

О.Е.Мацієвський,
кандидат педагогічних наук, доцент;
В.М.Кашпор,
кандидат хімічних наук, доцент;
(Житомирський педуніверситет);
В.П.Мацієвська,
вчитель хімії і біології
(ЗОШ №32, м. Житомир)

ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

У статті обґрунтовується необхідність значного поліпшення підготовки майбутніх учителів до встановлення зв'язків хімії з іншими предметами, пропонується ряд заходів, спрямованих на розв'язання цієї проблеми.

Мабуть, немає потреби доводити, наскільки важливо, щоб учителі хімії та інших навчальних предметів вели активну і цілеспрямовану роботу з реалізації міжпредметних зв'язків. Без такої роботи неможливо успішно розв'язувати ані завдань загальної і політехнічної освіти, ані завдань виховання і розвитку учнів.

В сучасних умовах, коли в загальноосвітніх середніх школах України здійснюється перехід на нові навчальні програми і підручники, внаслідок чого істотно змінюється система взаємозв'язків між предметами, коли впроваджується в навчальний процес деяких шкіл принципово нова концепція природничо-наукової освіти [1], за якою учень отримує систематизовані знання про природу завдяки взаємопов'язаному вивченню інтегрованого курсу "Довкілля" (1-6 кл.), фізики, хімії, біології і фізичної географії (7-11 кл.) та філософсько-природознавчого курсу "Еволюція природничо-наукової картини світу" (10-11 кл.), проблема міжпредметних зв'язків набуває все більшої актуальності й значимості.

Чи достатньо підготовлені вчителі до розв'язування цієї важливої проблеми?

Вчителі хімії Житомирщини досягли певних успіхів у справі реалізації міжпредметних зв'язків. Такі педагогі-маистри м. Житомира, як С.Г. Бреднева (ЗСШ №19), А.М. Горощенко (ЗСШ №8), П.М. Градовський (СПТУ-8) досить уміло використовують різнопредметні знання під час повторювально-узагальнювальних уроків, семінарів, конференцій, тематичних вечорів, лабораторних і практичних робіт, екскурсій на місцеві підприємства. Це, звичайно, допомагає їм домагатися високої результативності у навчанні й вихованні своїх учнів. На жаль, далеко не всі вчителі є добре підготовленими до реалізації міжпредметного підходу в навчанні. Результати анкетування вчителів хімії (200 осіб), які перебували на курсах підвищення кваліфікації, засвідчують, що достатньою мірою підготовленими до цієї роботи вважають себе 35% вчителів, підготовленими недостатньо - 43%, непідготовленими - 22%.

Для того, щоб з'ясувати, наскільки повно вчителі хімії у своїй практичній роботі використовують міжпредметні зв'язки в межах уроку, теми, розділу і яким видам зв'язку приділяється найбільше і найменше уваги, а також виділити методи, форми і засоби навчання, що застосовуються з метою встановлення міжпредметних зв'язків, нами було організовано спеціальне педагогічне спостереження. Об'єктом цього спостереження було обрано 20 загальноосвітніх середніх шкіл м. Житомира і Житомирської області. Функції спостерігачів виконували викладачі кафедри хімії і найбільш підготовлені студенти-практиканти. Учасникам дослідження було розроблено і видано в необхідній кількості бланки аналізу уроку і докладна інструкція до нього. Окрім того, з ними був проведений і усний інструктаж, на якому розглядалися усі питання, що стосувались даного дослідження.

Спостереження показало, що лише 30% вчителів хімії намагалися використати можливості навчального матеріалу щодо здійснення міжпредметних зв'язків.

