

УДК 378.

Рева Т. Д.

СТРУКТУРУВАННЯ КУРСУ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ НА ОСНОВІ МІЖПРЕДМЕТНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНOSTI

У статті головним завданням є структурування курсу аналітичної хімії на основі міжпредметної інтеграції з використанням структурно-функціонального підходу.

Ключові слова: аналітична хімія, міжпредметна інтеграція, модульне структурування.

Вища фармацевтична освіта є важливою ланкою системи безперервної освіти на Україні. Вона націлена на підготовку фахівців, здатних до постійного творчого пошуку і придбання нових знань, на забезпечення здоров'я населення і підготовку людей до здорового способу життя. Фармацевтичний факультет Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, створений всього кілька років тому, націлений на підготовку провізорів, які можуть конкурувати на ринку праці з випускниками інших вузів, що мають великий досвід підготовки студентів за спеціальністю «Фармація». Завдання підготовки висококваліфікованих кадрів, що володіють здатністю до самоосвіти та самореалізації повинна вирішуватися комплексно з активним застосуванням сучасних засобів дидактики вищої освіти.

Основними положеннями теоретичних основ змісту освіти займалися відомі вчені І.Є.Булах, Л.С.Виготський, П.Я.Гальперін, В.Ф.Москаленко, Я.В.Цехмістер. Розкриттю сутності педагогічних технологій присвячені праці А.М.Алексюка, В.І.Євдокимова, М.Б.Євтуха, М.В.Кларіна, Б.І.Коротяєва, А.С.Нісімчука, Н.Г.Ничкало, О.С.Падалки, І.Ф.Прокопенка, Г.К.Селевка, М.А.Чошанова та ін.

Загальні питання професійної підготовки та змісту професійної освіти розкриті С.Я.Батишевим, В.М.Галузинським, В.А.Козаковим, О.Е.Коваленко, В.С.Ледньовим, Н.Г.Ничкало, С.А.Шапоринським, М.В.Черпінським та ін.

Суттєвий внесок у дослідження проблеми формування вмінь та навичок учнів і студентів зробили педагоги і психологи С.І.Архангельський, Ю.К.Бабанський, Д.Н.Богоявленський, В.П.Беспалько, Л.С.Виготський, П.Я.Гальперін, Т.І.Ільїна, Є.М.Кабанова-Меллер, О.М.Леонт'єв, М.І.Махмутов, Н.О.Менчинська, К.К.Платонов, С.Л.Рубінштейн, М.М.Скаткін, Н.Ф.Тализіна та ін.

Окремі питання підготовки медичних і фармацевтичних кадрів досліджені І.А.Зупанцем, В.Ф.Москаленком, З.М.Мнушко, І.В.Ніженковскою, В.П.Чернихом, М.В.Черпінським та ін.

Метою даної статті є структурування курсу аналітичної хімії на основі міжпредметної інтеграції з використанням структурно-функціональний підходу при підготовки майбутніх провізорів.

Державні освітні стандарти вищої професійної освіти передбачають фундаментальну і поглиблену підготовку провізорів. Інтегрований підхід під час вивчення аналітичної хімії має формувати у студентів фармацевтичного факультету наукову картину світу в межах існуючих природничо-наукових парадигм, усвідомлення ними необхідності поєднання гуманітарних і природничо-наукових знань, що сприятиме підвищенню професійної культури майбутніх фахівців, їх умінню компетентно розв'язувати професійні завдання. Інтегрований підхід до вивчення хімічних дисциплін дає змогу формувати професійне мислення майбутніх провізорів, інтегрований тип пізнання тощо. Не менш важливим, чим глобальне структурування навчального матеріалу з використанням інтегрованого підходу, є локальне модульне структурування курсів дисциплін.

Аналітичну хімію звичайно відносять до прикладних наук, але вона має свій предмет фундаментальних досліджень, що не збігається з предметами інших наук. Якщо для інших хімічних наук основний інтерес представляють типові (загальні) властивості речовин, що відносяться до тих або інших класів або груп, то для аналітичної хімії найбільш важливі характеристичні властивості речовин, що відрізняють кожний індивідуальний об'єкт від

інших об'єктів того ж класу. Не менше значення для аналітичної хімії має і фізика. Вивчення фізичних явищ (заломлення світла, електролізу, дифузії, адсорбції) у минулому приводило до створення нових аналітичних методів, наприклад рефрактометрії, полярографії, хроматографії, кулонометрії тощо.

Багато складних приладів, спочатку створених фізиками для наукових досліджень, стали згодом засобами проведення хімічного аналізу.

Будь-яка методика аналізу включає різноманітні вимірювання. Сучасний аналіз немислимий без вимірювальних приладів, без еталонів хімічного складу. Тому аналітична хімія тісно зв'язана з наукою про вимірювання і їх похибки, тобто з метрологією. Отже, тепер фізика, математика, біологія, метрологія і деякі інші «нехімічні» науки виявилися не менш значимими для сучасної аналітичної хімії, ніж суміжні хімічні науки.

Серйозним недоліком існуючих навчальних програм з аналітичної хімії, що вивчається студентами-провізорами, є також те, що не забезпечується єдиного підходу до змісту навчального матеріалу, тобто цілісності знань, не враховуються прогалини у знаннях студентів з хімії за загальноосвітню школу. Наслідком цього, наприклад, є те, що студенти часто не розуміють значення вивчення хімічних елективних курсів, не вміють раціонально і творчо застосовувати набуті знання для виконання дослідних аналітичних лабораторних робіт, тощо. Крім того, у процесі історичного відбору тем вивчення аналітичної хімії, багато блоків знань необґрунтовано втрачалися (наприклад, теорія будови речовин, термодинаміка й ін.), а інші, навпаки, були гіпертрофовані. Все це привело до зниження системності, фундаментальності знань, їх цінності й утрудняло їхнє застосування в практичній діяльності. Недостатньо використовуються при цьому науково обґрунтовані педагогікою й психологією дидактичні принципи побудови навчальної дисципліни «Аналітична хімія». Треба сказати, що можливо в змісті діючих в цей час програмах та у підручниках з аналітичної хімії для студентів фармацевтичних вузів відсутній ряд компонентів змісту, які важливі для навчання й виховання особистості, крім того, у них недостатньо відбиті методологічні аспекти та основи змісту, матеріал, що дає ціннісну та професійну хімічну орієнтацію студентів.

У своїй роботі ми використовували структурно-функціональний підхід. При розробці структурування навчального матеріалу ми спиралися на дослідження [1], [2], [3], адаптуючи та доповнюючи їх в співвідношенні із цілями нашого дослідження та специфікою курсу аналітичної хімії для майбутніх провізорів.

Програма з курсу «Аналітична хімія» структурована на модулі, до складу яких входять блоки змістових модулів, теми відповідно до вимог «Рекомендацій щодо розроблення навчальних програм навчальних дисциплін» (наказ МОЗ України від 12.10.2004р. № 492). Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS – залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними модулів (залікових кредитів, 1 кредит ECTS – 36 годин). Програма підготовки поділена на 3 модулі, які у свою чергу поділяються на 8 змістових модулів (див. табл. 1) та розрахована на 324 академічні години, з них: лекційні заняття – 30 годин; практичні заняття – 150 годин; самостійної роботи – 144 години.

Таблиця 1

Зміст модулів курсу	Структура навчальної дисципліни	Загальна кількість годин/ кредитів	Аудиторних	Лекцій	Практичні заняття	СРС
1	Модуль 1 Змістових модулів 3	108/3,0	62	10	52	46
2	Модуль 2 Змістових модулів 2	144/4,0	46	12	34	48
3	Модуль 3 Змістових модулів 3	72/2,0	42	8	34	50
Всього	324/9,0	180	30	150	144	

У структурі кожного модуля ми виділили інваріантну та варіативну частини.

Модуль 1 «Якісний аналіз»

У змісті даного модуля тісно зв'язані блоки фундаментальних і прикладних знань. Ці два блоки зв'язуються в модулі періодичним законом і періодичною системою елементів, стехіометричними законами й знаннями про хімічні процеси, теорією електролітичної дисоціації, теорією утворення та розчинності осадів тощо. Оскільки фундаментальні закони, закономірності відображають повторювані відносини хімічних об'єктів, то на їхній основі складаються рівняння реакцій, вирішуються хімічні завдання, розкриваються сутнісні взаємозв'язки; пояснюються, прогноуються й моделюються досліджувані явища й процеси. Модель структури інваріантної частини системи знань модуля «Якісний аналіз» показує, що важливе навантаження системоутворення та функціонування знань несе як блок знань про речовину, так і тісно пов'язаний з ним блок знань про хімічні реакції (речовини-реагенти й продукти хімічних реакцій).

