

УДК 378.147

## ВІРТУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНІ ПРОГРАМИ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДАХ

Г. І. Фальфушинська, Л. М. Іванець, Г. Я. Загричук

*ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет  
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України”*

## VIRTUAL TRAINING PROGRAMMES FROM CHEMICAL DISCIPLINES IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN MEDICAL HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

H. I. Falfushynska, L. M. Ivanets, H. Ya. Zahrychuk

*SHEI “Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky  
of MPH of Ukraine”*

У статті розглянуто науково-методичні засади створення та перспективу впровадження віртуальних навчальних програм з хімічних дисциплін на кафедрі загальної хімії ДВНЗ “Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України”. Наведені приклади віртуальних програм. Використання віртуальних програм дозволяє оптимізувати організацію традиційного хімічного практикуму.

In present work scientific and methodological principles of the creation and implementation of virtual training programs into the chemical subjects on the Department of General Chemistry of I. Ya. Horbachevsky Ternopil State Medical University of MPH of Ukraine was justified. The examples of virtual were proposed. The usage of virtual program would optimize of the organization of traditional chemical practical labworks.

**Вступ.** Болонський процес являє собою важливий механізм інтеграції України у міжнародну освітню систему [1, 2]. У більшості вищих навчальних закладів, у тому числі і медичного спрямування, уже введена кредитно-модульна система, яка лежить в основі Болонського процесу [1, 2, 5]. Вона докорінно змінює навчальну технологію, порівняно з класичною схемою, та розглядає її як цілісний алгоритм організації ефективного засвоєння знань, умінь і навичок. Це дозволяє забезпечити багаторівневу та ступеневу освіту, яка необхідна для майбутнього провізора та лікаря.

Як відомо, реалізація Болонських принципів ґрунтується на інтеграції навчальної, наукової та практично-орієнтованої діяльності. Варіабельні та багатофункціональні підходи навчання забезпечують становлення висококваліфікованого фахівця, який володіє теоретичними знаннями, практичними навичками, прийомами системного аналізу та прийняття рішень, постійно самовдосконалюється. На сучасному етапі підготовка сучасного фахівця в галузі фармації та медицини неможлива без використання новітніх ком-

п'ютерних технологій [4]. Створення віртуальних навчальних та тестуючих програм, віртуальних лабораторій, тренінгових та лабораторних робіт – першочергове завдання вищих навчальних закладів. Разом з тим, аналізу та пошуку нових прийомів створення програм та їх інтеграції з класичним ходом заняття у медичних закладах освіти приділена недостатня увага. Тому метою нашої роботи було проаналізувати ефективність поєднання новітніх комп'ютерних технологій з класичними технологіями організації навчального процесу в межах проведення занять блоку базових хімічних дисциплін (неорганічна хімія, органічна хімія, фізична та колоїдна хімія) підготовки фахівців за спеціальністю “Фармація”.

**Основна частина.** Використання моделей, в тому числі віртуальних лабораторій, є досить поширеним явищем у світовому освітньому просторі, оскільки далеко не всі демонстраційні досліди можливо провести в умовах навчального процесу, у зв'язку із дороговартісністю окремих реактивів, приналежністю їх до прекурсорів тощо. Віртуальні програми дозволяють виконувати хімічні експерименти на комп'ютері так само, як у реальній хімічній лабораторії. Вони містять колекції зображень, текстів і даних, що су-

проводжуються звуком, відео, анімацією та іншими візуальними ефектами, імітують процеси, що перебігають у досліджуваних реальних об'єктах та дають інтерпретацію одержаних результатів. Віртуальні програми забезпечують вдале поєднання статичних та динамічних представлень об'єктів, процесів та явищ. Студенти можуть вибирати, змішувати реагенти, збирати експериментальні установки, проводити в них хімічні досліди, робити "віртуальні" фотографії хімічних реакцій, записувати результати спостережень в лабораторний журнал. Все це дає можливість підготуватися до виконання реального експерименту в лабораторії за мінімальних грошових витрат.

