

УДК 378.147: [547:004]

Світлана Коптева

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID ID 0000-0002-7427-2143

Надія Стець

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID ID 0000-0002-3555-6469

Лариса Борщевич

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID ID 0000-0002-5769-0693

Оксана Саєвич

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID ID 0000-0001-7479-3304

DOI 10.24139/2312-5993/2022.07-08/092-109

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ У ВИКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ В ХМАРНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Узагальнено власний досвід впровадження інтерактивних технологій в освітній процес в умовах очного, дистанційного та змішаного навчання з використанням хмарно-орієнтованого інформаційного освітнього середовища. Описано методичні підходи до викладання органічної хімії для студентів Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара спеціальностей 102 та 014.06 з використанням технологій flipped classroom, евристичного методу, дискусії, case-study тощо. Доведена ефективність запропонованих підходів та показано, що вони дозволяють вирішити проблему рівного доступу здобувачів до освіти в сучасних умовах та підвищують результативність навчання, а хмарно-орієнтоване освітнє середовище, є дієвим інструментом для впровадження інноваційних підходів.

***Ключові слова:** органічна хімія, flipped classroom, case-study, навчання через дослідження, Microsoft 365.*

Постановка проблеми. Сучасні реалії, з якими стикається українське суспільство, вимагають швидкого та ефективного реагування в усіх галузях, зокрема й в освіті. Кожен день боротьби українського народу наближає нас до перемоги, кожен з нас вносить свою частку до перемоги. Міністр освіти і науки України Сергій Шкарлет у своєму виступі на Світовому освітньому форумі 2022 (EWF), який відбувся в Лондоні 24 травня 2022 р. зазначив: «Наша держава щодня бореться за цінності та свободу всього світу, а освіта є основною цінністю цивілізованого людства. Ми робимо все, щоб зберегти безперервність викладання, навчання та досліджень, захистити наших дітей, молодь, учителів та наш інтелектуальний капітал» (Шкарлет, 2022). І це дійсно так, кожен з нас докладає максимум зусиль для забезпечення якісного та безперервного

освітнього процесу та створення ефективного та максимально безпечного освітнього середовища в умовах війни.

Проведення навчальних занять зараз вимагає нових підходів. В ході планування кожного заняття необхідно враховувати як психоемоційний стан кожного із здобувачів освіти, так і неоднакові технічні можливості, що є в кожного з них. Адже студенти перебувають не лише у різних регіонах нашої країни, але й у різних країнах світу, тому мають дуже різні умови для навчання та різний рівень доступу до інтернет-зв'язку.

Основним викликом, що стоїть перед закладами вищої освіти (ЗВО) є забезпечення високої якості освіти та рівного доступу до неї кожного здобувача. Нажаль онлайн-навчання в галузі природничих наук та освіти, зокрема за спеціальностями Хімія та Середня освіта (Хімія), майже унеможлиблює набуття певних спеціальних практичних навичок поза хімічною лабораторією, тому виникає необхідність візуалізувати матеріал лабораторних занять, застосовувати інноваційні підходи до викладання теоретичної та практичної частин курсу, постійно коригувати змістовне наповнення дисциплін, враховуючи підготовленість і технічні можливості здобувачів освіти.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми ефективності та доцільності використання інтерактивних технологій в освітньому процесі у науковій літературі представлені досить широко для нехімічних галузей, особливо у сфері юридичних та медичних спеціальностей. Значно менша кількість інформації відноситься до їх використання під час викладання хімічних дисциплін. Більшою мірою інформація стосується саме підготовки студентів медичних спеціальностей, зокрема цій проблемі присвячені роботи низки авторських колективів (Л. М. Булат та інші, 2015; Jianbo Zhou та інші, 2016; Я. Ліцман та інші, 2020; R. M. Garanina, 2020; Н. Кіцера, 2020; Ю. Тарчинець та інші, 2021; S. Chamberlain та інші, 2021).

Питання застосування інноваційних технологій з метою активізації навчання хімії останні роки досліджуються досить активно науковцями США, Великобританії, Іспанії, Китаю та інших країн (Т. Ohn-Sabatello, 2020; N. S. Abdelshafi та інші 2017; S. E. Msonde та інші 2017; L. Sarah та інші 2019; Z. [Pan](#) та інші 2022; T. Wan та інші 2020; 2021). За останнє десятиріччя значно зростає кількість публікацій, присвячених застосуванню прийомів віртуальної реальності, в тому числі інтерактивних симуляторів, для візуалізації та покращення сприйняття

матеріалу з хімії та створенню відповідного програмного забезпечення. Значний розвиток цей напрямок досліджень отримав в період пандемії (R. F. Moreira, 2013; B. N. Doblack та інші, 2014; P. Jagodzinski та інші, 2014; S. J. Bennie та інші, 2019; L. A. Abriata, 2020; A. Mudzakir та інші, 2021; R. M. Broyer та інші, 2021; D. Elford та інші, 2022; T. Weymutha та інші, 2022; Z. Pan та інші, 2022). Представлені в роботах матеріали є дуже цікавими та корисними, але вони є англомовними, тому поки що не знаходять широкого застосування в Україні.

