

DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2023.1.6>

УДК 615.15:37

Галина Різак

ORCID iD 0000-0002-0230-2366

кандидат фармацевтичних наук,
доцент кафедри органічної хімії,
Ужгородський національний університет,
вул. Університетська, 14, 88000 Ужгород, Україна,
gal.rizak6@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ РОЗРАХУНКОВИХ ЗАДАЧ У ВИКЛАДАННІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ХІМІЇ

Підготовка фахівців у галузі фармації є актуальним питанням для розвинутої соціально-правової держави. Мета роботи стосувалася визначення якісних методів викладання фармацевтичної хімії, зокрема використання розрахункових задач під час проведення практичних занять. У дослідженні було застосовано методи аналізу, синтезу, порівняння та узагальнення. Експериментально-науковою базою дослідження є Ужгородський національний університет. Розроблені положення були апробовані на студентах, що здобувають вищу освіту за спеціальністю «Фармація, промислова фармація» медичного факультету. Розкрито, які саме із завдань доцільно виконувати студентам у ході їх індивідуальної діяльності, наприклад під час самостійної роботи, а також у межах аудиторних занять. Охарактеризовано різні підходи до організації освітнього процесу, а саме викладання фармацевтичної хімії. Окрім цього, розглянуто зміст названої вище навчальної дисципліни та визначено її пріоритетність для студентів спеціальності «Фармація, промислова фармація». Також було охарактеризовано основні види і спрямування розрахункових задач, які стосуються фармацевтичної хімії. Отже, розкрито вплив такого виду завдань на рівень знань і професійної підготовки студентів, а також можливості реалізації останніми здобутих умінь у практичній діяльності. Отримані висновки можуть бути ефективно використаними як педагогами під час підготовки до занять зі здобувачами вищої фармацевтичної освіти, що навчаються за спеціальністю «Фармація, промислова фармація», так і безпосередньо студентами для самостійного розвитку.

Ключові слова: вища освіта; освітній процес; професійні знання; розрахункові задачі; фармацевтична освіта; фармацевтична хімія.

ВСТУП

Студентів, що здобувають вищу освіту за спеціальністю «Фармація, промислова фармація», можна віднести до спеціальної категорії суб'єктів освітньої діяльності. Це обумовлено необхідністю одночасного, а головне – досконалого розвитку в них і теоретичних, і практичних умінь. У межах цього дослідження особливу увагу варто приділити розрахунковим задачам, оскільки вони зможуть задовольнити головні цілі навчальної діяльності, що полягають не лише у здобутті знань, а й у їхньому ефективному відтворенні в реальній практичній діяльності майбутніх спеціалістів (Thomas et al., 2019). Проблема викладання фармацевтичної хімії не є новою в науковій педагогічній доктрині. Однак досить мало уваги, особливо серед останніх наукових робіт, приділено використанню розрахункових задач у професійній підготовці студентів спеціальності «Фармація, промислова фармація» (Гриценко, 2017).

Наприклад, В. Ковальчук (2020) розкрив загальну роль і зміст розрахункових задач. Йому вдалося визначити, за якими ознаками їх доцільно класифікувати. У свою чергу А. М. Persky et al. (2019) та інші описали завдання, що постають перед студентами як майбутніми спеціалістами. Також авторами було розкрито загальні положення і способи, на основі яких найчастіше відбувається освітній процес у цій галузі. Частково у своїй роботі дотикалися до аспектів теми цієї статті також А. Abelian et al. (2021). Висновки, отримані дослідниками, дозволили описати найголовніші особливості фармацевтичної хімії, що дало змогу науковцям застосувати їх під час власного дослідження. Окрім цього, увагу слід приділити роботі Е. Samani et al. (2020), в якій дослідники вивчили пріоритетні навчальні інструменти, що можуть бути використані педагогами для проведення як аудиторних, так і самостійних занять.

