

Терещенко Н.Ю.

*Національний медичний університет імені О.О.Богомольця
(Київ, Україна)*

Малишевська Г.І.

*Національний медичний університет імені О.О.Богомольця
(Київ, Україна)*

Лисенко Т.А.

*Національний медичний університет імені О.О.Богомольця
(Київ, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРІВ ХІМІЧНИХ СПОЛУК ДЛЯ РОЗВИТКУ АНАЛІТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ

Професійні обов'язки майбутніх магістрів фармації включатимуть спроможність прийняття фахових рішень на основі аналізу необхідних для виробничого процесу даних. Фармацевтична галузь динамічно розвивається, тож і прийняття рішень фахівцями у майбутньому, хоча і буде ґрунтуватися на базових фахових знаннях, але завжди буде потребувати аналізу і актуалізації інформації, її розширення відповідно до сучасних знань. Навички аналітичного мислення набувають все більшого значення для досягнення якості, безпеки та ефективності в роботі фахівців галузі охорони здоров'я. Одними з навчальних дисциплін, що формують аналітичне мислення, здатність до інновацій, професійного розвитку є природничі дисципліни, зокрема хімічні дисципліни, фізико-хімічні методи аналізу. Аналітична хімія є однією з хімічних дисциплін, що формує необхідні професійні компетентності сучасних фахівців галузі охорони здоров'я. Якісні знання майбутніх провізорів щодо різних хімічних сполук та їх дії на організм людини формуються, зокрема, при вивченні і застосуванні методів хроматографії під час розв'язку завдань практичного заняття, а також при виконанні науково-дослідних робіт та проектів (Зайцева, 2021, 566). Педагоги інших навчальних закладів також виокремлюють блок хімічних дисциплін, серед яких дві дисципліни (аналітична хімія та фізична і колоїдна хімія), що входять до ліцензійного іспиту «Крок 1. Фармація». (Хмельникова, Л. І. (2018) ; Маслак, Г. С., & Хмельникова, Л. І. (2020), 104). Головним аспектом навчально-дослідницької діяльності студентів стає деталізований розгляд і розуміння взаємозв'язку фізико-хімічних властивостей сполук та їх молекулярної будови. Вивчення впливу на результати дослідження хімічних речовин та режимів при яких проводяться спостереження, або виявлення результатів аналізу, дозволяє студентам розвивати логічне мислення, формує у них вміння робити обґрунтовані (хімічними та фізико-хімічними законами) висновки щодо результатів проведеної ними роботи, виявити особливості властивостей молекул та успішно працювати з певними хімічними речовинами, хімічними процесами. Набуті знання формують систему навичок і вміння аналізувати результати різних експериментальних досліджень. Наприклад, ознайомлення студентів із методом лабораторного контролю – газовою хроматографією/мас-спектрометрією (ГХ/МС) дозволяє закріпити відомості про будову молекул різних хімічних сполук, навчити застосовувати знання санітарно-гігієнічних вимог для аналізу результатів вмісту ксенобіотиків у складі продуктів харчування, лікарських рослинах, об'єктах навколишнього середовища (Grybova, 2018, 297).

Метою цієї роботи є розвиток аналітичного мислення студентів під час опрацювання і розв'язку завдань лабораторного практикуму.

Навчальні матеріали, з якими працювали студенти були підготовлені для процесу навчання і є результатами досліджень лабораторних зразків методом газової мас-спектрометрії. Хроматографічні дослідження проведені методом GC/MS A.01.10.3/Agilent Technologies співробітниками кафедри та студентами-гуртківцями старших курсів на базі науково-дослідницької лабораторії. Студентами проаналізовано переліки всіх аналітів, виявлених на хроматограмах. Результати аналізу (величини аналітичних сигналів, час утримання сполуки на колонці, спектри аналітів) проаналізовано студентами за допомогою бази даних, шляхом

вивчення результатів аналізу референс-зразків, а також із застосуванням бібліотеки мас-спектрів NIST 0.5. Кількісні розрахунки вмісту виявлених у зразках хімічних речовин проведено за допомогою програмного пакету Microsoft Office Excel.

Під час виконання аналізу даних студенти мали можливість спілкуватися з експертами лабораторного контролю, якщо студенти не задавали питань, або висловлювали помилкові пояснення під час розв'язку завдань, то фахівець просив учасників відповісти на кілька запитань, що скеровували думки студентів до самостійного розв'язку. Відповіді студентів допомагали учасникам навчання висловлювати думки, а викладачам - зрозуміти як студенти розуміють процес хроматографічного дослідження і який зміст вони вкладають в свою діяльність і результати аналізу.

Педагогічний супровід навчання студентів-гуртківців є дуже цікавим, з точки зору додаткового, поглибленого вивчення процесів мислення студентів, виявлення їх рівня знань, отриманих під час вивчення базових дисциплін що інформують про будову хімічної сполуки, взаємозв'язку будови із хімічними властивостями молекули. Ці знання і аналітична активність в процесі гурткової діяльності студентів, створюють цілісну систему навичок, володіння якою є основою для успішного застосування і розвитку аналітичного мислення, самостійного фахового аналізу отриманих результатів. В цілому фізико-хімічний аналіз, і мас-спектри зокрема, є інструментом не лише розвитку аналітичного мислення, а і мотивації пізнавальної діяльності студента.

В роботі було встановлено, що студенти, поступово опановують методологію аналізу і приймають рішення дуже зважено, за гурткову активність студенти не отримують оцінки, але зацікавлено заглиблюються у професійну діяльність. Враховуючи різні параметри, що можуть вплинути на відповідь студента і результат його діяльності в цілому, запропонований підхід в роботі із студентами продовжує вивчатися, є досить детальним і на цьому етапі може нам надавати поточну інформацію про базові знання студентів, що надають їм можливість відповісти на запитання, скерувати думки в процесі прийняття рішення та розв'язку поставленого викладачем дослідницького питання. При виконанні завдань учасники навчання також отримують візуальну інформацію щодо впливу функціональних груп на результати, розуміють відмінності і особливості мас-спектрів ароматичних вуглеводнів, за допомогою програм розраховують хімічний склад лабораторних зразків та знаходять відповідність отриманих експериментальних даних з теоретичними відомостями. Спираючись на параметр розподілу ксенобіотику в системі октанол/вода ($\log P_{ow}$), довідникові дані величин діелектричної проникненості та дипольного моменту, учасниками навчання, як правило, висловлено і обґрунтовано власні думки стосовно ліпофільних та гідрофільних властивостей аналізованих сполук. Важливим етапом роботи студентів із інформаційними матеріалами та результатами дослідження є застосування нормативної документації (Regulation (EC) No 396/2005 of the European parliament and of the Council of 23 February 2005 on maximum residue levels of pesticides in or on food and feed of plant and animal origin and amending Council Directive 91/414/EEC.). Опрацювання нормативної документації дозволяє учасникам навчання зробити аналіз, обґрунтувати свої висновки та оцінити безпечність/загрозу, пов'язану із потраплянням хімічних речовин до організму людини.

Таким чином, застосування методів аналітичної хімії, зокрема результатів аналітичного контролю, а саме: хроматограм і мас-спектрів хімічних сполук, сприяють формуванню аналітичного мислення студентів і є необхідними у формуванні професійних компетентностей. Майбутні фармацевти формують навички розпізнавання об'єктів, вибору методів і методологій поглибленого вивчення властивостей хімічних сполук, хімічного складу та впливу різних компонентів в складних сумішах фармацевтичних препаратів на хімічні та фізико-хімічні властивості активних фармацевтичних інгредієнтів. Разом з тим, в цій роботі потрібні подальші дослідження, що нададуть можливість з'ясувати та вивчити яким чином, на основі яких знань, або через відсутність яких знань і навичок у роботі можуть виникнути ситуації з прийняттям хибних рішень, зокрема під час лабораторного контролю якості фармацевтичних препаратів. Важливим результатом дослідження є те, що студенти-гуртківці розуміють необхідність

розвивати свої аналітичні навички, брати на себе відповідальність за прийняті рішення, забезпечувати свій професійний розвиток і володіння актуальними знаннями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зайцева, Г. М. (2021) Кейс з теми “хроматографія” для дистанційного навчання. *Planta+. Наука, практика та освіта.*, 566.
2. Хмельникова, Л. І. (2018). *Місце дистанційного навчання природничим дисциплінам при підготовці провізорів.* 104
3. Маслак, Г. С., Хмельникова, Л. І. (2020). *Інновації як складова європейських стандартів при навчанні провізорів.* Publishing House “Baltija Publishing”.
4. Grybova, N. Y. (2018). Determination of polycyclic carbohydrates in atmospheric water by the method of chromatography. *Journal of Water Chemistry and Technology*, 40(5), 297.