Серед вітчизняних дослідників питаннями застосування технологій інтерактивного навчання займалися І. М. Дичківська, Л. П. Величко, О. І. Пометун, В. І. Луговий, Н. В. Бірюкова, С. М. Гончаров, Л. В. Козак, А. В. Свасьєв, В. М. Жукова, О. В. Гречановська, О. О. Дендеренко, Т. М. Пащенко, О. О. Пташенчук, І. Є. Каньковський, С. М. Ковальова, Н. І. Кіцера, С. О. Шестакова та ін.

Метою статті є узагальнення та аналіз досвіду впровадження інформаційних та інтерактивних технологій під час викладання органічної хімії для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара (далі – ДНУ).

Методи дослідження: під час викладання дисципліни «Органічна хімія» використано такі методи як:

- теоретичні: аналіз наукової літератури з проблеми дослідження, аналіз, синтез, узагальнення та систематизація;
- емпіричні: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, анонімні опитування, бесіди; узагальнення методичного досвіду, описовий метод.

Виклад основного матеріалу. Одним з першочергових завдань вищої освіти є підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні завдання не лише за звичайних умов, а й швидко та ефективно реагувати на виклики часу, що відображається в стандартах вищої освіти, зокрема у формулюванні інтегральної компетентності. Інтегральну компетентність для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 102 Хімія стандартом визначено як «здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов» (Стандарт вищої освіти України, 2019, с. 6). Шляхи формування загальних, фахових та інтегральної

компетентностей потребують постійного вдосконалення, розвитку та інновацій. В останні роки в Україні набирає значних обертів інформатизація освіти, що дозволяє більш ефективно досягати поставлених цілей навчання, незважаючи на зменшення внеску офлайн-складової освітнього процесу з об'єктивних причин.

В. Луговий в роботі (Луговий, 2011, с. 30) зазначає, що основним методом викладання має бути не лекція, а індивідуальна, дослідницька, проектна робота, яка доповнюється самостійною (контрольованою), груповою дослідницькою роботою, семінаром та практикою. Активізація пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти ґрунтується як на їх вмотивованості до навчання, так і на зацікавленості проблематикою, яка дотична певному курсу. Використання інтерактивних технологій перетворює студента зі слухача та спостерігача на активного учасника освітнього процесу, дозволяє реалізувати свій потенціал, відчутти важливість та значимість власної думки, розвиває критичне мислення та здатність генерувати ідеї.

За останні два роки, коли у світі вирувала пандемія, а потім з 2022 р. до неї додалась війна, значно зменшився час перебування здобувачів вищої освіти в аудиторіях та підвищився рівень інформатизації освіти. Тоді ж зріс рівень впровадження різних моделей електронного, дистанційного та змішаного навчання, огляд яких наведено в роботі Ж. Чернякової (Чернякова, 2020, с. 294).

В період пандемії в ДНУ була реалізована модель змішаного навчання, яка особливо актуальна для набуття практичних навичок студентами природничих спеціальностей, зокрема майбутніми хіміками та вчителями хімії. В парному семестрі 2021-2022 навчального року, у зв'язку із запровадженням у нашій державі воєнного стану, реалізація змішаного навчання в нашому регіоні стала взагалі неможливою, тому було застосовано модель онлайн-навчання в синхронному та асинхронному режимах залежно від безпекової ситуації, що вимагало від викладачів ще активніше використовувати інформаційні технології у поєднанні з інтерактивними методами навчання.

2022-2023 навчальний рік вимагає від освітян проводити освітній процес, коли студенти знаходяться постійно в стресовій ситуації, що значно знижує не лише рівень уваги, а й рівень сприйняття та засвоєння матеріалу. Під час онлайн-навчання особливо нагальною є проблема підтримання постійної уваги в умовах стресу, також врахування необхідності переривання занять на час повітряної

тривоги, які лунають у різний час у різних регіонах, де знаходяться студенти. При цьому необхідно забезпечити кожному здобувачу однакові можливості, не знижуючи якість освітніх послуг. Це є досить складним завданням та потребує від викладача значно більших витрат часу на підготовчому етапі. Саме впровадження інноваційних підходів, що спираються на інформаційні технології та інтерактивні методи навчання, дозволяє ефективно вирішувати це завдання.

За останні роки викладачами кафедри фізичної, органічної та неорганічної хімії ДНУ був накопичений певний позитивний досвід використання технологій дистанційного та змішаного навчання у поєднанні з інтерактивними методами в процесі викладання органічної хімії для студентів різних спеціальностей ДНУ (Циба, 2020; Коптева, 2020; Коптева, 2021). В даній роботі нами було проаналізовано та узагальнено набутий досвід впровадження інтерактивних форм та методів навчання на прикладі викладання окремих тем з органічної хімії та зроблено спробу звернути увагу на деякі особливості реалізації навчання в умовах війни.

Органічна хімія є одним із обов'язкових компонентів освітніх програм (ОП) таких спеціальностей та спеціалізацій, як 102 Хімія, 014.06 Середня освіта (Хімія), 161 Хімічні технології та інженерія, 162 Біотехнології та біоінженерія, які реалізуються у ДНУ, натомість кредитний обсяг цієї дисципліни для різних ОП не співпадає. Відрізняються також роки й семестри викладання, що потребує адаптації матеріалу під певну аудиторію з певним набором стартових знань. Це вимагає застосування гнучких підходів до викладання та використання як традиційних, так і інноваційних методів навчання.