Отже, **мета дослідження** полягає в розкритті якісних підходів до використання розрахункових задач під час вивчення фармацевтичної хімії студентами як в індивідуальній, так і в груповій формах роботи. Для цього в дослідженні сформовано перелік завдань, зокрема: описати зміст понять «розрахункові задачі», «фармацевтична хімія», «фармація»; визначити особливості закріплення теоретичних знань і практичних умінь студентами, спеціальності «Фармація, промислова фармація»; описати доцільність застосування розрахункових задач в контексті викладання фармацевтичної хімії; дослідити можливості організації самостійної роботи на основі названого навчального інструменту.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідженні було застосовано метод аналізу і синтезу для формування його теоретичної частини. Таким чином, на основі аналізу було здійснено вивчення сутності розрахункових задач, а саме розкрито їх властивості та значення в освітньому процесі. Метод порівняння було застосовано з метою визначення спільних і відмінних рис між різними навчальними інструментами. Метод узагальнення відіграв важливе значення під час організації та проведення обговорення.

Експериментально-науковою базою дослідження є Ужгородський національний університет. Розроблені положення були апробовані на студентах, що здобувають вищу освіту за спеціальністю «Фармація, промислова фармація» медичного факультету. Запропоновані автором статті задачі й підходи ґрунтуються на її майже тридцятирічному досвіді роботи в Ужгородському національному університеті та Національному фармацевтичному університеті, зокрема, досвіді викладання органічної та біоорганічної хімії, з яких останні десять років – фармацевтичної хімії на кафедрі органічної хімії для студентів спеціальності «Фармація, промислова фармація» медичного факультету Ужгородського національного університету.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Професійний досвід автора, який сягає 10 років викладання фармацевтичної хімії, дозволяє якісно розкрити як теоретичні, так і практичні засади, пов'язані з викладанням цієї навчальної дисципліни. Під поняттям «фармацевтична хімія» необхідно розуміти науку, яка спрямована на дослідження та встановлення підходів до розкриття фізичних та хімічних ознак лікарських речовин (Різак, 2016). Виходячи з наведених тверджень, можна установити, що процес викладання цієї навчальної дисципліни потребує розвитку в студентів математичних здібностей для здійснення ними якісних і точних розрахунків.

Саме цим обумовлена необхідність організації такої навчальної діяльності, яка полягатиме у розв'язуванні розрахункових задач, наприклад, зі «Збірника задач з фармацевтичної хімії», розробленого авторкою цієї статті (Різак, 2022a). Його зміст складається із завдань, розроблених на основі актуальних наукових питань і устаткованих таким чином, що дозволяють розкривати різні способи практичного використання фізико-хімічних та хімічних методів у майбутній фармацевтичній діяльності. Окрім цього, для підготовки до розв'язання запропонованих розрахункових задач у збірнику доцільно використовувати теоретичні матеріали, що викладені у самому «Збірнику» та у «Курсі лекцій з фармацевтичної хімії» (Різак, 2022b). Також до складу курсу входять ще дві книги (Різак, 2022c; Різак, 2022d) та два конспекти лекцій (Різак, 2021a; Різак, 2021b), розробницею яких теж є авторка статті. Загалом курс фармацевтичної хімії включає різні типи задач, такі як розрахунки структури та фізико-хімічних властивостей лікарських речовин, синтез нових лікарських засобів, визначення дії лікарських засобів на різні системи організму, вивчення механізмів дії лікарських засобів на молекулярному рівні. Провідне місце посідають розрахункові задачі, інші типи мають однакову частку в курсі.

Виходячи з сказаного вище, необхідно встановити значення розрахункових задач задля того, щоб охарактеризувати їх пріоритетність у процесі вивчення фармацевтичної хімії. Отож, за загальним правилом, розв'язання такого виду задач сприяє розвитку в студентів системи знань та умінь. Таким чином, у процесі розв'язування розрахункової задачі у свідомості студента відбувається розвиток не лише інтелекту та критичного мислення, а й також творчого, що дозволяє знаходити різні шляхи для вирішення певної проблеми (Georgiants et al., 2018).

У навчанні важливим є поєднання теоретичних і практичних засад. Отож, на основі здобутих знань під час слухання курсу лекцій у студентів з'являється можливість набути ґрунтовний теоретичний базис, на основі якого вони зможуть виконувати як аудиторну, так і самостійну роботи. Наприклад, під час лабораторного заняття з фармацевтичної хімії на тему «Лікарські засоби гормонів щитоподібної залози, антитиреоїдні засоби» студенти мають можливість не тільки провести якісний аналіз лікарських засобів «Калій йодид», «Розчин йоду спиртовий 5%» за допомогою реакцій на катіони калію, йодиди, провести йодоформну пробу на етанол, але й кількісно визначити вміст діючої речовини, провівши на основі титриметричних методів аналізу розрахунок за відповідними формулами вмісту діючої речовини, що, безумовно, ґрунтується на навичках та знаннях, набутих під час вивчення неорганічної, органічної та аналітичної хімії (Моряк та інші, 2016).

