



УДК 378.025:543

**APPLICATION OF THE "BRAINSTORMING" METHOD IN TEACHING
ANALYTICAL CHEMISTRY TO PHARMACY STUDENTS AT
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY**

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ “МОЗКОВИЙ ШТУРМ” У ВИКЛАДАННІ
АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ СТУДЕНТАМ-ФАРМАЦЕВТАМ У БУКОВИНСЬКОМУ
ДЕРЖАВНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

Yulia Kropelnytska / Кропельницька Юлія

ORCID: 0000-0002-9517-8041

Alla Velyka / Велика Алла,

Candidate of biological sciencies

ORCID: 0000-0001-6550-4822

Oleksandra Garvasiuk / Гарвасюк Олександра

Candidate of medical sciencies

ORCID: 0000-0002-1936-2015

Bukovinian Medical State University

Анотація. Сучасна освіта в Україні в основному орієнтується на загальнолюдські цінності, а саме на особистісно-діяльнісний підхід. Це означає, що у центрі навчального процесу перебуває учень, а його розвиток та становлення як особистості відбувається за певних умов. Для успішного навчання важливо створити позитивний настрій, забезпечити відчуття рівності серед учасників та сприятливу атмосферу в колективі для досягнення спільних цілей. Особливе значення має усвідомлення студентом важливості колективно сформованих висновків, можливість вільно висловлювати власну думку та поважати думки інших. При цьому викладач вже не тільки джерело знань, а більше як порадник чи старший товариш. Усі ці умови ефективно реалізуються за допомогою інтерактивних технологій, які належать до інноваційних педагогічних методів.

Ключові слова: аналітична хімія, інноваційні технології навчання, мозковий штурм, студенти-фармацевти.

Вступ.

Сучасна система вищої медичної та фармацевтичної освіти в Україні переживає період глибоких трансформацій, спрямованих на підвищення якості підготовки фахівців, їх конкурентоспроможності на ринку праці та відповідності європейським стандартам. Буковинський державний медичний університет, як провідний заклад вищої медичної освіти, активно впроваджує інноваційні підходи для досягнення цих цілей. У контексті підготовки майбутніх магістрів фармації, одним із ключових предметів є аналітична хімія, що є нормативною дисципліною та формує фундаментальні знання й практичні навички, необхідні



для здійснення професійної діяльності, зокрема контролю якості лікарських засобів і розробки нових препаратів [1].

Проте, незважаючи на очевидну важливість, викладання аналітичної хімії зіткнулося з низкою викликів: зменшення загальної кількості аудиторних годин на вивчення предмета, що вимагає інтенсифікації освітнього процесу та пошуку нових шляхів для ефективного засвоєння матеріалу. Активізація пізнавальної діяльності студентів та формування їхньої творчої активності стають пріоритетними завданнями. У цьому контексті інноваційні педагогічні методи набувають особливого значення. Якість освіти визначається як комплексна характеристика компетенцій та компетентностей фахівця, що характеризують його можливість здійснювати професійну діяльність. Тільки розуміючи це поняття, можна говорити про можливість підвищення якості навчання та пізнавальної активності студентів [2].

Метою даної статті є аналіз ефективності застосування методу “мозковий штурм” у викладанні аналітичної хімії студентам-фармацевтам.

Основна частина.

“Мозковий штурм” (або брейнстормінг) – це інтерактивний метод групового генерування ідей, розроблений для швидкого отримання великої кількості рішень щодо певної проблеми. Його основна ідея полягає у відділенні процесу генерування ідей від їхньої критики та оцінки. Це створює атмосферу, що заохочує вільне висловлення навіть найбільш неординарних думок, без побоювання бути засудженим.

Основні принципи “мозкового штурму” включають:

- ❖ заохочення до висловлення будь-яких ідей: усі пропозиції, незалежно від їхньої реалістичності чи доцільності, вітаються. Це стимулює креативне мислення та дозволяє вийти за межі стандартних підходів;
- ❖ заборона критики та оцінки ідей на етапі генерування: головна мета першого етапу – накопичити якомога більше ідей. Будь-яка критика на цьому етапі може пригнічувати творчість та обмежувати потік думок;



❖ кількість ідей важливіша за якість на початковому етапі: чим більше ідей згенеровано, тим вища ймовірність знайти по-справжньому ефективне рішення. Оцінка та відбір відбуваються на наступних етапах;

❖ комбінування та вдосконалення ідей: учасникам пропонується не тільки генерувати нові ідеї, але й розвивати вже висловлені, поєднувати їх або модифікувати [3].

Переваги "мозкового штурму" для навчального процесу в цілому та для викладання аналітичної хімії зокрема є значними:

1) стимулювання творчого мислення та креативності: метод сприяє розвитку нестандартного підходу до вирішення завдань;

2) активізація пізнавальної діяльності студентів: замість пасивного сприйняття інформації, студенти залучаються до активного пошуку рішень, що підвищує їхній пізнавальний інтерес;

3) розвиток навичок командної роботи та комунікації: робота в групах під час "мозкового штурму" навчає студентів ефективно взаємодіяти, слухати один одного та висловлювати свої думки;

4) підвищення зацікавленості до вивчення предмету та мотивації до навчання: Завдяки інтерактивному формату та можливості генерувати власні ідеї, навчання стає більш захопливим;

5) формування критичного мислення та навичок вирішення проблем: студенти вчаться не тільки генерувати ідеї, але й аналізувати їх, оцінювати та обирати найкращі рішення.

Незважаючи на численні переваги, метод "мозковий штурм" має і певні недоліки та обмеження у застосуванні. Його не завжди можна використовувати через складність матеріалу, що вивчається, або невідповідність студентів самостійно здійснювати інформаційний пошук у правильному напрямку. Також існує ризик домінування окремих учасників у групі, що може обмежувати внесок інших. Тому виправдовує себе комплекс використання традиційного та проблемного навчання, які взаємно доповнюють одне одного і компенсують недоліки [4].