В цілому, студенти розуміють необхідність вивчення органічної хімії, але багато хто із них вважає її нудною та занадто складною, тому швидко втрачає зацікавленість до навчання, що негативно позначається на успішності. Для того, щоб змінити відношення студентів до органічної хімії, підвищити інтерес до її вивчення, зробити рівень сприйняття не «нудним», а «захоплюючим», ми пропонуємо, в поєднанні з традиційними методами, використовувати цілу низку інтерактивних технологій таких як case-study, flipped classroom, запитання партнеру, дискусія, евристичний метод, мозковий штурм, проблемна лекція, метод ментальних карт, «перевернутий клас» тощо.

Для досягнення бажаного результату в ході використання інтерактивних технологій навчання потрібен час для набуття студентами

відповідних навичок, викладач же повинен системно використовувати широкий спектр як традиційних, так і інноваційних методів та прийомів, щоб підтримувати інтерес студентів до навчання, а не сподіватись на миттєвий результат від точкового використання певного методу. При цьому необхідно приділяти значну увагу викладанню теоретичного матеріалу, бо як зазначають автори (Jianbo Zhou, 2016, 830) «кейсове викладання є лише містком, що з'єднує теорію та практику».

В нашому університеті створено та успішно функціонує хмарно-орієнтоване інформаційне освітнє середовище, основою якого є корпоративний освітній простір Microsoft 365, усі користувачі якого є авторизованими та отримують ліцензійне програмне забезпечення. До переваг використання Microsoft 365 для організації освітнього процесу слід віднести наступні:

- ліцензоване програмне забезпечення, що може бути встановлено на декілька пристроїв кожного користувача, включаючи мобільний телефон;
- можливість використання онлайн-версій;
- усі користувачі є авторизованими;
- високий рівень захищеності та можливість синхронізації інформації;
- наявність значної кількості додатків (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Teams, Forms, Class Notebook, OneNote, Planner, Sways, Stream, Project, To do, Polly тощо), які допомагають підвищити ефективність навчального процесу;
- можливість налаштування різних рівнів доступу для студентів та викладачів;
- можливість створення форм для опитування та різних форм тестових завдань з можливістю їх налаштування;
- можливість планування часу та періоду відкриття доступу до завдань;
- наявність персональних та групових чатів, календаря, планера подій тощо.

Серед недоліків, які утруднюють використання Microsoft Office 365, слід, в першу чергу, відмітити досить високі вимоги до рівня операційної системи гаджетів, які використовують викладачі та студенти, а також швидкості інтернету, який не завжди може бути ефективно реалізований в умовах війни.

Під час викладання органічної хімії ми використовували такі додатки як Word, Excel, PowerPoint, поштовий сервіс Outlook, центр командної роботи Teams, додаток для створення завдань та опитування студентів Forms, хмарне сховище OneDrive. Запропонована нами технологія впроваджена саме в цьому освітньому середовищі. Заняття проводились в режимі реального часу в командах, створених у додатку Teams, учасниками яких є студенти академічних груп. Додаток Teams має широкі можливості: проведення вебінарів та здійснення їх відеозапису; розподіл студентів за групами у різних «кімнатах» для групової роботи; розміщення методичних матеріалів, які є доступними для всіх учасників команди та використання їх для спільної роботи; створення та призначення різнорівневих завдань усім учасникам або кожному окремо, або «малій групі»; проведення анонімного чи авторизованого тестування і анкетування; формування звітів присутності та успішності тощо. Особливістю методичного забезпечення у період війни є те, що презентаційний матеріал до лекцій, завдання для самостійної роботи, індивідуальні та домашні завдання, терміни їх виконання та ін. розміщуються у команді Teams на початку семестру та охоплюють увесь матеріал курсу. Це дозволяє студентам користуватися методичними матеріалами у будь-який зручний для них час, а викладачу – у разі потреби застосовувати технології випереджувального навчання.

Нижче проілюстровано впровадження інтерактивних технологій навчання в освітній процес на декількох прикладах занять в межах дисципліни «Органічна хімія» для студентів третього курсу хімічного факультету ДНУ першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 102 Хімія та спеціалізації 014.06 Середня освіта (Хімія).

Обсяг дисципліни «Органічна хімія» для студентів спеціальності 102 Хімія складає 19 кредитів, для спеціалізації 014.06 Середня освіта (Хімія) на один кредит менше, що дозволяє ефективно запроваджувати інноваційні технології навчання навіть у випадку, якщо студентська аудиторія має різний рівень стартових знань та різний рівень мотивації.

Наведемо один із прикладів застосування інтерактивних технологій в умовах онлайн-навчання. На початку вивчення курсу органічної хімії знайомимо студентів з метою, результатами навчання та критеріями оцінювання, які застосовуються у межах даного освітнього компоненту, пояснюємо, де розміщені методичні матеріали, та як ними

користуватися; шляхом тестового контролю та усних бесід встановлюємо стартовий рівень знань з органічної хімії у студентів.

