

УДК 615.1:378:615.454.1.014

DOI <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2023.1.10>

Т. Г. ЯРНИХ

*доктор фармацевтичних наук, професор,
завідувачка кафедри технології ліків,
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
Електронна пошта: tyarnykh@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-8496-1578>*

О. А. РУХМАКОВА

*доктор фармацевтичних наук, професор,
професор технології ліків,
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
Електронна пошта: rukhtakovaolga@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8573-8965>*

М. В. БУРЯК

*кандидат фармацевтичних наук, доцент,
доцент кафедри технології ліків,
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
Електронна пошта: marinaburjak@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6671-9662>*

С. В. ОЛІЙНИК

*кандидат фармацевтичних наук,
асистент кафедри технології ліків,
Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна
Електронна пошта: sveta_oleinik@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-6638-3564>*

ВПРОВАДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПОНЕНТІВ НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ ЗАНЯТТЯ «ПРИГОТУВАННЯ МАЗЕЙ»

Сучасний процес підвищення ефективності надання освітніх послуг передбачає цілеспрямовану систему взаємозв'язку навчальної та дослідницької діяльності здобувачів вищої освіти. Навчання за допомогою активного включення здобувачів вищої освіти у науково-дослідну роботу забезпечує розвиток творчої особистості та формування саморегуляції власної діяльності. Випускники закладів вищої освіти повинні вміти аналізувати, порівнювати, кваліфікувати, узагальнювати, швидко знаходити потрібну інформацію, логічно мислити, використовувати нові наукові знання у своїй професійній діяльності, планувати, організувати та проводити дослідницьку діяльність. У зв'язку з цим актуальним стає розробка засобів, механізмів, технологій, підходів до організації ефективної дослідницької діяльності здобувачів вищої освіти. Аналіз класичних та удосконалених наукових підходів до процесу формування дослідницької компетентності у здобувачів вищої освіти на кафедрі технології ліків Національного фармацевтичного університету дозволив розробити модель методики та оцінки формування навчально-дослідницької компетентності у процесі вивчення освітньої компоненти «Аптечна технологія ліків». Важливою особливістю організації дослідницької роботи здобувачів вищої освіти є впровадження елементів науково-дослідницької роботи під час лабораторних та практичних занять. У статті представлено досвід проведення заняття з приготування мазей за класичною аптечною технологією і удосконаленою (з використання сучасного обладнання). Для порівняння ефективності використання сучасного обладнання здобувачі вищої освіти на занятті виготовляли емульсійну мазь за класичною технологією виготовлення екстемпоральних лікарських форм та з використанням сучасного гомогенізатора «Silent Crusher M». Під час аналізу результатів навчально-експериментального дослідження на прикладі заняття «Приготування мазей» здобувачі вищої освіти мали змогу опрацювати порядок технологічних операцій, параметри і спосіб перемішування мазей у залежності від типу дисперсної системи,

порівняти якість мазі виготовленої за класичною й удосконаленою технологіями. Впровадження фрагментів науково-дослідницької роботи у структуру занять допоможе здобувачам вищої освіти підвищити рівень розвитку мотиваційного, когнітивного, діяльнісного та особистісного компонентів навчально-дослідницької діяльності. Результати дослідження можуть бути використані при організації занять з освітньої компоненти «Аптечна технологія ліків», а також при вдосконаленні методичної підготовки викладачів.

Ключові слова: фармацевтична освіта, навчально-дослідницькі компоненти, аптечна технологія ліків, технологічний процес, мазі.

Поставлення проблеми. Використання сучасних алгоритмів організації науково-дослідницької роботи здобувачів вищої освіти під час навчання дозволяє підготувати спеціалістів, які мають здатність до безперервного саморозвитку, самоосвіти та генерації наукових ідей. Науково-дослідницька робота (НДР) здобувачів вищої освіти закладу вищої освіти є важливим чинником підготовки кваліфікованих спеціалістів. Вона охоплює різні елементи дослідницької діяльності та є одним із напрямків самостійної роботи здобувачів вищої освіти (ЗВО) [ПОЛ А2.5-25-124 2020 : 9-28]; [Закон України Про освіту 2014]; [White Sonia 2015 : 11].