Для розв'язання розрахункових задач студентам доцільно використовувати фізико-хімічні та титриметричні методи. Перший полягає в оцінці та встановленні тих фізичних властивостей та ознак, що змінюються в ході перебігу реакції. До них належить електродний потенціал, електрична провідність, кількість електрики, сила струму, оптична густина та інші. Таким чином, у ході розв'язування студентом розрахункових задач на основі фізико-хімічного підходу він користується складними приладами та графічними методами для проведення розрахунків. Це обумовлено особливістю такого підходу, оскільки він охоплює аналіз більшого ряду чинників на відміну від хімічних.

Наступним підходом до вирішення розрахункових задач у ході вивчення фармацевтичної хімії є титриметричний. На його основі можливо здійснювати аналіз об'єму розчину, встановлювати реактив відомої концентрації, який використано під час взаємодії з розчином лікарської речовини, що досліджується. Таким чином, цей метод охоплює процес титрування, який полягає в поетапному вливанні розчину необхідної концентрації з бюретки до розчину речовини, що досліджується. У ході розв'язання

такої задачі студент має зазначити, що той розчин, концентрація якого є відомою, є титрованим, тобто стандартним або робочим. Зміст і кінцевий результат розв'язання розрахункової задачі на основі цього методу полягає в досягненні точки еквівалентності. Цей процес відбувається тоді, коли речовини прореагують у відповідності до закону еквівалентів. Що стосується встановлення точки еквівалентності, то це відбувається за рахунок індикаторів. Таким чином, завершення розв'язування задачі полягає в досягненні точки еквівалентності і зміни забарвлення розчину.

Окрему увагу необхідно приділити лабораторним роботам, оскільки вони займають важливе місце в ході навчальної діяльності студентів та мають ґрунтуватися на системі навчальних інструментів (Caldas et al., 2020). Наприклад, у ході аналізу та опису грубодисперсних систем студенти за допомогою спеціальних засобів мають ознайомитися з емульсією та встановити її тип, наприклад за природою дисперсної фази. Формування таких здібностей є важливим процесом, оскільки сприяє розвитку професійної компетентності майбутніх спеціалістів, наприклад за посадою провізор-технолог (Цуркан та інші, 2012; Безуглий, 2017).

Отже, у підготовці фахівців зі спеціальності «Фармація, промислова фармація» одне з важливих місць під час практичної діяльності займає розв'язування задач. Це обумовлено розвитком у студентів навичок логічного мислення, а також планування, що сприяє виконанню роботи за певним алгоритмом. У ході дослідження автор наводить такі особливості застосування розрахункових задач, як використання попереднього досвіду, поєднання кількісних і якісних методів, застосування різних методів титрування. Основними рекомендаціями для їх вирішення є використання фізико-хімічних методів, застосування титриметричного підходу та поєднання теоретичних задач із лабораторними роботами.

ОБГОВОРЕННЯ

Вивченням цього питання займався ряд науковців, які досліджували процес викладання фармацевтичної хімії в різних аспектах. Зокрема, Р. В. Paulus & J. В. Kenworthy (2019) розкрили пріоритетні підходи до організації такої форми освітнього процесу та вивчення названої вище дисципліни. Вчені віддають перевагу такому методу, як мозковий штурм. Фармацевтична хімія є точною наукою, що обумовлює необхідність у ході її дослідження ґрунтуватися на принципах чіткості, логіки, а головне – точного мислення. Особливу увагу підготовці викладача до проведення практичних занять з фармацевтичної хімії приділили J. G. Hardy et al. (2021). Дослідники визначили, що в даному випадку для педагога надзвичайно важливим аспектом є не лише виклад матеріалу, а й заохочення студентів до участі в освітньому процесі та відтворення здобутих навичок. Саме через це автори наголошують, що в ході підготовки майбутніх спеціалістів за спеціальністю «Фармація, промислова фармація» мають бути сформовані спеціальні сприятливі умови.