Основною метою вступної частини курсу органічної хімії є скорочення прірви між світом хімічних формул та повсякденним життям, саме тому у вступній частині першої лекції знайомимо студентів з «хімією» кольору, запаху, смаку, відчуттів та емоцій. Наводимо структурні формули низки сполук та розповідаємо історію їх відкриття чи факти, пов'язані з їхніми властивостями (наприклад: 11-цис-ретиналь, серотонін, ванілін, ментол, цис-жасмон, дамасценон, барвники різного кольору, вітаміни різних груп, хлорофіл, гемоглобін, найбільш вживані лікарські сполуки тощо), пропонуємо відповісти на навідні запитання на кшталт «Чому ліки лікують?», «Чому у сонячну погоду настрій кращий ніж у похмуру?», «Яка сполука «відповідальна» за процес фотосинтезу?», «Яка роль гемоглобіну?», «Що таке транс-жири?» тощо. Метою цього опитування є переконати студентів у тому, що, по-перше, вони вже досить багато знають про органічні сполуки, але поки що не усвідомлюють цього; по-друге, «не така вже вона й нудна, ця органічна хімія». Представлені на слайдах структурні формули використовуємо для ілюстрації різних типів структурної та стерео-ізомерії (на прикладі талідоміду розповідаємо про терапевтичний та токсичний ефекти різних ізомерів), пропонуємо до кожної структурної формули навести брутто-формулу та надіслати у загальний чат. Далі пропонуємо дати визначення таким поняттям як хімічна будова, ізомерія, хімічні властивості і, в підсумку, сформулювати та надіслати в загальний чат основні положення теорії хімічної будови О. М. Бутлерова. Наприкінці лекції пропонуємо кожному коротко відповісти на запитання: «Що для Вас було найбільш цікавим та запам'яталося сьогодні?». Такий формат проведення лекції спонукає студентів робити певні нотатки та дозволяє підтримувати увагу слухачів, навіть в умовах стресових ситуацій, переключаючи її на різні види розумової діяльності.

Тему «Номенклатура органічних сполук» пропонуємо викладати у формі *flipped classroom*: теоретичний матеріал та завдання до нього студенти опрацьовують самостійно. Вони повинні до наступної лекції опрацювати матеріали, що викладені у вигляді презентації та супроводжуваних оригінальних статей; дати назви всім сполукам, які наводились у вступній частині першої лекції; сформулювати 1-3 запитання до лектора за темою, що буде розглядатися далі; для проведення вікторини на наступному занятті скласти проблемне

запитання до партнера та підготувати власну відповідь на нього; розробити два власних завдання до означеної теми. На лекції за темою «Номенклатура органічних сполук» для викладу нового матеріалу відводиться 20-25 хв, увага акцентується на поясненні запитань, що виникли у здобувачів під час підготовки до заняття. Залишок часу використовується для проведення вікторини між студентами (питання–відповідь), перевірки та обговорення домашнього завдання, виконання перевірконого тестового завдання у Forms.

В умовах сьогодення кожне заняття – лекційне чи лабораторне – починаємо з «кінця», озвучуючи усі завдання, які потрібно виконати безпосередньо в ході заняття чи вдома, коментуючи вимоги до їх виконання та критерії оцінювання; акцентуємо увагу на результатах навчання, яких потрібно досягти та навичках, які будуть сформовані чи розвинуті в ході заняття. У випадку, якщо заняття переривається повітряною тривоною, пропонуємо студентам пройти у безпечне місце та, за можливості, попрацювати з наведеними в презентаційному матеріалі завданнями. Тобто, готуючи методичні матеріали до кожного заняття, додатково потрібно розробити комплекс завдань для самостійної чи групової роботи на випадок переривання заняття з вимог безпеки.

Закріплення матеріалу з теми «Номенклатура органічних сполук» проводимо на практичних заняттях у вигляді роботи в командах. За можливості проведення занять в змішаному режимі, заняття проводимо в аудиторії, за умов онлайн-навчання проводимо у середовищі Microsoft Office 365. В другому варіанті студентська група поділяється на 3 команди, які розміщуються в Teams у різних «кімнатах». Завдання складається із формул та назв до них, написаних в хаотичному порядку на різних аркушах. Перша команда отримує завдання написати формули за назвами сполук; друга команда, навпаки, повинна за формулами скласти назви. Відповіді першої команди (формули) та відповіді другої команди (назви) передаються 3-ій команді на експертизу окремим аркушем (за умов змішаного навчання) або у вигляді файлу (в режимі онлайн-навчання). Учасники 3-ої команди повинні співвіднести надані відповіді між собою, а саме: кожній формулі поставити у відповідність назву; продемонструвати результат кожної команди та вказати на помилки, якщо такі зустрічаються. Під час колективного обговорення, модератором якого є викладач, студенти аналізують свою роботу, роботу своїх колег, коментують та виправляють помилки, обговорюють найбільш складні

моменти та оцінюють роботу власної та інших команд, виставляючи оцінки в загальному чаті. Формування командних завдань в Teams дозволяє викладачу давати як командну оцінку, так і персональну оцінку кожного члена команди, що досить зручно. Запропонована форма проведення заняття активізує пізнавальну діяльність, формує критичне мислення та вміння працювати в команді, а головне, вимагає активного залучення кожного здобувача до виконання поставленого завдання та відкритого обміну власними думками.

В процесі вивчення тем, присвячених поліфункціональним органічним сполукам, вважаємо доцільним також використовувати методику *flipped classroom* та метод ментальних карт. Студентам спочатку пропонується знов самостійно опрацювати наданий методичний матеріал та відеозаписи лекцій до тем гідрокси кислоти, оксо кислоти, амінокислоти, а потім підготувати власні ментальні карти. Такий підхід дозволяє здобувачам узагальнити знання з тем спирти, аміни, карбонільні сполуки, карбонові кислоти та створити власні оригінальні ментальні карти, які в подальшому можуть бути корисними під час підготовки до контрольних робіт та іспитів. Спираючись на дані анонімних опитувань студентів, процес створення ментальних карт їм дуже сподобався. Хоча це був їх перший досвід такої роботи, вони внесли власний креатив до оформлення та візуалізації теоретичного матеріалу.