Зміст НДР визначається тематикою наукових досліджень, що здійснюються на кафедрі технології ліків НФаУ у творчій співпраці із виробництвом. Структура, форми і засоби виконання НДР обираються відповідно до логіки і послідовності освітнього процесу. Так при вивченні освітньої компоненти «Аптечна технологія ліків» актуальним є впровадження елементів НДР при вивченні теми «Приготування мазей». Це обумовлено тим, що м'які лікарські форми (мазі, креми, гелі) складають вагомий частину в номенклатурі екстемпоральних препаратів. На сьогодні вони займають друге місце в структурі аптечного асортименту екстемпоральних ліків [ПОЛ А2.5-25-124 2020 : 9-28]; [Тихонов 2015 : 32-124]; [Afzal Sayed Munna 2021 : 4].

Із метою підвищення якості мазей аптечного виготовлення існує необхідність у вирішенні важливих завдань щодо оптимізації технологічного процесу, розробки технологічних інструкцій, систематизації прописів для практичного використання [Тихонов 2015 : 32-124].

Аналіз попередніх досліджень. Актуальною проблемою залишається й механізація технологічного процесу аптечного виготовлення ліків. У виробничих аптеках деяких європейських країн, Японії та інших держав для виготовлення екстемпоральних мазей використовують технологічне обладнання

«Unguator» (Gako International GmbH, Німеччина), до якого додається пакування [Настасова СТ-НМОЗУ 42-4.5:2015 : 58-90]; [Weerawardena 2020 : 191-193].

Принцип роботи полягає у завантаженні інгредієнтів безпосередньо у кінцеву тару для відпуску із подальшим їх перемішуванням шляхом автоматичного зворотно-поступального і обертального руху мішалки, вбудованої у систему [Nouri 2020 : 63].

Технологія з використанням сучасного обладнання дозволяє виключити ряд технологічних операцій (попереднє розчинення лікарської речовини у основі, відважування компонентів пропису у допоміжній тарі, фасування у кінцеву тару), що дозволяє зменшити час на виготовлення препарату [Ramírez-Montoya 2016 : 25-26]; [Ставицький 2013 : 28].

В даному аспекті актуальним є експериментальна оцінка ефективності технологічного процесу і якості мазей на підставі порівняльних досліджень зразків отриманих за класичною аптечною технологією і удосконаленою (з використання сучасного обладнання), що стало предметом НДР на кафедрі технології ліків Національного фармацевтичного університету для ЗВО [Тихонов 2015 : 32-124].

Мета та завдання. Метою роботи стало посилення мотивації процесу навчання за рахунок впровадження в освітній процес науково-дослідницької роботи; формування у здобувачів вищої освіти професійних умінь та навичок з приготування емульсійних мазей з використанням сучасного обладнання.

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- підготувати обладнання та пристрої, активні фармацевтичні інгредієнти (АФІ) і допоміжні речовини;
- визначити технологію, приготувати та провести порівняльний контроль якості мазей за запропонованою рецептурою ;
- прискорити формування вміння колективного вирішення професійних задач при

оптимізації технології мазей на емульсійних основах в умовах аптеки;

– стимулювати розвиток наукового аналізу, творче мислення, професійну активність та відповідальність при проведенні науково-дослідницької роботи.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети було використано загальнонаукові методи дослідження: аналіз, синтез, зіставлення, узагальнення, порівняння, систематизація для обробки літературних даних; спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент для приготування та контролю якості мазей.

Виклад основного матеріалу. Для проведення науково-дослідницької роботи ЗВО необхідно було провести моделювання технологічного процесу з використанням сучасного гомогенізатора «Silent Crusher M», на якому можливо відтворити порядок технологічних операцій, параметри і спосіб перемішування мазей у залежності від типу дисперсної системи, характерні для роботи «Unguator».

Гомогенізатор «Silent Crusher M» працює в діапазоні швидкостей від 100 до 26000 об/хв. У якості кінцевої тари було обрано мазеві контейнери за ДСТУ 4260-2003 місткістю 100,0 г [Melnik 2020 : 63-65].

В якості об'єкта досліджень використовували екстемпоральну мазь протизапальної дії на основі рослинних компонентів для використання у дерматології.

Склад екстемпоральної мазі протизапальної дії, %:

Квітки ромашки лікарської	3,0
Олійний розчин вітаміну А	1,0
Олія кукурудзяна	20,0
Цетеарил оліват	3,0
Гліцерин	10,0
Вода очищена	до 100,0

Першим етапом роботи ЗВО стало теоретичне обґрунтування та визначення технологічного процесу виготовлення мазі двома способами.

Класична технологія:

Отримують настій квіток ромашки (1:10) за загальновідомою методикою. До інфундирки поміщають 3,0 г квіток ромашки лікарської та 40,2 мл води очищеної (із урахуванням

коефіцієнту водопоглинення, який для квіток ромашки лікарської складає 3,4 мг/л). Інфундирку поміщають на водяну баню, настоюють протягом 15 хв, потім охолоджують отриманий настій протягом 45 хв і проціджують до мірного циліндру. Сировину віджимають і доводять об'єм настою до 30 мл водою очищеною.

У ємність № 1 поміщають 3,0 г цетеарил олівату та розплавляють його на водяній бані за температури $(70,0 \pm 5,0)$ °С при перемішуванні. До одержаного розплаву додають 20,0 г олії кукурудзяної, яку попередньо змішують із олійним розчином вітаміну А.

У ємність № 2 поміщають 10,0 г гліцерину та 22,8 мл води очищеної, перемішують і нагрівають отриманий розчин до температури $(70,0 \pm 5,0)$ °С.

До розплаву компонентів ємності № 1 додають розчин гліцерину (із ємності № 2), настій квіток ромашки лікарської та емульгують за допомогою гомогенізатора до отримання мазеподібної консистенції.

Готову мазь охолоджують, фасують, пакують у скляні контейнери і оформлюють до відпуску.

Удосконалена технологія:

Отримують 30 мл настою квіток ромашки лікарської як зазначено вище. У ємність № 1 поміщають 3,0 г цетеарил олівату та розплавляють його на водяній бані за температури $(70,0 \pm 5,0)$ °С при перемішуванні і додають у контейнер для відпуску.

У контейнер для відпуску відважують 20,0 г олії кукурудзяної, 1,0 г олійного розчину вітаміну А.

У ємність № 2 поміщають 10,0 г гліцерину та 22,8 мл води очищеної, перемішують, нагрівають отриманий розчин до температури $(70,0 \pm 5,0)$ °С і додають у контейнер для відпуску.

У контейнер для відпуску додають підігрітий до $(70,0 \pm 5,0)$ °С настій квіток ромашки лікарської та емульгують за допомогою гомогенізатора зі швидкістю 3000 об/хв до отримання мазеподібної консистенції.

Готову мазь оформлюють до відпуску.

Другим етапом роботи стало порівняння якості мазі виготовленої за класичною й удосконаленою технологіями. Експеримент проводили за визначенням таких показників: колір,

Результати контролю якості мазі протизапальної дії

Об'єкти дослідження	Показники				
	Колір	Запах	Однорідність	Колоїдна стабільність (візуально)	Термо-стабільність (візуально)
мазь протизапальної дії	Зразки, виготовлені за класичною технологією				
	світло-коричневий	приємний	однорідна	стабільна	стабільна
	Зразки, виготовлені за удосконаленою технологією				
	світло-коричневий	приємний	однорідна	стабільна	стабільна

запах, колоїдна стабільність, термостабільність, однорідність і розмір часток. Результати досліджень ЗВО оформлювали в зошитах у вигляді таблиці [Melnik 2020 : 304].

На підставі порівняльного аналізу даних таблиці і результатів визначення однорідності і розміру часток ЗВО зробили висновок що, мазь, виготовлена як за класичною технологією, так й за удосконаленою має світло-коричневий колір, приємний запах, є однорідною та стабільною.

Отже, із метою оптимізації технологічного процесу даної мазі та, взагалі, МЛЗ в умовах аптек доцільним є використанням сучасних засобів малої механізації технологічного процесу аптечного виготовлення ліків.

Результатом проведення заняття є отримання здобувачами вищої освіти теоретичних знань щодо правил приготування мазей (у процесі самопідготовки) та їх розширення при допомозі викладача, набуття практичних вмінь та навичок: реалізувати вимоги нормативної документації при організації приготування мазей в умовах аптек, працювати на сучасному обладнанні в умовах наукової лабораторії

кафедри, проводити науково-дослідницький експеримент, аналізувати та узагальнювати результати експериментальних досліджень з приготування і контролю якості мазей, вести відповідну документацію технологічного процесу отримання мазей.

Висновки. Проведено дослідження щодо впровадження навчально-дослідницьких компонентів навчання на прикладі заняття з аптечної технології ліків за темою «Приготування мазей».

В структуру науково-дослідницької роботи включено приготування мазей на сучасному обладнанні, проведення порівняльного контролю їх якості в залежності від технології, аналіз та узагальнення результатів дослідження, оформлення відповідної документації.

Виконання фрагментів науково-дослідницької роботи здобувачами вищої освіти дозволило посилити їх мотивацію до процесу навчання, активізувати уважність, творче мислення, виявити індивідуальні здібності, отримати навички наукового аналізу та вміння професійного вирішення задач щодо приготування мазей в умовах аптек.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вимоги до виготовлення нестерильних лікарських засобів в умовах аптек : Настанова СТ-НМОЗУ 42-4.5:2015, затверджені Наказом МОЗ України № 398 від 01.07.15. Київ, 2015. 109 с. URL: http://www.moz.gov.ua/docfiles/dn_20150701_0398_dod_1_ns.pdf (дата звернення: 12.01.2023).
2. Методологія викладання аптечної технології ліків : навч.-метод. посіб. О. І. Тихонов та ін.; за ред. О. І. Тихонова і Т. Г. Ярних. 2-ге вид., стереотип. Харків: НФаУ, 2015. 232 с.
3. Положення про навчально-методичний комплекс дисциплін у Національному фармацевтичному університеті: ПОЛ А2.5-25-124 / розроб.: Т. В. Крутських, А. Б. Ольховська. Харків, 2020. 51 с.
4. Про освіту : Закон України № 1556-VII від 01.07.2014. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 11.12.2022).
5. Ставицький А. В. Розвиток вищої освіти, заснованої на дослідженнях. *Вища освіта України*. 2013. № 3 (додаток 2). С. 27–30.
6. Afzal Sayed Munna, Md Abul Kalam. Teaching and learning process to enhance teaching effectiveness: a literature review. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*. 2021. Vol. 4, № 1. P. 1–4.

7. An introduction to education research methods: exploring the learning journey of pre-service teachers in a transnational programme. White Sonia et al. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 2015. Vol. 44(1). P. 1–14.
8. Melnik G. M., Yarnykh T. G., Rukhmakova O. A. Comparative analysis of pharmacopeial requirements to extemporaneous medicines. *Journal of Global Pharma Technology*. 2020. Vol. 12, Issue 01 (Suppl.). P. 301–306.
9. Melnik G. M., Yarnykh T. G., Rukhmakova O. A. Pharmacopaine aspects of extemporaneous technology of soft medicines and suppositories. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*. 2020. Vol. 10, Issue 1. P. 60–65.
10. Nouri A. I., Hassali M. A., Hashmi F. K. Contribution of pharmacy education to pharmaceutical research and development: Critical insights from educators. *Perspectives in public health*. 2020. Vol. 140, № 1. P. 62–66.
11. Ramirez-Montoya M. S., Hernández D. C. R. Inverted learning environments with technology, innovation and flexibility: Student experiences and meanings. *Journal of Information Technology Research (JITR)*. 2016. Vol. 9, № 1. P. 18–33.
12. The learning subsystem interplay in service innovation in born global service firm internationalization. Weerawardena J. et al. *Industrial Marketing Management*. 2020. Vol. 89. P. 181–195.