У свою чергу S. Younes et al. (2022) аналізували процес підготовки студентів, що навчаються за спеціальністю «Фармація, промислова фармація». Дослідники звернули увагу на пріоритетність здобуття майбутніми фахівцями практичних навичок та умінь, що є можливим за рахунок проходження практики. Автор погоджується з наведеною позицією, більше того, наголошує на можливості організації практичних занять в онлайн-форматі на основі сучасних інформаційних технологій з метою покращення цифрових професійних умінь студентів. Міжнародний досвід у своїй роботі вивчали I. Farahani et al. (2020). Дослідники аналізували німецькі підходи до підготовки студентів за спеціальністю «Фармація, промислова фармація». Так, ними було встановлено, що

здобувачі освіти з початкових курсів починають працювати в аптеках. На основі такого підходу вони досліджують форми організації аптечної справи, а також розвивають здібності, за рахунок яких вони зможуть виконувати професійні завдання в сучасних ринкових і виробничих умовах.

Проведене обговорення свідчить про різні підходи науковців до організації і здійснення викладання фармацевтичної хімії в закладах вищої освіти. Втім, усі позиції є взаємопов'язаними між собою, що свідчить про єдність підходів, які стосуються майбутнього розвитку цієї галузі.

ВИСНОВКИ

У результаті проведення дослідження розкрито зміст і основні завдання фармацевтичної хімії, на основі чого визначено головні вектори освітнього процесу задля досягнення студентами ефективного результату. Окрім цього, було розкрито основні види тем, для вивчення яких можливо використовувати розрахункові задачі. Доведено, що важливим є набуття студентами якісних знань з попередніх модулів, для того, щоб вони могли використовувати їх для вирішення завдань. Для цього розглянуто, у які способи доцільно здійснювати перевірку рівня підготовки особи. На основі цього фактору відбувається розподіл задач для аудиторних та самостійних робіт. Відповідно ті, які націлені на перевірку та закріплення навичок у студента, можуть ефективно застосуватися в ході індивідуальної роботи. Під час аудиторних занять доцільно здійснювати експериментальні дослідження з показниками задля того, щоб викладач міг контролювати процес розрахунків та слідкувати за одержанням студентом відповідного результату.

Таким чином, проведена наукова робота свідчить про успішність використання розрахункових задач під час викладання фармацевтичної хімії. Розвиток такого підходу дозволить покращити ефективність та якість підготовки студентів у закладах вищої освіти, зокрема за спеціальністю «Фармація, промислова фармація». У наступних наукових дослідження увагу слід приділити цифровим навчальним інструментам та їх впливу на викладання фармацевтичної хімії.

Подяки. Авторка вдячна академіку НАН України, доктору фармацевтичних наук, доктору хімічних наук В. Черних; професорці В. Георгіянц та доцентці Н. Бевз, завідувачці кафедри фармацевтичної хімії НФаУ та доцентці цієї кафедри відповідно, професорці Л. Давтян, завідувачці кафедри фармацевтичної технології та біофармації Національного університету охорони здоров'я ім. П. Л. Шупика, за допомогу в освоєнні методики викладання фармацевтичної хімії, а також завідувачу кафедри органічної хімії НФаУ професору Шемчуку Л. А. за допомогу в підвищенні кваліфікації при викладанні органічної хімії для студентів фармацевтичних спеціальностей.

Список використаної літератури

1. Ковальчук В. Розв'язування хімічних задач як важлива складова вивчення хімії. *Матеріали VI Міжнародної науково-практичної студентської конференції*. Житомир: Левковець Н. М., 2020. С. 60–62.
2. Медична хімія / І. С. Гриценко (ред.). Харків: НФаУ, 2017. 552 с.
3. Моряк З. Б., Скорина Д. Ю., Шабельник К. П., Парнюк Н. В. Фармацевтична хімія. Змістовий модуль 3.1. Фізичні та фізико-хімічні методи аналізу лікарських речовин і лікарських форм. Посібник для викладачів, які навчають студентів IV курсу спеціальності «Фармація». Запоріжжя: ЗДМУ, 2016. 149 с.
4. Різак Г. В. Збірник задач з фармацевтичної хімії. Ужгород: Сабов А. М., 2022. 168 с.

5. Різак Г. В. Конспект лекцій з фармацевтичної хімії для студентів IV курсу медичного факультету. Ч. 1. Ужгород: Сабов А. М., 2021. 126 с.
6. Різак Г. В. Конспект лекцій з фармацевтичної хімії для студентів IV курсу медичного факультету. Ч. 2. Ужгород: Сабов А. М., 2022. 170 с.
7. Різак Г. В. Курс лекцій з фармацевтичної хімії для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація». Книга 1. Ужгород: Сабов А. М., 2022. 194 с.
8. Різак Г. В. Курс лекцій з фармацевтичної хімії для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація». Книга 2. Ужгород: Сабов А. М., 2022. 284 с.
9. Різак Г. В. Курс лекцій з фармацевтичної хімії для студентів медичного факультету спеціальності «Фармація». Книга 3. Ужгород: Сабов А. М., 2022. 196 с.
10. Різак Г. В. Фармацевтичний аналіз лікарських речовин неорганічної природи: практикум з фармацевтичної хімії. Київ: Наукова думка, 2016. 242 с.
11. Фармацевтична хімія / Безуглий П. О. (ред.). Вінниця: Нова Книга, 2017. 456 с.
12. Фармацевтична хімія: Методичні рекомендації з фармацевтичної хімії для здобувачів вищої освіти до державної атестації (спеціальність – «Фармація») / В. А. Георгіянц, І. В. Українець, Л. В. Сидоренко та інші. Харків: НФаУ, 2018. 100 с.
13. Цуркан О. О., Ніженковська І. В., Глушаченко О. О. Фармацевтична хімія. Аналіз лікарських речовин за функціональними групами. Київ: Медицина, 2012. 152 с.
14. Abelian A., Dybek M., Wallach J., Gaye B., Adejare A. Pharmaceutical chemistry. A. Adejare (Ed.). *Remington. The Science and Practice of Pharmacy*. Cambridge, Massachusetts: Academic Press, 2020. P. 105–128. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00006-4>
15. Caldas L. M., Matulewicz A. T., Koenig R. A., Wei X., Hindle M., Donohoe K. L. Team teaching with pharmacy practice and pharmaceuticals faculty in a nonsterile compounding laboratory course to increase student problem-solving skills. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. 2020. Vol. 12. № 3. P. 320–325. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.12.017>
16. Farahani I., Laeer S., Farahani S., Schwender H., Laven A. Blended learning: Improving the diabetes mellitus counseling skills of German pharmacy students. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. 2020. Vol. 12. № 8. P. 963–974. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.04.016>
17. Hardy J. G., Sdepanian S., Stowell A. F., Aljohani A. D., Allen M. J., Anwar A., Wright K. L. Potential for chemistry in multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary teaching activities in higher education. *Journal of Chemical Education*. 2021. Vol. 98. № 4. P. 1124–1145. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01363>
18. Paulus P. B., & Kenworthy J. B. Effective brainstorming. P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.). *The Oxford handbook of group creativity and innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2019. P. 287–305. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190648077.013.17>
19. Persky A. M., Medina M. S., Castleberry A. N. Developing critical thinking skills in pharmacy students. *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2019. Vol. 83. № 2. P. 161–170. DOI: <https://doi.org/10.5688/ajpe7033>
20. Samani, E., Bagheripour, R., Noordin, N. Effect of a course on educational tools on students' attitude and digital literacy skills. *International Journal of Educational Technology and Learning*. 2020. Vol. 8. № 1. P. 38–46. DOI: <https://doi.org/10.20448/2003.81.38.46>
21. Thomas D., Marriott J., Vadlamudi R., Efendie B., Maine L. L. Introduction to clinical practice, research, and pharmacy education. D. Thomas (Ed.). *Clinical Pharmacy Education, Practice and Research*. Amsterdam: Elsevier, 2019. P. 1–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-814276-9.00001-5>
22. Younes S., Halat D. H., Rahal M., Hendaus M., Mourad N. Motivation, satisfaction, and future career intentions of pharmacy students: A cross-sectional preliminary analysis. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. 2022. Vol. 14. № 11. P. 1365–1372. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2022.09.026>

References

- Kovalchuk, V. (2020). Rozv'yazuvannya himichnih zadach yak vazhliva skladova vivchennya himiyi [Solving chemical tasks as an important component of studying chemistry]. In *Materials of the VI International Scientific and Practical Student Conference* (pp. 60–62). N. M. Levkovets.
- Hrytsenko, I. S. (Ed.) (2017). *Medichna himiya [Medicinal chemistry]*. NFAU.
- Moryak, Z. B., Skoryna, D. Yu., Shabelnyk, K. P., Parnyuk, N. V. (2016). *Farmaceutichna himiya. Zmistovij modul 3.1. Fizichni ta fiziko-himichni metodi analizu likarskih rechovin i likarskih form. Posibnik dlya vkladachiv, yakі navchayut studentiv IV kursu specialnosti «Farmaciya» [Pharmaceutical chemistry. Content module 3.1. Physical and chemical methods of analysis of medicinal substances and medicinal forms: manual for teachers who teach students of the 4th year of the «Pharmacy» specialty]*. ZDMU.

- Rizak, H. V. (2022a). *Zbirnik zadach z farmacevtichnoyi himiyi [A collection of problems in pharmaceutical chemistry: a teaching and methodical guide for students of the «Pharmacy» specialty of the Faculty of Medicine]*. Sabov A. M.
- Rizak, H. V. (2021a). *Konspekt lekcij z farmacevtichnoyi himiyi dlya studentiv IV kursu medichnogo fakultetu [Synopsis of lectures on pharmaceutical chemistry for students of the 4th year of the Faculty of Medicine]. Part 1*. Sabov A. M.
- Rizak, H. V. (2021b). *Konspekt lekcij z farmacevtichnoyi himiyi dlya studentiv IV kursu medichnogo fakultetu [Synopsis of lectures on pharmaceutical chemistry for students of the 4th year of the Faculty of Medicine]. Part 2*. Sabov A. M.
- Rizak, G. V. (2022b). *Kurs lekcij z farmacevtichnoyi himiyi dlya studentiv medichnogo fakultetu specialnosti «Farmaciya». Kniga 1 [Course of lectures on pharmaceutical chemistry for students of the Faculty of Medicine, specialty «Pharmacy». Book 1]*. Sabov A. M.
- Rizak, G. V. (2022c). *Kurs lekcij z farmacevtichnoyi himiyi dlya studentiv medichnogo fakultetu specialnosti «Farmaciya». Kniga 2 [Course of lectures on pharmaceutical chemistry for students of the Faculty of Medicine, specialty «Pharmacy». Book 2]*. Sabov A. M.
- Rizak, G. V. (2022d). *Kurs lekcij z farmacevtichnoyi himiyi dlya studentiv medichnogo fakultetu specialnosti «Farmaciya». Kniga 2 [Course of lectures on pharmaceutical chemistry for students of the Faculty of Medicine, specialty «Pharmacy». Book 3]*. Sabov A. M.
- Rizak, H. V. (2016). *Farmaceutichnij analiz likarskih rechovin neorganichnoyi prirodi: praktikum z farmacevtichnoyi himiyi [Pharmaceutical analysis of medicinal substances of an inorganic nature: practicum in pharmaceutical chemistry for students of the Faculty of Medicine, specialty «Pharmacy»]*. Naukova dumka.
- Bezugly, P. O. (Ed.) (2017). *Farmaceutichna himiya [Pharmaceutical chemistry]*. New book.
- Georgiants, V. A., Ukrainets, I. V., Sydorenko L. V. et al. (2018). *Farmaceutichna himiya: Metodichni rekomendaciyi z farmacevtichnoyi himiyi dlya zdobuvachiv vishoyi osviti do derzhavnoyi atestaciyi (specialnist – «Farmaciya») [Methodical recommendations in pharmaceutical chemistry for the preparation of students of higher education for state certification (specialty – «Pharmacy»)]*. NFAU.
- Tsurkan, O. O. Nizhenkovska, I. V., Glushachenko, O. O. (2012). *Farmaceutichna himiya. Analiz likarskih rechovin za funkcionalnimi grupami [Pharmaceutical Chemistry. Analysis of medicinal substances by functional groups]*. Medicine.
- Abelian, A., Dybek, M., Wallach, J., Gaye, B., Adejare, A. (2020). Pharmaceutical chemistry. In A. Adejare (Ed.), *Remington. The Science and Practice of Pharmacy* (pp. 105–128). Academic Press. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00006-4>
- Caldas, L. M., Matulewicz, A. T., Koenig, R. A., Wei, X., Hindle, M., Donohoe, K. L. (2020). Team teaching with pharmacy practice and pharmaceutics faculty in a nonsterile compounding laboratory course to increase student problem-solving skills. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12 (3), 320–325. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.12.017>
- Farahani, I., Laeer, S., Farahani, S., Schwender, H., Laven, A. (2020). Blended learning: Improving the diabetes mellitus counseling skills of German pharmacy students. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 12 (8), 963–974. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2020.04.016>
- Hardy, J. G., Sdepanian, S., Stowell, A. F., Aljohani, A. D., Allen, M. J., Anwar, A., Wright, K. L. (2021). Potential for chemistry in multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary teaching activities in higher education. *Journal of Chemical Education*, 98 (4), 1124–1145. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01363>
- Paulus, P. B., & Kenworthy, J. B. (2019). Effective brainstorming. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.), *The Oxford handbook of group creativity and innovation* (pp. 287–305). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190648077.013.17>
- Persky, A. M., Medina, M. S., Castleberry, A. N. (2019). Developing critical thinking skills in pharmacy students. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83 (2), 161–170. <https://doi.org/10.5688/ajpe7033>
- Samani, E., Bagheripour, R., Noordin, N. (2020). Effect of a course on educational tools on students' attitude and digital literacy skills. *International Journal of Educational Technology and Learning*, 8 (1), 38–46. <https://doi.org/10.20448/2003.81.38.46>
- Thomas, D., Marriott, J., Vadlamudi, R., Efendie, B., Maine, L. L. (2019). Introduction to clinical practice, research, and pharmacy education. In D. Thomas (Ed.), *Clinical Pharmacy Education, Practice and Research* (pp. 1–9). Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-814276-9.00001-5>
- Younes, S., Halat, D. H., Rahal, M., Hendaus, M., Mourad, N. (2022). Motivation, satisfaction, and future career intentions of pharmacy students: A cross-sectional preliminary analysis. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 14 (11), 1365–1372. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2022.09.026>

THE USE OF CALCULATION PROBLEMS IN THE TEACHING OF PHARMACEUTICAL CHEMISTRY

Galina Rizak

ORCID iD 0000-0002-0230-2366

PhD in Pharmacy,

Associate Professor of Department of Organic Chemistry,

Uzhhorod National University, 14 University Str.,

88000 Uzhhorod, Ukraine,

gal.rizak6@gmail.com

The training of specialists in the field of pharmacy is an urgent issue for a developed, social and legal state. Ukraine is no exception, in the educational policy of which a special place is given to pharmaceuticals. The purpose of the work concerned the definition of qualitative methods of teaching pharmaceutical chemistry, in particular, based on the use of calculation problems during practical classes. The research used the methods of analysis, synthesis, comparison and generalization. The experimental and scientific base of the research is the Uzhhorod National University. The developed provisions were tested on students pursuing higher education in the specialty «Pharmacy, industrial pharmacy» of the Faculty of Medicine. It was revealed which of the tasks should be performed by students in the course of their individual activities, for example during independent work, as well as within classroom classes. Various approaches to the organization of the educational process, namely teaching of pharmaceutical chemistry, were characterized. In addition, the content of the above-mentioned academic discipline was considered and its priority for pharmacy students was determined. Also, the main types and directions of calculation problems related to pharmaceutical chemistry were characterized. So, the influence of this type of tasks on the level of knowledge and professional training of students, as well as the possibility of implementing the latter's acquired skills in practical activities, is revealed. The obtained conclusions can be effectively used both by teachers, during preparation for classes with students of higher pharmaceutical education studying pharmacy, and directly by students for independent development.

Key words: *calculation problems; educational process; higher education; professional knowledge; pharmaceutical chemistry; pharmaceutical education.*

Стаття надійшла до редакції 26.01.2023

Прийнято до друку 30.03.2023