У міжпредметній діяльності цих учителів простежувалося чимало напрямків. Проте найбільш повно використовувалися зв'язки хімії з фізикою і біологією по лінії формування фундаментальних понять природознавства, при вивченні теоретичних концепцій (атомно-молекулярне вчення, теорія електролітичної дисоціації, вчення про періодичність, сучасна теорія будови органічних речовин), при розгляді глобальних проблем сучасності (енергетична, екологічна, сировинна і продовольча). В ході реалізації міжпредметних зв'язків у вказаних напрямках проводилися бесіди на відтворення й узагальнення знань з різних предметів, організовувалися дискусії з проблемних питань міжпредметного змісту, використовувалася наочність із фізики і біології, формувалися висновки з опертям на знання з різних предметів. Окремі вчителі хімії впроваджували в практику навчання такі нетрадиційні форми організації, як лекції-діалоги, семінари, конференції, ділові ігри, "круглі столи" міжпредметного спрямування.

Решта вчителів (70%), за роботою яких проводилося спостереження, через недостатнє знання того, що вивчають їхні учні на уроках фізики, біології, географії та інших предметів і через недосконалість умінь здійснювати міжпредметні зв'язки, не могла достатньою мірою реалізувати міжпредметний потенціал окремих уроків, тем і розділів шкільного курсу хімії. Ці вчителі не завжди і лише частково вводили в зміст уроку елементи знань з різних предметів. Поняття загальноприродничого характеру (маса, енергія, робота, кількість теплоти, електричний заряд, сила та ін.) здебільшого лише згадувались, ніж використовувались у самостійній роботі учнів. У поурочних планах цієї категорії вчителів робота з реалізації міжпредметних зв'язків, як правило, не знаходила свого відображення.

Під час дослідження було також виявлено, що більшість учителів хімії недовраховують зв'язків хімії з іншими предметами на основі загальних законів природи. Так, при опрацюванні матеріалу про закон збереження маси вони найчастіше вдало пояснювали хімічний зміст цього закону, вчили застосовувати його при складанні хімічних рівнянь і виконанні хімічних розрахунків. Проте більшість із них навіть не згадувала той факт, що закон збереження маси поширюється на велике коло природних явищ, тобто належить до категорії загальних законів природи.

На уроках, присвячених енергетиці хімічних перетворень, де формуються уявлення учнів про енергетичний ефект хімічної реакції, термохімічні рівняння, екзотермічні та ендотермічні процеси і їх роль у природі, житті і діяльності людини, вчителі хімії добре налагоджували зв'язки хімії з фізичними і біологічними поняттями (внутрішня енергія, теплообмін, фотосинтез, перетворення речовин і енергії в живих організмах). А от загальний закон природи – закон збереження і перетворення енергії, що розглядався перед цим на уроках фізики і навіть застосовувався в курсі “Біологія людини”, залишався поза увагою вчителів хімії.

Не знаходять свого висвітлення зв'язки хімії з фізикою і біологією на основі загальних законів природи й на повторювально-узагальнюючих уроках, які проводяться на завершальному етапі вивчення основ наук у середній школі. Внаслідок цього питання підпорядкованості термохімічних, електрохімічних і фотохімічних процесів законам збереження маси, енергії і електричного заряду, зв'язку закону збереження маси з законом збереження і перетворення енергії, зв'язку між періодичним законом Д.І.Менделєєва і періодичністю процесів у природі залишаються не з'ясованими.

Всі ці упущення, хоч і здаються, на перший погляд, незначними, безумовно, негативно позначаються на формуванні природничо-наукової картини світу, а отже і наукового світогляду учнів.

Спираючись на власні дослідження, а також на дослідження наших попередників В.М. Максимової [2], М. Пак [3], Т. В. Гладюк [4] та інших педагогів-дослідників, можна зробити узагальнення про серйозні недоліки в підготовці переважної більшості вчителів до роботи з реалізації міжпредметних зв'язків.

Зрозуміло, велика частка вини в недостатній підготовленості вчителів хімії до відповідної роботи лежить на педвузах. Тому-то саме в педвузах треба наполегливо шукати шляхи подолання виявлених у практиці недоліків.