При викладанні аналітичної хімії, яка є кроківською дисципліною, на кафедрі медичної та фармацевтичної хімії враховується вже нова вісь ЄДКІ для студентів фармацевтів, згідно якої йде фокусування на застосуванні якісного і кількісного аналізу на застосуванні у фармацевтичній галузі. Розглянемо приклади завдань, які пропонуються на практичних заняттях для проведення “мозкового штурму” в рамках вивчення якісного аналізу. Застосування такого інтерактивного методу дозволяє студентам не просто запам’ятовувати реакції, а осмислено підходити до вибору реагентів та умов їх проведення, враховуючи можливу будову лікарських речовин.

Можливі завдання “мозкового штурму”:

Завдання 1. “У вас, як у провізора-аналітика контрольно-аналітичної лабораторії, на аналізі знаходиться невідомий порошок, який, за попередніми даними, може бути одним з наступних лікарських засобів: кальцію глюконат, натрію хлорид або магнію сульфат. Запропонуйте якомога більше якісних реакцій для послідовного виявлення катіонів (Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+}) та аніонів (Cl^- , SO_4^{2-} , $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7^-$), які дозволять ідентифікувати кожну речовину. Обґрунтуйте вибір реактивів та умови проведення реакцій, враховуючи можливі сторонні впливи”. Викладач може наголосити на тому, що реакції мають бути фармакопейними, що підкреслить міждисциплінарний зв’язок з фармацевтичною хімією.

Можливі ідеї студентів, які можуть бути висловлені під час “штурму”:

- для виявлення іонів Ca^{2+} : студенти можуть запропонувати реакцію з оксалатом амонію $[(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4]$, що призводить до утворення білого осаду кальцію оксалату (CaC_2O_4). Можуть також згадати забарвлення полум’я пальника у цегляно-червоний колір;
- для виявлення Na^+ : ідеями можуть бути реакція з калію піроантимонатом (утворення білого кристалічного осаду) або інтенсивне жовте забарвлення полум’я пальника;
- для виявлення Mg^{2+} : студенти можуть запропонувати реакцію з динатрію гідрофосфатом (Na_2HPO_4) в присутності аміачного буферу з утворенням білого



кристалічного осаду магнію амоній фосфату (MgNH_4PO_4), або реакцію з органічними реагентами, такими як магнезон I, що дає характерне забарвлення;

- для виявлення Cl^- : найбільш очевидною ідеєю є реакція з нітратом срібла (AgNO_3), що призводить до утворення білого сирнистого осаду аргентум хлориду (AgCl), розчинного в розчині аміаку;

- для виявлення SO_4^{2-} : студенти можуть запропонувати реакцію з хлоридом барію (BaCl_2), що призводить до утворення білого кристалічного осаду барію сульфату (BaSO_4), нерозчинного в кислотах;

- для виявлення $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7^-$ (глюконат-іону): можуть бути запропоновані реакції, характерні для глюкози, наприклад, реакція з розчином йоду (утворення синього забарвлення з крохмалем) або реакції, що свідчать про наявність гідроксильних груп.

- важливим етапом буде обговорення усунення стороннього впливу (наприклад, маскування іонів) та послідовності проведення аналізу, що має вирішальне значення для правильної ідентифікації.

Завдання 2. “Розробіть алгоритм проведення краплинних реакцій мікроаналізу для швидкого та якісного виявлення наявності саліцилової кислоти в таблетці “Аспірин” та кофеїну в таблетці “Цитрамон”. Які переваги та недоліки мають краплинні реакції порівняно з іншими методами якісного аналізу?”

Можливі ідеї студентів під час “штурму”:

- для визначення саліцилової кислоти: основною ідеєю буде реакція з розчином феруму(III) хлориду (FeCl_3), яка дає характерне фіолетове забарвлення. Студенти можуть обговорити підбір розчинника для приготування розчину зразка таблетки;

- для визначення кофеїну: класичною реакцією є мурексидна проба (реакція з концентрованою нітратною кислотою та подальше додавання аміаку), яка призводить до утворення червоного забарвлення;

- студенти можуть запропонувати використовувати фільтрувальний папір як носій для краплинних реакцій, що дозволяє проводити аналіз на мікрорівні;



- обговорення переваг краплинних реакцій: швидкість проведення, простота виконання, мінімальна кількість необхідного зразка, можливість польового аналізу;

- обговорення недоліків: часто нижча чутливість порівняно з інструментальними методами, можливі інтерференції від інших компонентів, що можуть давати аналогічні забарвлення, а також те, що вони дають лише якісну оцінку, а не кількісну.

Студенти проводять “мозковий штурм”, оформляючи результати у вигляді презентації. Викладач виступає в ролі спостерігача і скеровує думки студентів.

Висновки.

Застосування “мозкового штурму” у вивченні аналітичної хімії дозволяє студентам не просто відтворювати завчені хімічні реакції, а розвивати навички аналітичного мислення, креативно підходити до вирішення проблем, обґрунтовувати свій вибір та враховувати практичні аспекти проведення аналізу лікарських препаратів. Це сприяє глибшому розумінню предмета та формуванню професійної компетентності.

Література:

1. Ромашко Т. П. Сучасні інноваційні підходи до викладання хімічних дисциплін [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/21088/1/72.pdf>.
2. Стороженко Д. О., Бунякіна Н. В., Дрючко О. Г. Інноваційні технології навчання при викладанні хімії у ЗВО [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/5502/1/storozhenko_tekst.pdf.
3. Козинець І. І., