фізики під час лекцій можлива за рахунок: включення до їх плану питань, пов'язаних з розгляданням об'єктів міжпредметного характеру; актуалізації опорних знань з хімії, необхідних для засвоєння фізичного матеріалу; висвітлення питань, пов'язаних із галузями застосування фізичних знань у техніці; створення проблемних ситуацій міжпредметного характеру; застосування ілюстративного матеріалу пов'язаного з хімією та спеціальними предметами; демонстрування кінофільмів і відеофільмів, що містять сюжети інтегративного характеру тощо.

Розв'язування задач міжпредметного змісту. Значення задач у навчальному процесі з будь-якої навчальної дисципліни полягає у:

- можливості залучення студентів до практичного застосування набутих знань;
- розширенні і поглибленні знань шляхом застосування їх до різноманітних практичних ситуацій;
- формуванні вмінь і навичок практичного характеру;
- розвитку мислення та інтелектуальних умінь;
- формуванні навичок наукової організації праці тощо;
- вихованні таких якостей особистості, як працелюбність, наполегливість.

У випадку реалізації інтегративного підходу до розв'язування задач, під час вивчення фізики і хімії, їх функція полягає у: активізації пізнавальної діяльності студентів; використанні найбільш раціональної форми введення інформації інтегративного характеру; залученні студентів до видів діяльності, характерних для занять з фізики, хімії та обраної професії; формуванні понять міжпредметного змісту; формуванні вмінь встановлювати міжпредметні зв'язки, які необхідні для розв'язання задач та реалізовувати їх; розвитку функціонально-операційної компоненти мислення; систематизації понятійного апарату природничих дисциплін тощо.

Як показує досвід роботи та проведене методичне дослідження, для систематичної реалізації інтеграції знань при розв'язуванні задач з фізики доцільно використовувати в практичній роботі різні види фізичних задач із інтегративним змістом:

1. *Задачі, постановка яких спряма виявленню, засвоєнню і закріпленню суттєвих ознак понять, які розглядалися раніше або які мають подальший розвиток при вивченні інших навчальних дисциплін.*

2. *Задачі, розв'язання яких вимагає застосування вмінь та навичок, набутих студентами (учнями) на заняттях з інших навчальних предметів.*

3. *Задачі, для розв'язання яких треба застосовувати теорії, закони, правила, засвоєні студентами (учнями) при вивченні суміжних навчальних дисциплін.*

4. *Задачі, розв'язання яких потребує використання методів, засвоєних студентами (учнями) на заняттях*

(уроках) з інших предметів, які застосовуються в техніці та народному господарстві.

5. *Задачі, постановка яких передбачає комплексний розгляд певного явища, об'єкта, проблеми на рівні набутих студентами знань з кількох навчальних дисциплін.*

Виділені типи фізичних задач, як показує наш досвід роботи, сприяють широкому і цілеспрямованому використанню дидактичних матеріалів для інтегративного вивчення курсів фізики і хімії.

Лабораторні роботи міжпредметного характеру. Призначення лабораторних робіт у системі підготовки студентів з фізики і хімії полягає у:

- створенні умов для самостійної роботи із набуття студентами практичних знань і вмінь;
- ознайомленні студентів з методами експериментального дослідження фізичних і хімічних явищ;
- розширенні і збагаченні життєвого досвіду студентів;
- розвитку всіх видів мислення (практичного, логічного, критичного, творчого, фізичного, хімічного та ін.);
- ознайомленні з правилами техніки безпеки та культурою праці;
- закріпленні набутих знань і вмінь шляхом їх застосування до розв'язання практичних завдань.

У контексті реалізації МПЗ роль лабораторних робіт, згідно [5], зростає у зв'язку з тим, що видається нагода до переліку завдань включати такі, пояснення яких вимагає знань з суміжних дисциплін (фізики, хімії). Так, до лабораторної роботи № 3 "Визначення поверхневого натягу рідини" можна включити завдання з дослідження: вплив концентрації різних розчинів (NaCl, цукру, миючих речовин) на значення коефіцієнту поверхневого натягу рідини.

До лабораторної роботи №4 "Визначення коефіцієнта лінійного розширення твердого тіла" включити завдання на причини пояснення різних значень коефіцієнту лінійного розширення міді, алюмінію, сталі з позиції їх внутрішньої будови; до лабораторної роботи №7 "Визначення температурного коефіцієнта опору міді" завдання на пояснення характеру температурної залежності опору міді; до лабораторної роботи № 9 "Визначення електрохімічного еквівалента міді" встановлення зв'язку між питомою електропровідністю електроліту і його концентрацією.

Наведені завдання можуть бути включені і до звичайних занять в якості досліджень, які мають виконати студенти.

В якості завдань для домашніх досліджень з теми "Електричний струм в електролітах" були запропоновані:

- 1) залежність електропровідності водних розчинів від виду речовини;
- 2) залежність електропровідності водних розчинів NaCl від концентрації;
- 3) залежність електропровідності водних розчинів від температури;
- 4) особливості електропровідності водних розчинів у інтервалі температур ($1^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$).