Найпроблемнішим методичним питанням в умовах онлайн-навчання стає організація лабораторних занять з органічної хімії, бо навички «роботи руками» не можна отримати віддалено. Тому ми пропонуємо такий формат проведення лабораторних занять, який би дозволив мінімізувати час перебування студентів в хімічній лабораторії, а в ряді випадків дозволив «відкласти» практичну частину експерименту на певний термін, що й було зроблено у період пандемії. На початку заняття обов'язково обговорюються вимоги до техніки безпеки під час виконання лабораторної роботи. У випадку повної неможливості перебування студентів в хімічній лабораторії виконання лабораторної роботи реалізується лаборантом (викладачем). Студенти при цьому керують ходом виконання в режимі реального часу з відеотрансляцією та відеозаписом у Teams. Здобувачі освіти покроково озвучують, яку дію необхідно виконати, а лаборант (викладач) реалізує озвучені дії безпосередньо в хімічній лабораторії ведучи відеотрансляцію в режимі «прямого ефіру». Важливо виконувати не лише правильні етапи роботи, за-

пропоновані студентами, а й хибні (якщо вони не порушують вимоги техніки безпеки), щоб здобувачі змогли побачити реальні наслідки власних дій, як успішні, так і негативні. При цьому реалізується підхід «навчання через дослідження» та впроваджуються елементи STEM-освіти.

Використовуючи цю технологію, в ході виконання лабораторної роботи студенти мають можливість побачити всі етапи процесу, що супроводжуються детальними коментарями та супровідними питаннями щодо хімізму кожної стадії виконання роботи. Також студенти бачать результат своєї роботи та мають можливість його проаналізувати. Після виконання лабораторної роботи пропонуємо студентам вдома уважно переглянути відеозапис, проаналізувати кожен етап роботи та запропонувати шляхи вдосконалення обраної методики, а саме, за можливості, скоригувати покрокову інструкцію виконання роботи. Звичайно, це не дозволить студентам набути навичок практичної роботи з посудом та реактивами, але дозволить максимально віртуально «зануритись» у процес та перевірити ефективність обраної методики на практиці.

Одним із методів інтерактивного навчання, який може поєднати різні види індивідуальної, самостійної та командної роботи є метод кейсів, який використовує для своєї реалізації ігрові методики, а саме, виконання ролей. Загально відомо, що мета кейс-методу – поставити студентів у таку ситуацію, коли їм необхідно буде прийняти власне рішення. На нашу думку, в процесі вивчення органічної хімії майже будь-яку лабораторну роботу можна перетворити в невеличке дослідження використовуючи технології case-study.

На підтвердження цієї тези була розроблена та впроваджена в освітній процес низка кейс-завдань до теми «Гідроксильна функціональна група. Властивості та стратегії синтезу», які включають різні методи, як теоретичні, так і дослідницькі.

Для реалізації дослідницької лабораторної роботи за методом кейсів була обрана тема «Синтез естерів», яку можна проводити в ході вивчення як конкретної вищезначеної теми, так і загальної теми «Оксигеновмісні органічні сполуки». Лабораторна робота передбачається синтез «бібліотеки» естерів. В ході її виконання студентам необхідно вирішити проблему, з якою вони стикаються в повсякденному житті: відповісти на запитання «Чому банан, груша, малина, м'ята, жасмин та інші деякі фрукти та квіти мають власний запах?»; «Які речовини відповідають за аромат?». А, головне, власноруч

синтезувати речовину з певним ароматом. Така робота забезпечить набуття навичок хіміка-синтетика, що може реалізуватися в майбутній професії, так і навичок реалізації STEM-освіти для майбутніх вчителів.

Метою лабораторної роботи є наступне: навчити студентів критичному аналізу літературних джерел; розвинути комунікативні навички та здатність роботи в команді, що спрямовано на досягнення спільного результату; розвинути практичні навички синтезу та аналізу органічних сполук, навички безпечної роботи з хімічним обладнанням та реактивами; розвинути здатність до аналізу та критичної оцінки отриманих експериментальних даних; реалізувати ідею «навчання через дослідження».

Під час проведення лабораторного заняття академічна група поділяється на кілька малих груп (на добровільній основі). Кожна мала дослідницька група (3-4 особи) отримує завдання синтезувати компонент для парфумерної композиції з певним ароматом. Виконання роботи можна поділити на чотири етапи:

1) підготовчий – самостійна робота в онлайн-форматі, що супроводжується консультаціями викладача в асинхронному режимі (пошук та аналіз методик синтезу наведених у літературних джерелах);

2) синтез та ідентифікація – офлайн в хімічній лабораторії (за можливості) або керування діями лаборанта чи викладача;

3) аналіз експериментальних даних та їх узагальнення – онлайн-конференція в синхронному режимі;

4) оцінювання – заповнення онлайн форми студентами.

Всі групи студентів виконують ролі дослідника-теоретика, хіміка-синтетика, хіміка-аналітика та експерта.