Розроблені на кафедрі віртуальні програми розраховані на широке коло студентів як стаціонарної, так і заочної (дистанційної) форм навчання. Зокрема, віртуальна навчальна програма "Вивчення впливу різних факторів на швидкість хімічної реакції" дозволяє засвоїти основні знання про вплив різних факторів на швидкість хімічної реакції. Хімічна кінетика є частиною базових дисциплін "Неорганічна хімія" (модуль "Загальна хімія") та "Фізична і колоїдна хімія", на яких ґрунтується вивчення та розуміння профільних дисциплін напряму "Фармація", а також дисципліни "Медична хімія" для спеціальностей "Лікувальна справа" та "Стоматологія". Дослідження залежності швидкості реакцій від різних факторів дає можливість інтенсифікувати технологічні процеси фармацевтичних виробництв; експериментальне вивчення впливу різних факторів на швидкість розкладу біологічно активних речовин дозволяє науково обґрунтувати і визначити інтенсивність метаболічних процесів в організмі, строки придатності лікарських засобів, знаходити фактори, які сприяють їх стійкості; фармакокінетичні дослідження, пов'язані з вивченням швидкості засвоєння і виведення ліків в організмі, дозволяють інтерпретувати механізми їх фізіологічної дії.

Віртуальна програма складається з чотирьох змістових блоків: 1) дослідження впливу каталізаторів на швидкість хімічної реакції; 2) вплив температури на швидкість хімічної реакції; 3) вплив природи реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції; 4) вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції. Студенти мають змогу отримати навички складання хімічної установки для добування газу та графічної презентації результатів експерименту, порівняти ефективність біологічного та хімічного каталізу, закріпити на практиці здобуті теоретичні знання щодо розрахунку температурного коефіцієнта Вант-Гоффа та енергії активації реакції тощо.

Віртуальна навчальна програма "Кількісне визначення концентрації біогенних елементів у воді та біологічних рідинах" впроваджується на кафедрі при вивченні дисципліни "Неорганічна хімія" (модуль "Неорганічна хімія") та "Медична хімія". Вона дозволяє оволодіти базовими методиками визначення концентрації біогенних елементів у дослідних зразках за допомогою інструментальних методів та здобути навички і засвоїти принципи роботи спектрофотометра, що є необхідною умовою успішного вивчення профільних дисциплін "Фізичні методи аналізу" та "Фармацевтична хімія" на старших курсах. Віртуальна програма складається з таких змістових блоків, як: 1) визначення концентрації фосфатів у воді та біологічних рідинах; 2) визначення концентрації нітрит-аніону спектрофотометричним методом у воді та біологічних рідинах; 3) визначення концентрації нітрат-аніону у воді та біологічних рідинах колориметричним методом; 4) визначення концентрації сульфат-іонів у воді та біологічних рідинах; 5) визначення концентрації йонів Феруму у воді та біологічних рідинах; 6) визначення концентрації йонів Натрію у сироватці крові колориметричним методом. Працюючи із зазначеною програмою, студенти мають змогу отримати навички роботи із спектрофотометром та фотоелектроколориметром, засвоїти базові знання щодо фізико-хімічних методів розділення сумішей, приготування стандартних та робочих розчинів, побудови калібрувальних кривих тощо.

При вивченні курсу "Органічна хімія" та "Медична хімія" комп'ютерна віртуальна програма на тему "Визначення вмісту білка в біологічних зразках інструментальними методами" дозволяє закріпити на практиці здобуті теоретичні знання про хімічні властивості білків, а також ознайомитися з якісними реакціями для їх виявлення. Програма насичена різними методами досліджень (біуретовий метод, метод Лоурі, нефелометричний і рефрактометричний методи та метод формольного титрування), що дозволить майбутньому фахівцю селективно, зважаючи на склад та природу білка, його вміст у пробі тощо, вибирати оптимальний з них до досягнення найкращого результату. Віртуальна програма допомагає студенту оволодіти необхідними для вивчення фахових дисциплін і професійної діяльності навичками роботи із спектрофотометром, нефелометром та рефрактометром.

При вивченні дисципліни "Фізична хімія" доцільним є використання віртуальної програми "Вимірювання електрорушійної сили гальванічних елементів". Визначення електрорушійної сили (ЕРС) лежить в основі потенціометричного методу, який широко викорис-

товується в медико-біологічних та фармацевтичних дослідженнях.