З огляду на те, що навчальні програми психолого-педагогічних, методичних та інших дисциплін слабо орієнтовані на підготовку студентів до здійснення міжпредметних зв'язків, необхідно внести деякі корективи до їх викладання. Саме тому на природничому факультеті Житомирського державного педуніверситету ім. Івана Франка, що готує вчителів біології та хімії, розробляється і впроваджується в навчальний процес спеціальна програма. Вона передбачає розв'язання таких основних питань: озброєння студентів знаннями про суть, значення, види і шляхи встановлення міжпредметних зв'язків; ознайомлення їх з основними напрямками здійснення міжпредметних зв'язків при вивченні сучасного шкільного курсу хімії; вироблення у них умінь планувати, готувати і проводити уроки та позакласні заходи різного ступеня насиченості міжпредметними зв'язками; залучення їх до самостійного опрацювання відповідної літератури, вивчення досвіду педагогів-майстрів і дослідницької діяльності з “міжпредметної” тематики; формування у майбутніх учителів пізнавального інтересу до проблеми міжпредметних зв'язків; нагромадження в них досвіду з реалізації міжпредметних зв'язків та міжпредметної інтеграції знань при вивченні хімічних дисциплін. Ця програма реалізується протягом усіх років навчання студентів, починаючи з першого курсу.

Як бачимо, більшість питань програми мають розв'язуватися спільними узгодженими зусиллями викладачів психолого-педагогічних і методичних дисциплін.

Крім викладачів психолого-педагогічних дисциплін, вагомий внесок у формування вмінь студентів здійснювати міжпредметні зв'язки можуть і повинні зробити викладачі хімічних дисциплін. Вони під час викладу певної наукової інформації мають дбати про встановлення різних видів міждисциплінарних зв'язків і водночас учити студентів їх реалізовувати. Це твердження цілком узгоджується з принципом професійно-діяльної спрямованості, проголошеним педагогікою вищої школи [5].

Особливо сприятливі умови для реалізації методичних зв'язків створено на випускному курсі, коли узагальнюються знання студентів, одержані при вивченні різних дисциплін на попередніх курсах. Істотним моментом в організації міждисциплінарних узагальнень є виявлення спільних для цілого ряду дисциплін провідних ідей, навколо яких можна інтегрувати різні види знань і зв'язувати їх у цілісні системи. “Визначати ідею, – як справедливо стверджує філософ П.В.Копнін, – означає розкрити всю систему наукового знання, що ґрунтується на ній” [6]. Міждисциплінарна ідея відображає таку закономірність, яка характеризує найголовніше в різнодисциплінарному матеріалі. А тому вона в процесі навчання може виконувати синтезуючу функцію, об'єднувати знання в систему – теорію або систему теорій.

Так, під час читання лекцій і проведення лабораторно-семінарських занять з узагальнювального курсу “Вибрані розділи загальної та неорганічної хімії” (цей курс передбачений навчальним планом природничого факультету ЖДПУ ім. Івана Франка) є добра нагода синтезувати, інтегрувати знання студентів з різних дисциплін на основі філософсько-природознавчих ідей – збереження, періодичності та спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану.

І якщо для узагальнення матеріалу з названого спецкурсу буде обрано міждисциплінарний підхід, то в цьому випадку мають істотно змінитися методи, форми і засоби навчання.

Узагальнюючи знання на основі ідей збереження, періодичності і спрямованості процесів у природі, доцільно скористатись комплексними формами організації навчання (семінари, конференції, лекції міждисциплінарного змісту). Саме ці форми останнім часом знаходять своє застосування в практиці роботи викладачів середніх навчальних закладів.

Наприклад, у формі інтегральної лекції можна розкрити тему “Зако́ни збереження матерії і руху”. Цю лекцію готують і проводять викладачі хімії, фізики, біології і філософії. В ході лекції можуть бути розглянуті такі питання: 1) філософський принцип незнищуваності і нестворюваності матерії і руху; 2) закони збереження у фізичних процесах; 3) застосування законів збереження до пояснення хімічних реакцій; 4) закони збереження у біологічних системах.

Під час лекції викладач фізики узагальнить знання студентів про підпорядкованість законам збереження маси, енергії та електричного заряду різних фізичних явищ, спиниться на питанні про взаємозв'язок між масою як мірою інертності тіла та енергією як мірою руху. Викладачі інших дисциплін покажуть на конкретних прикладах вияв загальної закономірності збереження в хімічних і біологічних процесах (закони збереження маси, сталості складу речовини; термохімічні й електрохімічні закони; закон фотохімічної еквівалентності А. Ейнштейна; закони спадковості і т.д.) Загальне керівництво заняттям може здійснюватися викладачем філософії, в обов'язки якого входить ув'язування виступу кожного викладача із загальною проблемою заняття. Він також висвітлить питання про матеріальність, вічність, незнищуваність матерії і руху і підведе підсумок цього заняття.

Тему “Вчення про періодичність” варто опрацювати у формі конференції на міждисциплінарній основі за участю студентів і викладачів різних дисциплін. Програма цього заняття може охоплювати цілий ряд взаємопов'язаних проблем: періодичність як загальний принцип у розвитку матерії; періодичність руху в фізичних та астрономічних явищах і процесах; хімічна періодичність; періодична повторюваність у світі живих істот; періодична закономірність у суспільстві і пізнанні.

Коротко охарактеризуємо матеріал з різних наук, який можуть використати студенти при розгляді запропонованих питань.

Перший доповідач, зокрема, повідомить про те, що філософський принцип періодичності – це стійка тенденція в поступальному розвитку об'єктивної реальності. Вона є результатом вияву всіх трьох законів матеріалістичної діалектики: а) єдності і боротьби протилежностей; б) переходу кількісних змін у якісні; в) заперечення заперечення.

Останній закон відіграє найбільшу роль в обґрунтуванні філософського принципу періодичності в розвитку матерії. А тому доповідач більш докладно спиниться на його поясненні. Він відзначить, що повторюваність у формі періодичності відбувається шляхом боротьби протилежностей, шляхом взаємного заперечення. Заперечення, яке здійснюється двічі, передбачає повторення на вищому рівні того, що пройдене на нижчому. Проте це повторення не абсолютне, бо воно вбирає в себе особливості старого, причому при більш багатому змісті.

Предметом виступів інших студентів буде блок фізичних і астрономічних питань, тісно пов'язаних з проблемою періодичності. В цьому випадку йтиметься про закони коливного і хвильового руху та їх значення в науці і техніці. Тут, зокрема, будуть розглянуті питання про маятник, відлуння, радіолокацію, рух Землі навколо Сонця і рух Сонця навколо Галактики тощо.

Наступна група студентів приверне увагу учасників конференції до хімічної періодичності, в основі якої лежить періодичний закон Д. І. Менделєєва. У виступах цих студентів можуть знайти своє відображення прояв періодичності в розвитку структурних комбінацій нейтронів і протонів, у побудові електронних структур, у властивостях атомів (радіус атома, енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, ступінь окиснення, валентність), у властивостях простих речовин і хімічних сполук (теорія хімічного зв'язку, кислотно-основні і окисно-відновні властивості, реакційна здатність речовин), у властивостях органічних речовин у гомологічних рядах і т. ін.

Повідомлення і доповіді кількох студентів мають присвячуватись періодичним змінам флори і фауни, закону гомологічних рядів у спадковості М.І.Вавілова, фотоперіодичним реакціям, біологічному годиннику, вченню про біоритми, тобто питанням біологічної періодичності.

Особливості вияву періодичної закономірності в суспільстві і пізнанні висвітлюється у виступах двох студентів. Серед прикладів, що ілюструють вияв цієї закономірності у пізнанні, можуть бути: рух пізнання від абстрактного до конкретного, періодична зміна одних теорій іншими (теорія типів, теорія радикалів, теорія О.М.Бутлерова, сучасна теорія будови органічних речовин), періодична зміна наукової картини світу (механічна, електромагнітна, релятивістська, квантово-релятивістська).