Дослідник-теоретик самостійно підбирає ряд методик із літературних джерел (у тому числі періодичних видань), аналізує їх та надає результати своїм колегам; готує доповідь та презентує результати роботи на підготовчому етапі. Члени групи проводять аналіз, оцінюють ефективність запропонованих методик та можливість їх реалізації в умовах конкретної навчальної лабораторії; спільно приймають командне рішення, за якою методикою здійснюватиметься синтез.

Синтетик: здійснює необхідні розрахунки синтезу, підбирає обладнання та безпечні умови його проведення, складає покрокову інструкцію синтезу, готує та надає викладачу заявку на реактиви та обладнання.

Аналітик: пропонує методи очищення та ідентифікації продукту реакції.

Експерт: організовує роботу групи, узагальнює результати та готує підсумкову презентацію колективної роботи.

Після презентації результатів підготовчого етапу роботи дослідницької групи та колективного критичного аналізу запропонованої методики, викладач вносить (за потреби) корективи та допускає команду до виконання синтезу. Студенти в лабораторії (в умовах змішаного навчання) виконують синтез, проводять очищення та ідентифікацію отриманого продукту, аналізують кожен етап синтезу та пропонують прийоми, які дозволять підвищити вихід продукту. За неможливості виконання студентами в хімічній лабораторії цього етапу, реалізуємо його у форматі віртуальної лабораторної роботи, що описаний вище (роботу виконує лаборант під керівництвом студентів).

Під час обговорення результатів у форматі наукової конференції кожна дослідницька група презентує власне дослідження, аналізує помилки, пояснює, яким саме методом їм вдалося змістити рівновагу реакції у бік продукту, а також вносить рекомендації щодо вдосконалення обраної методики.

Підводячи підсумки, студентам академічної групи пропонується узагальнити отримані експериментальні дані, оцінити економічну доцільність виконаного синтезу і, спираючись на власний досвід, сформулювати відповіді на наступні питання: «Як швидкість реакції етерифікації залежить від будови кислоти та спирту?»; «Яка роль каталізатора при цьому?»; «Які методи використовують для зміщення рівноваги у бік продукту реакції?»; «Які методи очистки продукту використовують та від чого залежить їх вибір?»; «Які методи ідентифікації продукту доречно використати?»; «Яке практичне значення має отримана речовина?» тощо.

Запропонована методика виконання лабораторної роботи у формі кейсу пройшла апробацію як в форматі аудиторного, так і в форматі змішаного та дистанційного навчання. В ході проведення лабораторного офлайн-заняття, в межах часу відведеного на виконання лише однієї лабораторної роботи, студентами невеликих за чисельністю академічних груп, було синтезовано «бібліотеку» естерів, що налічувала понад 10 зразків.

Слід зазначити, що завдання викликало значну зацікавленість у всіх студентів, незалежно від рівня їх підготовленості. Проведення

анонімного анкетування показало, що найважливішим фактором, який мотивував їх до дії, була можливість реалізувати власний творчий підхід, а зовсім не кількість балів відведена за цю роботу. Також в ході лабораторної роботи студенти жваво обговорювали проблеми, які виникали під час виконання синтезів, давали один одному поради та цікавились особливостями процесу естерифікації ароматичних та аліфатичних кислот.

В ході наукового семінару, присвяченого результатам експерименту, спираючись на власний досвід, студенти в ході дискусії самостійно дійшли висновків щодо впливу будови кислоти та спирту на швидкість реакції естерифікації; ефективності застосування тих чи інших каталізаторів та їхнього впливу на процес естерифікації; розробили власні рекомендації до методик синтезу, які дозволять підвищити вихід кінцевого продукту та зменшити витрати часу. Тобто, використовуючи рух від практики до теорії студенти робили висновки, спираючись на власний досвід, а не просто завчали матеріал підручника чи лекції. На нашу думку, власне дослідження на лабораторних заняттях найкраще підходить для ефективного сприйняття матеріалу та розвитку як *hard skills*, так і *soft skills* майбутніх хіміків та вчителів хімії. Обрана тема лабораторного заняття виконує освітні вимоги стандарту з хімії, оскільки охоплює важливі класи органічних речовин (карбонові кислоти, спирти, естери та етери); дозволяє дослідити рівноважні реакції, роль каталізатора, вплив температури, тощо. Проведення синтезу з «нуля» дозволяє студентам реалізувати власний дослідницький потенціал, виконуючи дослідницьку мету навчання. Спільна ж робота в команді дозволяє сформуванню цілу низку соціально-значущих навичок (*soft skills*).

Також слід зазначити, що така форма проведення занять вимагає від студента значної самостійної роботи з першоджерелами. Викладач же повинен досконало володіти теоретичним матеріалом та навичками практичної роботи як синтетик-дослідник, швидко приймати рішення в ході заняття та реагувати на неочікувані ситуації. Запропонована технологія проведення лабораторного заняття передбачає ретельну підготовку та планування заняття – викладач повинен передбачити будь які неочікувані ситуації, в тому числі, і невиконання студентами підготовчого етапу роботи.

Аналізуючи результати поточного та семестрового контролю, слід відзначити, що рівень знань з цієї теми виявився досить високим:

за підсумками контрольної роботи успішність здобувачів склала 80%, з яких «добре» та «відмінно» отримали 40% студентів. За результатами екзамену успішність з питань, що стосувались цієї теми склала 93%, на «добре» та «відмінно» відповіли 60% студентів, що доводить ефективність впровадження такої методики. Зокрема, підвищення показників на екзамені свідчить про стійкість у часі отриманих результатів навчання.

Труднощі з якими ми стикнулися в ході організації командної роботи в онлайн-режимі стосувались проблеми комунікації між студентами, вони виявились не готовими спілкуватися у форматі відео-конференції, висловлювати власну думку на широкий загал, для багатьох зробити допис в чаті було простіше ніж висловитися усно. Ще однією проблемою стало подолання страху перед формуванням та висловленням особистої думки, багато хто, замість того, щоб поміркувати та обговорити з колегами певне проблемне питання, шукали готову відповідь в інтернеті. Але, вже через кілька занять ефективність командної роботи стала очевидною, студенти опанували навички розподілу завдань між членами команди, навчилися висловлювати свої думки, дискутувати на задану тему, узагальнювати результати дискусії та робити висновки.

Враховуючи умови, в яких відбувалось навчання останні 2 роки, досить важливим є розвиток у студентів комунікативних навичок, здатності до аналізу, синтезу та оцінки отриманих результатів. Запропонована методика проведення занять з органічної хімії сприяє формуванню та розвитку не лише спеціальних, а й загальних навичок.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, нами було узагальнено та проаналізовано особистий досвід впровадження інтерактивних технологій навчання на прикладі викладання деяких тем органічної хімії в умовах змішаного, онлайн- та офлайн-навчання; розглянуто деякі особливості реалізації викладання органічної хімії в умовах воєнного стану. Доведено, що впроваджені методики є ефективними та дозволяють підвищити вмотивованість здобувачів до вивчення органічної хімії та досягти високих результатів навчання. Також впровадження інноваційних підходів, що спираються на інформаційні технології, дозволяє ефективно вирішити проблему рівного доступу здобувачів до освіти в сучасних умовах та підвищує ефективність навчання, а хмарно-орієнтоване освітнє середовище, створене у ДНУ стає дієвим інструментом для впровадження інноваційних підходів.

Запропоновані технології проведення лекційних та лабораторних занять плануємо реалізувати в ході викладання спеціалізованих дисциплін студентам старших курсів, які вже мають досвід роботи з профільною науковою літературою. Для студентів 1-2 курсів спеціальностей 102 та 014.06 планується запровадження STEM-сценаріїв для проведення лабораторних занять з базових хімічних дисциплін.

ЛІТЕРАТУРА

- Коптева, С. Д. (2021). Упровадження інтерактивних методів викладання органічної хімії в хмарно-орієнтованому освітньому середовищі. *Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології*: матеріали I Міжнар. наук. конф. (м. Луцьк, 12–14 травня 2021 р.). Луцьк: Волинський національний університет ім. Лесі Українки, 2021. С. 235–237. (Kopteva, S. D. (2021). Implementation of interactive methods of teaching organic chemistry in a cloud-oriented educational environment. *Actual problems of chemistry, materials science and ecology: materials of the 1st International. of science conf.* (Lutsk, May 12–14, 2021). Lutsk: Volyn National University named after Lesi Ukrainka, 2021. P. 235–237.). <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19914/1/Proceedings%20Conf%20Lutsk-235-237.pdf>.
- Коптева, С. Д., Стець, Н. В. (2020). Особливості викладання дисциплін хімічного спрямування з використанням інтерактивних технологій в умовах онлайн-навчання в ЗВО. *Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку*: зб. матеріалів II Міжнар. наук.-практ. (дистанційної) конф. Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2020. С. 48–51. (Kopteva, S. D., Stets, N. V. (2020). Peculiarities of teaching chemical disciplines with the use of interactive technologies in the conditions of online education in higher education institutions. *Chemical and environmental education: state and prospects of development*: coll. materials of the II International science and practice (remote) conference Vinnytsia: VDPU named after Mykhailo Kotsyubinsky, 2020. P. 48–51.). <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/32646/Lahutenko%20O.pdf;jsessionid=6051A2D8E4FF5FAA6494F8BADE54DC53?sequence=3>.
- Міністерство освіти та науки України. Про стан освіти в Україні в умовах війни. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/news/ewf2022-sergij-shkarlet-rozpoviv-mizhnarodnij-spilnoti-pro-stan-osviti-v-ukrayini-v-umovah-vijni> (Ministry of Education and Science of Ukraine. About the state of education in Ukraine during the war. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/news/ewf2022-sergij-shkarlet-rozpoviv-mizhnarodnij-spilnoti-pro-stan-osviti-v-ukrayini-v-umovah-vijni>).
- Психолого-педагогічні засади проектування інноваційних технологій викладання у вищій школі: Монографія (2011) / За заг. ред. В. П. Андрущенко, В. І. Лугового. К.: «Педагогічна думка». (Psychological and pedagogical principles of designing innovative teaching technologies in higher education: Monograph (2011) / General. ed. V. P. Andrushchenko, V. I. Lugovoi. K.: «Pedagogical opinion»). https://ihed.org.ua/wp-content/uploads/2018/09/levshyn_monografia.pdf.

- Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 Хімія (Standard of higher education of Ukraine: first (bachelor) level, field of knowledge 10 Natural sciences, specialty 102 Chemistry) (2019). Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/04/26/102-himiya-bakalavr-1.pdf>.
- Циба, А. А. (2020). Метод case-study при викладанні органічної хімії у закладах вищої освіти. *XVIII Всеукраїнська конференція молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії: матеріали конф.* Дніпро, 2020. С. 88–90. (Tsiba, A. A. (2020). The case-study method in teaching organic chemistry in institutions of higher education. *XVIII All-Ukrainian Conference of Young Scientists and Students on Current Issues in Modern Chemistry: Proceedings of the Conf.* Dnipro, 2020. P. 88–90). <https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/2021/XVIII%20%D0%92%D0%A1%D0%95%D0%A3%D0%9A%D0%A0%D0%90%D0%87%D0%9D%D0%A1%D0%AC%D0%9A%D0%90%20%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%95%D0%9D%D0%A6%D0%86%D0%AF%20%D0%B7%20%D0%B0%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%8C%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%97.pdf>.
- Чернякова, Ж. (2020). Характеристика змішаного навчання в умовах інформатизації вищої освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2020, 10 (104), 287–301* (Chernyakova, Zh. (2020). Characteristic of mixed learning in the context of informatization of higher education. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 10 (104), 287–301*). <https://repository.sspu.edu.ua/bitstream/123456789/11301/1/Cherniakova.pdf>.
- Jianbo, Zhou, Shuai, Zou, Chao, Xu, Xiaoying, Cui, Ming, Zeng, Wen, Chen (2016). *Application of Case Method in Organic Chemistry Teaching of Pharmacy: Proceedings of 2016 5th International Conference on Social Science, Education and Humanities Research* (Tianjin, China, June 11–12, 2016). P. 830–833. <https://dx.doi.org/10.2991/ssehr-16.2016.176>.

SUMMARY

Koptieva Svitlana, Stets Nadiia, Borshchevych Larissa, Saevich Oksana. Implementation of interactive methods of teaching organic chemistry in a cloud-oriented educational environment.

The article provides an analysis of the results of implementation of interactive technologies in the educational process under the conditions of mixed and online learning using a cloud-oriented information educational environment based on corporate educational space of Microsoft 365. The advantages and weaknesses of using Microsoft 365 in the educational process are characterized. Personal experience of implementing interactive forms of education using the example of teaching organic chemistry under conditions of offline, online and mixed learning is summarized; some features of implementation of organic chemistry teaching in wartime conditions for students of Oles Honchar Dnipro National University specialties 102 and 014.06 are considered. A description of methods for teaching lecture material and conducting practical classes is provided on the example of the topic «Nomenclature of organic compounds», «Polyfunctional organic compounds» using flipped classroom technologies, heuristic method, discussion, brainstorming, etc. A method of conducting a laboratory session on the example of the topic «Synthesis of esters» using the case study technology was offered. It has been proven that the implemented methods are effective, allow to increase the

motivation of students to study organic chemistry and achieve high learning results. Introduction of innovative approaches based on information technologies and interactive methods allows solving the problem of equal access to education for students in the situation of war effectively and increases the effectiveness of education.

Key words: *organic chemistry, flipped classroom, case-study, learning through research, Microsoft 365.*

УДК 378

Ірина Мельничук

Тернопільський національного медичного
університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID 0000-0001-5527-0655

Ірина Козубовська

Ужгородський національний університет
ORCID ID 0000-0002-5562-0472

Тетяна Мішеніна

Криворізький державний педагогічний університет
ORCID ID 0000-0002-5992-4035

DOI 10.24139/2312-5993/2022.07-08/109-119

ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ТРЕНІНГІВ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ МАГІСТРІВ МЕДИЦИНИ ДО ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті розглянуто шляхи використання навчальних тренінгів у в підготовці магістрів медицини. Особлива увага звернута на використання майбутніми викладачами сучасних, ефективних, інноваційних педагогічних технологій, серед яких виділено навчальні тренінги. Зазначено, що навчальні тренінги сприяють інтеграції професійної медичної підготовки та педагогічної освіти, дають змогу майбутнім магістрам медицини апробувати власні фахові знання, вміння і навички у педагогічних ситуаціях, що моделюють професійно-педагогічну, медично-професійну діяльність.

Актуалізовано доцільність ознайомлення магістрантів зі специфікою інноваційної педагогічної діяльності загалом і сучасними ефективними технологіями навчання, зокрема з навчальними тренінгами. Аргументовано, що науково обґрунтований, методично забезпечений і правильно проведений навчальний тренінг викладачем медичного ЗВО дає змогу майбутнім фахівцям медичної сфери отримати конкретні знання, апробувати професійні вміння й навички у змодельованих квазіпрофесійних ситуаціях, необхідні для компетентної професійної діяльності.

Визначено першочергові завдання для розробки і проведення навчальних тренінгів з характерними ознаками ефективного функціонування тренінгової групи. Конкретизовано основні риси тренінгів, які необхідно враховувати в процесі застосування означених інновацій: чітко визначена кількість учасників (зазвичай 10–15 осіб); все, що відбувається під час його проведення, обговорюється на занятті тут і тепер, демонструється з урахуванням актуальних знань, умінь, навичок та особистого досвіду учасників, без використання домашніх завдань або попередньої підготовки до виконання вправ; у процесі роботи навчально-тренінгової групи на перший план виходить активність учасників та їхня готовність виконувати анонсовані види