Завдання віртуальної навчальної програми до теми “Електрохімія” полягає в тому, щоб навчити студентів складати гальванічну пару і визначати її ЕРС. Тренування з допомогою такої програми формує вміння підбирати метали для гальванічного елемента, правильно з’єднувати компоненти електрохімічної комірки: електроди, розчини, сольовий місток і вольтметр. Якщо гальванічний елемент складений правильно, стрілка вольтметра відхиляється і показує певне значення ЕРС. Студентам пропонується скласти біметалічний елемент Данієля–Якобі, а також елемент з одним електролітом (електроди занурюються у м’якоть лимона та у воду).

Програма демонструє, що гальванічний елемент можна комплектувати додатковими пристроями (комп’ютером), що аналіз можна проводити в різних середовищах, в тому числі і в біологічних об’єктах. Різні за значенням ЕРС, які одержані при зануренні віртуальних електродів у різні середовища, ще раз доводять студентам про залежність електродного потенціалу від концентрації розчину. Слід зазначити, що перевагою віртуального виконання експерименту з електрохімії є його безпечність.

Розроблені кафедрою віртуальні програми плануються удосконалити шляхом створення блоку контролю вмінь студентів інтерпретувати засвоєні практичні навички з використанням здобутих теоретичних

знань. З цією метою будуть розроблені завдання для ступеневого контролю за трьома блоками: 1) рівень стажера (завдання першого рівня складності), 2) профільний рівень (завдання другого рівня складності), 3) рівень експерта (завдання третього рівня складності, що вимагають академічного рівня знань, ознайомлення з сучасною літературою, аналітичного підходу до розв’язання ситуаційних задач тощо). В останньому блоці планується створення блогу з лінком на міжнародний лекційний сайт “Курсера”, що дозволить майбутнім фахівцям поглибити теоретичні знання з курсу та інтегруватися у всевітній освітній простір.

**Висновки.** Створення віртуальних навчальних програм на основі єдиного підходу з відповідним методичним забезпеченням, системою тренінгу і контролю знань дозволяє організувати ефективний практикум з хімічних дисциплін, показати хімічний експеримент в достатньо короткі терміни з якнайменшими фінансовими витратами.

Доцільність і ефективність створення таких програм обумовлена також тенденцією до зростання обсягу самостійної роботи студентів та необхідністю скорочення матеріальних витрат на організацію традиційного практикуму. Запропоновані віртуальні навчальні програми стануть корисними не тільки для студентів денної форми навчання, але й для студентів заочної (дистанційної) форм навчання.

### Література

1. Система управління якістю медичної освіти в Україні / [П. Є. Булах, О. П. Волосовець, Ю. В. Вороненко та ін.]. – Дніпропетровськ : Видавництво “Артпрес”, 2003. – 211 с.

2. Ковальчук Л. Я. Результати реалізації новітніх методик організації навчального процесу в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського та плани на майбутнє / Л. Я. Ковальчук // Впровадження нових технологій за кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ III–IV рівнів акредитації : матеріали Всеукр. наук. навч.-метод. конф., присвяченої 55-річчю Тернопільського державного медичного університету (Тернопіль, 26–27 трав. 2012 р.). – Тернопіль : ТДМУ, 2012. – С. 7–13.

3. Передерій В. Г. Інтеграція вищої освіти України до вимог Болонської декларації: стан та перспективи / В. Г. Пе-

редерій // Нарада ректорів вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів та закладів післядипломної освіти, Київ, 12 травня 2004 року.

4. Семестрові комплексні тестові іспити – надійний критерій оцінки знань студентів / І. Р. Мисула, В. П. Марценюк, К. О. Пашко, О. О. Стаханська // Медична освіта. – 2010. – № 1. – С. 16–37.

5. Шушляпин О. И. Компетентность выпускника медицинского вуза в контексте непрерывного образования, воспитания и наставничества / О. И. Шушляпин // Збірник наукових праць “Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти”. – Харків : НТУ “ХПІ”, 2007. – С. 307–323.

Отримано 03.11.14