

УДК 378.091.214.18 : 54] : 314.144 (477)
DOI <https://doi.org/10.32782/health-2023.2.3>

ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОЦІНКИ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Карпенко Юлія Петрівна,
доктор філософії, викладач кафедри природничих дисциплін
Черкаської медичної академії
ORCID: 0000-0002-3498-957X

У статті окреслено важливе значення моніторингу профілактики та збереження здоров'я населення. Акцент зроблено на значенні хімічних дисциплін для аналізу захворюваності та причин виникнення патологій. Хімічні речовини знаходяться навколо нас, від повітря, що ми дихаємо, до води, яку ми п'ємо та їжі, яку ми споживаємо. Здоров'я населення може бути погіршеним внаслідок впливу цих хімічних речовин на організм людини. Один з основних способів хімічного аналізу стану здоров'я населення полягає у визначенні концентрацій різних хімічних речовин у зразках води, ґрунту та повітря. Хімічні методи також використовують для аналізу здоров'я населення шляхом вивчення складу та поживності харчових продуктів. Наголошено на застосуванні фізико-хімічних методів аналізу біологічних рідин організму, які ефективно використовувати і для профілактики захворювань, і для діагностики, і для лікування, а саме хроматографії, спектроскопії.

Одним із головних методів дослідження є біохімічний аналіз крові, який дозволяє визначити концентрацію різних речовин у крові та їх взаємозв'язок зі станом здоров'я людини. Наприклад, визначення рівня глюкози в крові в діагностиці цукрового діабету, а визначення концентрації холестерину може бути показником ризику розвитку серцево-судинних захворювань. Аналіз сечі може дати інформацію про роботу нирок та ступінь їх ураженості, а також про наявність різних інфекцій та захворювань сечовивідної системи. Також до хімічних методів дослідження відносяться молекулярно-біологічні методи, такі як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), які дозволяють виявити наявність генетичних хвороб та зробити прогноз на їх розвиток.

Наголошено на актуальних методах та формах вивчення студентами хімічних дисциплін, а саме лекції, практикуми, проекти, наукові дослідження. Для вивчення певної хімічної дисципліни, її змісту, потрібно вибрати ефективну форму та метод, щоб здобувачі освіти у повному обсязі набули загальних і спеціальних компетентностей та усвідомили імплементацію отриманих навичок у майбутню професію.

Ключові слова: хімія, методи дослідження, методи навчання, захворюваність населення, медична освіта, фармацевтична освіта.

Karpenko Yuliia. Application of chemical disciplines for monitoring and evaluation of population health

The article outlines the importance of monitoring the prevention and preservation of public health. Emphasis is placed on the importance of chemical disciplines for the analysis of morbidity and the causes of pathologies. Chemicals are all around us, from the air we breathe to the water we drink and the food we eat. The health of the population may be impaired due to the effects of these chemicals on the human body. One of the main methods of chemical analysis of the state of health of the population is to determine the concentrations of various chemicals in water, soil and air samples. Chemical methods are also used to analyze the health of the population by studying the composition and nutrition of food products. Emphasis is placed on the application of physicochemical methods of analysis of body fluids, which can be effectively used for the prevention of diseases, for diagnosis, and for treatment, namely chromatography, spectroscopy.

One of the main research methods is biochemical blood analysis, which allows you to determine the concentration of various substances in the blood and their relationship with the state of human health. For example, determining the level of glucose in the blood in the diagnosis of diabetes, and determining the concentration of cholesterol can be an indicator of the risk of developing cardiovascular diseases. Urinalysis can provide information about the functioning of the kidneys and the degree of their damage, as well as about the presence of various infections and diseases of the urinary system. Chemical methods of research also include molecular biological methods, such as polymerase chain reaction (PCR), which allow detecting the presence of genetic diseases and making a forecast for their development.

Emphasis is placed on current methods and forms of studying chemical disciplines by students, namely lectures, workshops, projects, scientific research. To study a certain chemical discipline, its content, it is necessary to choose an effective form and method so that students of education fully acquire general and special competencies and realize the implementation of the acquired skills in the future profession.