REFERENCES

1. Nastanova ST-N MOZU 42-4.5:2015 (2015). Vymohy do vyhotovlennia nesteryl'nykh likarskykh zasobiv v umovakh aptek [Requirements for the manufacture of non-sterile drugs in pharmacies]. Kyiv [in Ukrainian].
2. Tykhonov, O. I., Yarnykh, T. H., Tykhonova, S. O., Kotenko, O. M., Dankevych, O. S., Orlovetska, N. F., et al. (2015). Metodolohiia vykladannia aptechnoi tekhnolohii likiv [Methodology of teaching pharmacy technology of drugs]. Kharkiv: NUPH [in Ukrainian].
3. POL A2.5-25-124 (2020). Polozhennya pro navchalno-metodichnij kompleks disciplin u Nacionalnomu farmaceutichnomu universiteti [Regulations on the educational and methodological complex of disciplines at the National University of Pharmaceutical] / rozrob.: T. V. Krutskih, A. B. Olhovska. Harkiv [in Ukrainian].
4. Zakon Ukrainy pro vyshchu osvitu 01.07.2014 № 1556-VII [Law of Ukraine «On higher education» 01.07.2014 № 1556-VII]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> [in Ukrainian].
5. Stavickij, A. V. (2013). Rozvitok vishoyi osviti, zasnovanoi na doslidzhennyah [Development of research-based higher education]. *Visha osvita Ukrayini – Higher education of Ukraine*, 3 (dodatok 2), 27–30 [in Ukrainian].
6. Afzal Sayed Munna, Md Abul Kalam (2021). Teaching and learning process to enhance teaching effectiveness: a literature review. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*, 4 (1), 1–4 [in English].
7. White Sonia, Hepple Erika, Tangen Donna, Comelli Marlana, Alwi Amyzar, Shaari Zaira (2015). An introduction to education research methods: exploring the learning journey of pre-service teachers in a transnational programme. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 44(1), 1–14 [in English].
8. Melnik, G. M., Yarnykh, T. G., Rukhmakova, O. A. (2020). Comparative analysis of pharmacopeial requirements to extemporaneous medicines. *Journal of Global Pharma Technology*, 12 (1), 301–306 [in English].
9. Melnik, G. M., Yarnykh, T. G., Rukhmakova, O. A. (2020). Pharmacopaine aspects of extemporaneous technology of soft medicines and suppositories. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, 10 (1), 60–65 [in English].
10. Nouri, A. I., Hassali, M. A., Hashmi, F. K. (2020). Contribution of pharmacy education to pharmaceutical research and development: Critical insights from educators. *Perspectives in public health*, 140 (1), 62–66 [in English].
11. Ramirez-Montoya, M. S., Hernández, D. C. R. (2016). Inverted learning environments with technology, innovation and flexibility: Student experiences and meanings. *Journal of Information Technology Research (JITR)*, 9 (1), 18–33 [in English].
12. Weerawardena, J., Salunke, S., Knight, G., Mort, G. S., & Liesch, P. W. (2019). The learning subsystem interplay in service innovation in born global service firm internationalization. *Industrial Marketing Management*, 89, 181–195 [in English].

T. H. YARNYKH

*Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor,
Head of the Department of Drugs Technology,
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine
E-mail: tyarnykh@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-8496-1578>*

O. A. RUKHMAKOVA

*Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor,
Professor at Department of Drugs Technology,
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine
E-mail: rukhmakovaolga@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8573-8965>*

M. V. BURIK

*Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at Department of Drugs Technology,
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine
E-mail: marinaburjak@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6671-9662>*

S. V. OLIINYK

*Candidate of Pharmaceutical Sciences,
Assistant at Department of Drugs Technology,
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine
E-mail: sveta_oleinik@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-6638-3564>*

**INTRODUCTION OF LEARNING EDUCATIONAL AND RESEARCH COMPONENTS
ON THE LESSON EXAMPLE «PREPARATION OF OINTMENTS»**

The modern process of increasing the efficiency of the provision of educational services involves a purposeful system of interconnection of educational and research activities of students of higher education. Education with the help of active inclusion of students of higher education in research work ensures the development of a creative personality and the formation of self-regulation of one's own activities. Graduates of higher education institutions should be able to analyze, compare, qualify, generalize, quickly find the necessary information, think logically, use new scientific knowledge in their professional activities, plan, organize and conduct research activities. In this connection, the development of means, mechanisms, technologies, and approaches to the organization of effective research activity of higher education students becomes relevant. The analysis of classical and advanced scientific approaches to the process of formation of research competence among students of higher education at the Drugs Technology Department of the National University of Pharmacy allowed to develop a model of the methodology and assessment of the formation of educational and research competence in the process of studying the educational component «Pharmacy-based Technology of Drugs». An important feature of the organization of research work of students of higher education is the introduction of elements of research work during laboratory and practical classes. The article presents the experience of conducting classes on the preparation of ointments using classic pharmacy technology and improved (using modern equipment). In order to compare the efficiency of using modern equipment, students of higher education in the class produced emulsion ointment according to the classic technology of manufacturing extemporaneous dosage forms and using the modern homogenizer «Silent Crusher M». During the analysis of the results of the educational and experimental research using the example of the lesson «Preparation of ointments», students of higher education were able to work out the order of technological operations, parameters and method of mixing ointments depending on the type of dispersion system, compare the quality of ointments made by classical and advanced technologies. The introduction of fragments of scientific and research work into the structure of classes will help students of higher education to increase the level of development of motivational, cognitive, activity and personal components of educational and research activities. The results of the research can be used in the organization of classes on the educational component «Pharmacy-based Technology of Drugs», as well as in improving the methodical training of teachers.

Key words: pharmaceutical education, educational and research components, pharmacy-based technology of drugs, technological process, ointments.