Зміст модуля 1 «Якісний аналіз»:

1. Інваріантний зміст.

- Теорія електролітичної дисоціації. Правила написання іонних рівнянь реакцій.
- Основні типи хімічних реакцій, що використовують в аналітичній хімії.
- Групові реагенти та характерні реакції. Специфічні та неспецифічні реакції.
- Дробний аналіз та систематичний хід аналізу.
- Сутність, умови й ознаки аналітичних хімічних реакцій.
- Розчинність речовин.
- Чутливість аналітичних реакцій. Метрологічні характеристики чутливості.

2. Варіативна частина.

- Хімічні методи аналізу.
- Фізичні методи аналізу.
- Фізико-хімічні методи аналізу.
- Методи аналізу, обумовлені потребою для аналізу кількістю речовини.
- Способи виконання аналітичних реакцій.
- Класифікації катіонів та аніонів.

У процесі оволодіння студентами якісним аналізом і знаннями про нього, об'єм і зміст, поняття про розчини та хімічні реакції значно збагачуються, особливо знаннями про класифікації та методи їх пізнання. Їхньому вивченню, типології реакцій ми надаємо важливого значення і прагнемо до їхнього системного засвоєння.

Модуль 2 «Кількісний аналіз»

На основі теоретичних і фактологічних знань про речовини та хімічні реакції, закон еквівалентів, розкриваються кількісні розрахунки, важливі для кількісного аналізу.

Зміст модуля 2 «Кількісний аналіз»:

1. Інваріантний зміст.

- Закон еквівалентів, що лежить в основі титриметричного аналізу.
- Теоретичні основи титриметричного аналізу.
- Одиниці, які характеризують кількісний склад розчинів, що використовуються в титриметричному аналізі.
- Сутність та класифікація методів гравіметричного аналізу.

2. Варіативна частина.

- Види титрування (пряме, зворотне, замісне).
- Методи титриметричного аналізу (залежно від типу хімічної реакції).
- Методи одержання осадів (хімічні, електрогравіметричні, термографічні).

Даний модуль має величезне теоретичне значення у вивченні курсу аналітичної хімії. У даному блоці теорія також безпосередньо пов'язана із практикою: усілякі розрахунки, розв'язок хімічних, хіміко-фармацевтичних завдань. Ці знання мають важливе значення й широке застосування для вивчення інших курсів хімії та для пояснення багатьох фармацевтичних питань.

Модуль 3 «Інструментальні (фізичні та фізико-хімічні) методи аналізу»

Всі інструментальні (фізичні і фізико-хімічні) методи засновані на вимірюванні відповідних фізичних величин, які характеризують визначувану речовину в об'єкті, що аналізується. В інструментальних методах аналізу як інструменти застосовують різноманітні прилади, призначені для проведення основних процедур аналізу:

- а) вимірювання фізичних і фізико-хімічних властивостей речовин;
- б) реєстрація результатів вимірювання.

Багато фізико-хімічних властивостей специфічні. Тому деякі інструментальні методи використовують як для ідентифікації певних речовин, так і для визначення кількісного вмісту в аналізованих об'єктах.

Зміст модуля 3 «Інструментальні (фізичні та фізико-хімічні) методи аналізу».

1. Інваріантний зміст.

- Закони світлопоглинання: закон Бугера – Ламберта, закон Бера, об'єднаний закон Бугера – Ламберта – Бера. Вимоги щодо підпорядкування основному закону світлопоглинання.
- Сутність оптичних методів аналізу та їх класифікація (за об'єктом, що визначають, за характером взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною, за ділянкою електромагнітного спектру, що використовують).

2. Варіативна частина.

- Природа і властивості електромагнітного випромінювання. Спектральні характеристики електромагнітного випромінювання: довжина хвилі, хвильове число, взаємозв'язок між ними.
- Спектр електромагнітного випромінювання: межі довжини хвиль, що охоплюють ультрафіолетову, видиму та інфрачервону ділянку спектру.
- Уявлення про монохроматичне світло, засоби монохроматизації світла.
- Світлофільтри та принцип їх вибору.
- Молекулярна абсорбційна спектрофотометрія – сутність і основні поняття (пропускання, оптична густина, молярний і питомий коефіцієнт поглинання, зв'язок між коефіцієнтами поглинання).