Key words: chemistry, research methods, teaching methods, population morbidity, medical education, pharmaceutical education.

Вступ. Збереження здоров'я населення є єдиною з найбільш важливих проблем сучасного суспільства. Хімічні науки мають важливе значення для аналізу здоров'я населення. Для профілактики та покращення здоров'я населення необхідно забезпечити ефективний моніторинг та оцінку рівня забруднення довкілля, який можна здійснити за допомогою застосування хімічних дисциплін. Для визначення патологій та захворювання можна використовувати фізичні, хімічні методи, які вивчаються здобувачами освіти у закладах вищої освіти. Хімічні дисципліни, такі як біологічна, аналітична хімія, токсикологія, неорганічна та органічна хімія, фізична і колоїдна хімія та екологічна хімія, є ефективними інструментами для оцінки та моніторингу таких аспектів: рівня забруднення довкілля та його впливу на здоров'я населення, адже хімічні речовини знаходяться навколо нас, від повітря, що ми дихаємо, до води, яку ми п'ємо та їжі, яку ми споживаємо; проведення лабораторних аналізів біоматеріалів; впровадження наукових досліджень та методик у медицину.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури, аналіз змісту хімічних дисциплін медичних та фармацевтичних факультетів.

Метою даної роботи є дослідження застосування хімічних дисциплін для моніторингу та оцінки здоров'я населення; виокремлення форм і методів вивчення захворюваності населення з використанням хімічних знань.

Результати. Значення хімічних дисциплін в освітньому процесі майбутніх медичних та фармацевтичних фахівців є значущою. Науковці, окреслюючи дані питання акцентують увагу на різних сегментах. Дослідник А. Сільвейстр звертає увагу на фізичні методи, зокрема люмінесцентного аналізу в біологічній та медичній практиці. Автор наголошує на використанні методів якісного аналізу, спостережень люмінесценції мікроскопічних об'єктів для виявлення бактерій, мікробів при певних захворюваннях, змін патологічних клітин під час перебігу захворювання [5, с. 133]. Погоджуємось, та наголошуємо, що поруч з фізичними методами доцільно застосовувати хімічні спостереження, моделювання біохімічних процесів. О. Снісар наголошує на впровадженні комп'ютерних технологій в освітній процес, а саме вивчення хімічних дисциплін, майбутніми медичними працівниками. Дослідниця зазначає, що опанування студентами цифрових технологій, наприклад можливостей програмно-технологічного комплексу на основі

технології SMART Board, сприяє розвитку інтересу до науки, ефективному опануванню сучасних засобів та усвідомленню їх використання у майбутній професії [6]. На практиці маємо цьому підтвердження, тому що усі сучасні медичні лабораторії мають цифрові програми та обладнання, які дозволяють більш точно та у короткі терміни надати необхідну інформацію лікарю. Цікавою є висновки дослідницької групи щодо впливу важких металів на здоров'я населення. Доведено, що такі важкі метали, як цинк, мідь, свинець, містяться у рослинній продукції та мають здатність накопичуватись та акумулюватись, що призводить до певних патологій та захворюваності. Тому необхідно перевіряти вміст окреслених металів у рослинній продукції в лабораторіях за допомогою фізико-хімічного аналізу, зокрема на полярографі методом інверсійної вольтамперометрії [3, с. 40]. Дослідниця Л. Білик акцентує увагу не тільки на фахових компетентностях майбутніх медичних працівників, а на позиціях та принципах їх набуття. Автор слушно зазначає, що внутрішня мотивація та особистісні характеристики є надважливими в освітньому процесі. Відповідно до цієї позиції, студенти під час залучення до позааудиторної роботи при вивченні дисциплін природничого циклу повинні не тільки опанувати методику проведення експерименту, а й усвідомити імплементацію у майбутню професію. Студенти розвивають комунікативні, організаторські уміння, набувають навички самоосвіти, самовдосконалення [2, с. 35]. Варто акцентувати увагу і на методах навчання, особливо під час дистанційного формату. Низка науковців слушно зазначає, що від вибору методу навчання залежить наскільки ефективно студенти опанують матеріал чи методику експерименту. При опрацюванні теоретичних тем навчального предмету великих труднощів не виникає, а при проведенні практичних та лабораторних занять порушується характер спілкування учасників освітнього процесу [7]. Погоджуємось з дослідниками і зазначимо, що викладачу потрібно обирати метод опанування певного експерименту та дослідження таким чином, щоб здобувачі освіти зрозуміли алгоритм проведення і відпрацювали практичний експеримент.

Деталізуємо, які хімічні дисципліни мають значення при моніторингу захворюваності та яка їх роль в освітньому процесі майбутніх медичних та фармацевтичних працівників. Аналітична хімія забезпечує можливість визначення концентрації різних речовин у зразках довкілля, таких як

грунти, вода, повітря та продукти харчування. Це дозволяє оцінити рівень забруднення та встановити, чи відповідає він допустимим нормам. Застосування аналітичної хімії в епідеміології дозволяє виявляти зв'язок між забрудненням довкілля та здоров'ям населення, якісні реакції встановлюють склад лікарських препаратів та наявність макро-, мікроелементів у біологічних рідинах.

Токсикологія вивчає вплив хімічних, зокрема отруйних речовин на живі організми та екосистеми в цілому. Вона використовується для визначення токсичності речовин та встановлення допустимих норм їх концентрації в довкіллі чи біологічному матеріалі. Це дозволяє захистити населення від небезпеки, пов'язаної з впливом токсичних речовин на здоров'я та довкілля.

Екологічна хімія вивчає хімічні процеси в довкіллі та їх взаємодію з біологічними системами. Вона дозволяє визначати вплив довкілля на здоров'я населення та екосистеми. Застосування екологічної хімії дозволяє розробляти та впроваджувати заходи для зменшення забруднення довкілля та покращення здоров'я населення.

Окреслимо методи та власне суть хімічних досліджень у медицині. Одним із головних методів дослідження є біохімічний аналіз крові, який дозволяє визначити концентрацію різних речовин у крові та їх взаємозв'язок зі станом здоров'я людини. Наприклад, визначення рівня глюкози в крові є показовим у діагностиці цукрового діабету, а визначення концентрації холестерину може бути показником ризику розвитку серцево-судинних захворювань. Ще один із прикладів застосування хімічних дисциплін для моніторингу та оцінки здоров'я населення – це визначення концентрації важких металів, таких як ртуть, кадмій, свинець в крові людей біохімічним аналізом. Ці метали можуть впливати на здоров'я людини та викликати хронічні захворювання, такі як ниркова недостатність, онкологічні захворювання та інші. Зокрема, свинець є токсичною речовиною, яка може впливати на нервову систему та інші органи організму людини. Аналіз крові на наявність свинцю дозволяє виявити рівень забруднення довкілля та його вплив на здоров'я населення. Інформативним є визначення вмісту сполук Барію у крові. Зниження вмісту (норма 8-9 мкг %) вказує на ішемічну хворобу серця чи розвиток захворювання органів травлення. Вчасне кількісне визначення може служити додатковим діагностичним критерієм цих захворювань.

Аналіз сечі може дати інформацію про роботу нирок та ступінь їх ураженості, а також про наяв-

ність різних інфекцій та інших захворювань сечовивідної системи.

Також до хімічних методів дослідження відносяться молекулярно-біологічні методи, такі як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), які дозволяють визначити наявність генетичних хвороб та зробити прогноз на їх розвиток. Крім того, застосування хімічних дисциплін у біомедичних дослідженнях дозволяє визначати рівень біомаркерів у крові та інших тканинах людини, що може бути корисним для діагностики та моніторингу захворювань, таких як рак та діабет, серцево-судинні захворювання, захворювання кісток та зубів.