За допомогою такої комплексної форми організації навчання, як міждисциплінарний семінар, можна здійснити синтез, інтеграцію знань студентів на основі фундаментальної закономірності про спрямованість самочинних процесів до рівноважного стану. В програму цього семінару бажано ввести такі питання: другий закон термодинаміки, вчення про спрямованість хімічних процесів (ентальпія, ентропія, вільна енергія Гібса), закон природного добору, принцип мінімуму потенціальної енергії.

Розвитку здатності студентів – завтрашніх учителів хімії – до реалізації міждисциплінарних зв'язків сприяє і виробнича практика з хімічної технології, під час якої студента природничого факультету ЖДПУ ім. Івана Франка беруть участь у численних екскурсіях на місцеві підприємства. Підсумком цієї практики може бути тематичний вечір (або конференція) “Підземні скарби землі житомирської”. Під час цього вечора в ході дидактичних ігор, конкурсів, вікторин є можливість узагальнити і систематизувати цікаві міждисциплінарні знання про геологічну будову житомирського краю, видатних дослідників його мінеральних багатств (Г. Й. Осовський, П. А. Тутковський, С. В. Бельський та ін.); про сучасний стан мінерально-сировинної бази Житомирської області; найважливіші підприємства, що працюють на місцевій сировині (фарфорові, скляні і цегельні заводи та підприємства по видобутку титанової руди, каменів-самоцвітів, бурого вугілля тощо), про розвиток мінерально-сировинної бази Житомирщини в сучасних умовах господарювання.

Зазначені інтеграційні заходи мають велике значення для загальнонаукового і методичного розвитку майбутніх учителів. З одного боку, вони підвищують рівень системності знань, сформованості наукового світогляду, а з другого – сприяють нагромадженню досвіду з реалізації міжпредметних зв'язків. І хоч перший досвід говорить про певну ефективність впроваджуваних заходів, але для досягнення бажаних успіхів у справі підготовки студентів до роботи з реалізації міжпредметних зв'язків належить ще чимало чого зробити. Конче необхідна теоретична і дослідно-експериментальна розробка порушеної проблеми. У зв'язку з цим варте уваги питання про введення на п'ятому курсі природничого факультету спецкурсу "Природничо-наукова картина світу". Цей спецкурс повинен поліпшити готовність студентів до педагогічної праці загалом і до здійснення міжпредметних зв'язків зокрема.

1. Програми для середньої школи: Природознавство. Довкілля. Фізика. Хімія. Біологія. Еволюція природничо-наукової картини світу. – К.: Перун, 1996. – 229 с.
2. Максимова В.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы: Учеб. пособие по спецкурсу для студентов пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1987. – 160 с.
3. Пак М. Методика преподавания химии в ПТУ. Интегративный подход в обучении: Учеб. пособ. к спецкурсу. – Л.: ЛГПИ им. А. И. Герцена, 1990. – 112 с.
4. Гладюк Т. В. Актуальні проблеми методичної підготовки вчителя біології і хімії // Біологія і хімія в школі, 1997. - №4. – С. 30-32.
5. Рувинский Л. И., Кобыляцкий И. И. Основы педагогики: Учеб. пособие для слушателей ИПК преподавателей пед. дисциплин ун-тов и педвузов. – М.: Просвещение, 1985. – С. 213-218.
6. Копнин П. В. Идея как форма мышления: - К.: Наукова думка, 1963. – С. 64.

Матеріал надійшов до редакції 7.09.99 р.

Мацевский А.Э., Кашпор В.Н., Мацевская В.П. Подготовка студентов к реализации межпредметных связей.

В статье обосновывается необходимость значительного улучшения подготовки будущих учителей к установлению связей химии с другими предметами, предлагается ряд мероприятий, направленных на решение этой проблемы.

Matzievsky A.E., Kashpor V. M., Matzievskaya V.P. Training of Higher-school Students for Establishing Links of Chemistry with Other Subjects.

The necessity of essential improvement of future teachers' training for establishing links of chemistry with other subjects has been substantiated in the article. Certain activities aimed at solving this problem have been proposed.