Тут найбільше чітко проявляється структурно-функціональний підхід до вивчення аналітичної хімії: у комплексі узагальнюються та використовуються структурні теорії для розкриття у взаємозв'язках сполуки, будови та властивості біогенних елементів, особливо, їхніх сполук, розкриваються, головним чином, біологічні й біохімічні функції останніх, їх вплив на навколишнє середовище.

Найважливіше узагальнює, системотворче й функціональне навантаження несе блок «Інструментальні (фізичні та фізико-хімічні) методи аналізу». У цьому блоці найбільш активно виступає міжпредметна інтеграція. Зв'язки через даний модуль курсу аналітичної хімії найбільш очевидні з іншими хімічними, фізичними, фармацевтичними і медичними дисциплінами. Зміст представлених тут блоків і компонентів знань має інтегрований характер, а їх застосування комплексність і яскраву професійну спрямованість. У даному блоці виражені наші підходи до виділення методологічного компонента і встановленню зв'язків теорії із практикою. При конкретизації даного варіанта передбачається різнобічний розгляд об'єктів на основі виділених теорій, встановлення міждисциплінарних зв'язків (у тому числі включення питань по аналітичній хімії в інтегрований іспит «Крок 1. Фармація»), активне використання теорій і законів для їхнього пояснення, прогнозування та моделювання. Розгляд властивостей біогенних елементів та їх сполук передбачене в різних природних середовищах і в різних контекстах. Останнє найбільш активно виражається в еколого-валеологічній і професійній спрямованості знань даного модуля. Особливістю змісту даного модуля є те, що в його розкритті використовуються інваріанти знань двох раніше вивчених модулів, що мають тут велике методологічне значення. У свою чергу знання даного модуля збагачують фактичним матеріалом усі інші модулі. Вони є орієнтовною основою дій і ідеальним результатом системного

оволодіння змістом кожного модуля, методологічним орієнтиром для побудови методичної системи наступного вивчення фармацевтичної хімії, токсикологічної хімії, біохімії, фізичної та колоїдної хімії, систематизації та узагальнення знань і їх системної організації в діяльності викладача та студента.

В результаті дослідження запропоновано структурування курсу аналітичної хімії на основі міжпредметної інтеграції з використанням структурно-функціонального підходу при підготовці майбутніх провізорів.

Список використаних джерел

1. Галкин В.А. Модульно-рейтинговая технология обучения студентов-заочников / Образование в регионах России и странах СНГ. - 2000. - № 1 (9). – С. 40-45.
2. Жиров А.И. Теория и практика профессионального геоэкологического образования в высших педагогических учебных заведениях: Автореф. дис. ... докт. пед. наук. - М., 1999. – 48 с.
3. Кузнецова Н.Е. Формирование систем и понятий в современном обучении химии. – Л., 1985.-105 с.

The article to the main tasks has contexture of course of analytical chemistry on the basis of intersubject integration with the use of structural-functional approach.

Key words: *analytical chemistry, intersubject integration, module structure.*

УДК 378.14:519.876.5

Шаран В. Л., Шаран О. В.

МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО-МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ

Стаття присвячена обґрунтуванню ролі і місця моделювання у процесі формування професійно-математичної компетентності майбутніх учителів.

Ключові слова: *професійно-математична компетентність, майбутні учителі, моделювання, методичні задачі, моделі задач.*

Удосконалення української системи освіти, підвищення рівня її якості є важливим завданням сучасного суспільства. Розв'язання цього завдання можливе за умови підготовки майбутнього педагога, який володіє ґрунтовними знаннями, має розвинені педагогічні здібності, досконалі професійні уміння, професійну самосвідомість, педагогічне мислення, володіє навичками самонавчання, самовдосконалення, набув компетентності у педагогічній сфері та в галузі викладання математики, зокрема. Необхідним стає створення умов для становлення й реалізації студента як майбутнього фахівця, формування у нього професійної компетентності. Навчаючись в університеті, студент повинен мати можливість моделювати, опрацьовувати й закріплювати власні професійні вміння. Аналіз педагогічної і методичної літератури з окресленої проблеми показав, що моделювання можна розглядати у двох аспектах: широкому – власне професійному, педагогічному, та вузькому – математичному, що включає використання прийомів моделювання у процесі формування математичних знань та вмінь школярів. Отже, моделювання в процесі формування професійно-математичної компетентності майбутніх учителів набуває особливої значущості.