Застосування хімічних дисциплін у фармацевтичній промисловості має значення для розробки та аналізу лікарських препаратів. Хімічні дослідження дозволяють визначати рівень активних речовин у лікарських засобах, а також досліджувати їх взаємодію з іншими речовинами та організмом людини; визначати чистоту препарату.

Хімічний аналіз води та повітря також є ефективними методами для моніторингу та оцінки здоров'я населення. Наприклад, наявність підвищеного рівня хлору та інших дезінфікуючих речовин у воді може сприяти ризику виникнення онкологічних захворювань та інших захворювань, пов'язаних з хімічними забрудненнями води.

Застосування хімічних дисциплін також дозволяє визначати наявність хімічних речовин у продуктах харчування. Наприклад, визначення рівня пестицидів та інших хімічних речовин в овочах та фруктах може допомогти визначити ризик виникнення онкологічних захворювань, органів травної системи та інших захворювань, пов'язаних з хімічними забрудненнями продуктів харчування.

Варто наголосити, що в освітньому процесі підготовки фармацевтичних та медичних працівників важливе значення мають методи вивчення хімічних дисциплін. Зокрема, у професійній діяльності фармацевтичного напрямку реалізується застосування навичок проведення хімічних експериментів не стільки для аналізу біологічного препарату, певної патології, скільки для аналізу ефективності лікарських препаратів при певному захворюванні. Тому важливо набути навичок проведення експериментів, що у майбутньому виявляються у здатності саморозвиватись та самореалізовуватись у професії. На цих аспектах слушно наголошує і дослідник самоосвітньої діяльності Р. Барджадзе [1, с. 45].

Зазначимо приклади фізико-хімічних інструментальних методів аналізу. Застосу-

вання газової хроматографії для визначення рівня оксидів Нітрогену в повітрі може допомогти виявити зв'язок між забрудненням повітря та захворюваннями дихальних шляхів, таких як бронхіт та астма.

Дослідження хімічного складу тканин та органів також є інформативним методом у медицині. Наприклад, рентгенографія дозволяє отримати зображення скелета та внутрішніх органів, а томографія дозволяє отримати тривимірні зображення органів та тканин для їх більш детального вивчення.

Один з фізико-хімічних методів – це спектроскопія, яка дозволяє виміряти поглинання та відбивання світла різних речовин у зразках. Наприклад, інфрачервона спектроскопія може бути використана для наявності біомаркерів у зразках крові, які можуть свідчити про наявність захворювання. Ультрафіолетово-видима спектроскопія може бути використана для визначення рівня різних вітамінів та інших харчових компонентів у зразках крові та інших біологічних рідин.

Хроматографія – це ще один метод, який використовується для аналізу різних хімічних речовин у зразках крові та інших біологічних рідин, для визначення лікарських препаратів, продуктів їх метаболізму, рівня жирних кислот, холестерину, стероїдів в організмі людини, для наукових досліджень. Наприклад, газова, рідинна хроматографія дають важливу інформацію про стан здоров'я людини, ефективності та доцільності обраного напрямку лікування, перебіг захворювання.

Імунологічні методи – це ще один вид хімічних методів, які використовують для дослідження захворювань. Наприклад, імунологічний аналіз може бути використаний для виявлення різних антитіл та антигенів у крові та інших біологічних рідинах, які можуть свідчити про наявність інфекційних та імунологічних захворювань, таких як ВІЛ, гепатит, COVID-19 та інші.

Як було зазначено, хімічні методи можуть бути використані для дослідження забруднення довкілля та його впливу на здоров'я людей. Аналіз водних зразків може сприяти виявленню різних токсичних речовин, таких як важкі метали, які можуть потрапляти в промислове водне середовище та інші джерела забруднення. Аналіз зразків ґрунту може допомогти у виявленні пестицидів та інших хімічних речовин, які можуть бути шкідливі для здоров'я людей і тварин.

Зазначимо, що актуальним у контексті даного дослідження є вибір методів навчання проведення та організації хімічних практикумів.

Науковці окреслюють можливість застосування різних методик в освітньому процесі вивчення хімічних дисциплін, а саме експеримент, моделювання, лабораторні практикуми, заняття на виробництвах, інноваційні методи, що сприяє ефективному опануванню проведення хімічних досліджень [4, с. 8]. Здобувачі освіти набувають хімічних знань за допомогою різних форм і методів. Нижче зазначено декілька з них.

1. Лекції: це найпоширеніша форма вивчення хімії, де студенти слухають викладача, який передає їм знання з різних галузей хімії. Доцільно проводити проблемні лекції та з елементами випереджувального навчання. Це теоретичні заняття, які є підґрунтям для проведення практичних експериментів.

2. Практичні поняття: студенти мають можливість проводити дослідження та експерименти, що дозволяє їм вивчити практичний аспект хімії, а саме опанувати алгоритми та методики, працювати з різноманітними хімічними реактивами та обладнанням.

3. Науково-дослідні роботи: це форма самостійної роботи студента, коли опрацьовується конкретна тема, проводиться дослідження та аналіз результатів. Використання такої форми стимулює здобувачів освіти до наукових досліджень, самовдосконалення, розвиває інтерес до хімії та її значення медицині.

4. Використання сучасних технологій: студенти можуть вивчати хімію за допомогою сучасних технологій, таких як комп'ютерне моделювання, віртуальні лабораторії та інтерактивні вправи, що дозволяє їм більш ефективно опанувати матеріал та розуміти складні процеси.

5. Проєкти та презентації: це форма викладання матеріалу, коли студенти представляють свої дослідження та проєкти перед аудиторією, що дозволяє їм показати свої знання та навички на публічному виступі, а саме розвивати soft skills. У підготовці проєктів можна використовувати і групову роботу, де студенти можуть працювати колективно, вносити свій ідеї у вирішення певної проблеми та спільно досягати результатів.

Вивчення хімії потребує від студентів багато зусиль, але за допомогою різних форм та методів вони можуть успішно засвоїти матеріал опанувати проведення експериментів, які є актуальними у медицині та фармації.

Висновки. Отже, хімічні дослідження мають великий потенціал у медицині та фармації, сприяють визначенню зв'язків між забрудненням довкілля та захворюваннями населення, діа-

гносувати захворювання та контролювати їх лікування, а також розробляти нові лікарські препарати та досліджувати їх ефективність та безпечність використання. Хімічні методи дослі-

дження можуть бути застосовані для вивчення різних аспектів захворювання населення. У перспективі плануємо виокремити значення хімії у діагностиці серцево-судинних захворювань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барджадзе Р.В. Теоретико-методологічні засади феномену самоосвітньої діяльності в психолого-педагогічних дослідженнях. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Педагогічні науки*. № 47. 2021. С. 41–47.
2. Білик Л.В. Ключові складники професійної компетентності медичного фахівця. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки : реалії та перспективи : зб. наук. праць. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова*. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 81. С. 34–37.
3. Улянич О.І, Кухнюк О.В, Коцюрuba В.П. Проблема забруднення важкими металами основних сільськогосподарських культур у правобережному лісостепу України. *In The 6 th International scientific and practical conference–Eurasian scientific congress* (June 14-16, 2020) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2020. 612 p. 2020 Jun 14. С. 38–42.
4. Параска Г.Б., Прибега Д.В., Майдан П.С. Методи та засоби експериментальних досліджень : навчальний посібник. Київ, 2017. 18 с.
5. Сільвейстр А. Роль фізичних методів дослідження у підготовці студентів хімічних і біологічних спеціальностей педагогічних університетів. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Випуск 8(II) С. 128–134. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228640131.pdf> (дата звернення 19.03.2023).
6. Снісар О.А. Застосування комп'ютерних технологій при викладанні хімічних дисциплін. *Педагогіка, психологія та методика викладання: міжнародний досвід: Міжнар. наук. конф.*, м. Рига, Латвія, 16-17 липня 2021 р. ISMA University of Applied Sciences. Рига, 2021. С. 158–161.
7. Шевченко О., Ткаченко В., Ткаченко К. Комунікаційні бар'єри в екстреній дистанційній освіті. *Revista Brasileira de Educação do Campo*. Том 7. 2022 р. URL: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/14210> (дата звернення: 19.03.2023).

REFERENCES

1. Bardzhadze R. V. (2021) Teoretyko-metodolohichni zasady fenomenu samoosvitn'oyi diyal'nosti v psykhologo-pedahohichnykh doslidzhenniyakh [Theoretical and methodological principles of the phenomenon of self-education in psychological and pedagogical research]. *Visnyk Hlukhiv's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Pedahohichni nauky* [National Pedagogical University named after Oleksandr Dovzhenko. Pedagogical sciences], No. 47, P. 41-47. [in Ukrainian]
2. Bilyk L. V. (2021) Klyuchovi skladnyky profesynoyi kompetentnosti medychnoho fakhivtsya [Key components of the professional competence of a medical specialist]. *Naukovyy chasopys Natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriya 5: Pedahohichni nauky: realiyyi ta perspektivy: zb. nauk. prats'. Natsional'nyy pedahohichnyy universytet imeni M. P. Drahomanova*. Kyiv: Vydavnychyy dim «Hel'vetyka» [Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov. Series 5: Pedagogical sciences: realities and prospects: coll. of science works National Pedagogical University named after M. P. Drahomanov. Kyiv: "Helvetika" Publishing House], Issue 81, P. 34-37. [in Ukrainian]
3. Ulyanych O.I, Kukhnyuk O.V, Kotsyuruba V.P. (2020) Problema zabrudnennya vazhkymy metalamy osnovnykh sil's'kohospodars'kykh kul'tur u pravoberezhnomu lisostepu ukrayiny [The problem of heavy metal contamination of the main agricultural crops in the right-bank forest-steppe of Ukraine]. *In The 6 th International scientific and practical conference–Eurasian scientific congress*. Barca Academy Publishing, Barcelona, P. 38-42. [in Ukrainian]
4. Paraska H.B., Prybeha D.V., Maydan P.S. (2017) Metody ta zasoby eksperymental'nykh doslidzhen' [Methods and means of experimental research]. *Navchal'nyy posibnyk* [Tutorial]. Kyiv, 18 p. [in Ukrainian]
5. Sil'veystr A. Rol' fizychnykh metodiv doslidzhennya u pidhotovtsi studentiv khimichnykh i biolohichnykh spetsial'nostey pedahohichnykh universytetiv [The role of physical research methods in the preparation of students of chemical and biological specialties of pedagogical universities]. *Naukovi zapysky. Seriya: Problemy metodyky fizyko-matematichnoyi i tekhnolohichnoyi osvity* [Scientific notes. Series: Problems of the methodology of physical, mathematical and technological education]. Issue 8(II). Retrieved from URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228640131.pdf>. [in Ukrainian]
6. Snisar O. A. (2021) Zastosuvannya komp'yuternykh tekhnolohiy pry vykladanni khimichnykh dystsyplin [Application of computer technologies in teaching chemical disciplines]. *Pedahohika, psykholohiya ta metodyka vykladannya: mizhnarodnyy dosvid: Mizhnar. nauk. konf., m. Ryha, Latviya* [Pedagogy, psychology and teaching methods: international experience: International. of science conference], Riga, Latvia. ISMA University of Applied Sciences. P. 158-161. [in Ukrainian]
7. Shevchenko O., Tkachenko V., Tkachenko K., Nen'ko Yu. (2022) Komunikaitsyni bar'yery v ekstreney dystantsiyniy osviti [Communication barriers in emergency distance education]. *Revista Brasileira de Educação do Campo* Vol. 7. URL: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/14210> [in Ukrainian]