При цьому для проведення дослідів було запропоновано схеми експериментальних установок (рис. 1). Студенти обирають і обгрунтовують ту схему для дослідів, яка б у найбільшій мірі забезпечувала точний результат.

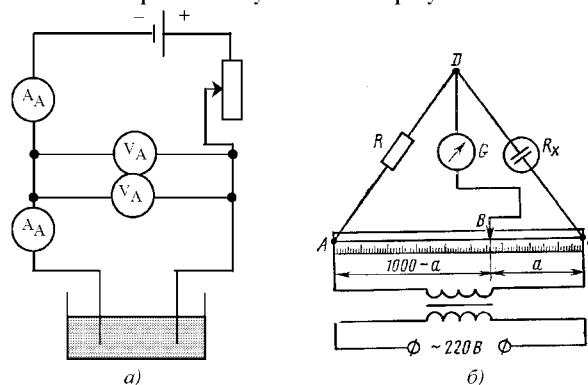


Рис. 1

Студенти складають і здають на перевірку звіти про результати домашнього фізичного експерименту (СРС) із дослідження залежності електропровідності водних розчинів від виду речовини (солі, натрію карбонату, цукру), концентрації та температури.

Виконання зазначених завдань вимагає від студентів знань з хімії, що активізує МПЗ фізики з даним навчальним предметом.

Екскурсія як вид навчальної діяльності. Серед організаційних форм навчання фізики і хімії особливе місце належить екскурсіям, у процесі яких МПЗ між зазначеними дисциплінами і виробничими професіями можуть бути реалізовані найкращим чином.

Порівняльний аналіз традиційних форм організації занять, які використовуються під час навчання фізики як у ЗНЗ так і у ВНЗ I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю, показує, що інтегративні заняття відрізняються від інших типів занять перш за все специфікою матеріалу, який на них вивчається. Предметом аналізу й обговорення на інтегративних заняттях виступають багатоаспектні об'єкти, інформація про суть яких міститься в різних навчальних предметах (загальноосвітніх, загальнотехнічних і спеціальних). Традиційно такі об'єкти вивчаються шляхом широкого застосування міжпредметних зв'язків, що частково себе виправдовують. Але часто виникають ситуації, коли реалізація міжпредметних зв'язків під час розгляду окремих об'єктів лише викладачем фізики принципово ускладнена. Це буває тоді, коли взятий з іншого предмету матеріал специфічний, досить складний і викладач фізики об'єктивно не в змозі його кваліфіковано використати для розв'язання конкретних дидактичних і пізнавальних завдань. Указане ускладнення діалектично знімається шляхом кооперації викладачів різних предметів для сумісного проведення занять, на якому вивчаються багатокомпонентні об'єкти. Продуктивна діяльність викладачів тут об'єднується єдиною дидактичною метою, яка може бути досягнута лише шляхом спільної пошуково-творчої співпраці. Але починати освоювати методику розробки, організації і проведення інтегративних занять, побудованих на міжпредметній основі, безсумнівно, повинен викладач фізики, обмежуючись консультаціями з викладачами споріднених і суміжних предметів.

Таким чином, інтегративне заняття слід розглядати як специфічну форму навчального заняття з фізики, яке готується, а деколи і проводиться сумісно викладачами різних предметів для комплексно-системного вивчення міждисциплінарних об'єктів.

Список використаних джерел:

1. *Волинкіна О.А., Кузнецова Т.М.* Интегрированное межпредметное занятие // Специалист. – 1998. – № 10. – С.9-10.
2. *Галяк Л.А.* Интегративный урок // Специалист. – 2000. – №4. – С.19-20.
3. *Кисла І., Дякова Л.* Интегрированный урок з фізики і хімії // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 1. – С.2-5.
4. *Малевавший Ю.И., Римаренко В.Е.* Об интегральном уроке в школе // Новые исследования в пед. науках. – М.: Педагогика, 1990. – № 2. – С.50-52.
5. *Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Интегральный урок по физике: возможности, проблемы и перспективы // Среднее специальное образование. – 1992. – №1. – С.4-6.
6. *Самойленко П.И., Сергеев А.В.* Интегративная функция обучения основам наук // Специалист. – 1995. – № 5-6. – С.36-37; № 7. – С.22-24.
7. *Державна національна програма "Освіта" (Україна XXI століття)* // Освіта. – 1993. – № 44-46.
8. *Державні стандарти базової і повної середньої освіти. Проект* // Освіта України. – № 1-2; 14 січня 2003 р.
9. *Концепція профільного навчання в старшій школі* // Освіта України. – № 88. – 25 листопада 2003 р.
10. *Програма з фізики для вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, що здійснюють підготовку на основі базової загальної середньої освіти* // Міністерство освіти і науки України. – Науково-методичний центр вищої освіти (протокол № 2 від 18.05.2000 р.).

The steps of realization of integrating methodic for organization of process of studying Physics, Chemistry in Higher Educational establishments I-II levels of accreditation's are grounded by this article. Here are analyzed the models of integrating «Physics – Chemistry» and their advisability in usage.

Key words: integration, integrative course, intersubject content, models of integration.

Отримано: 22.08.2006.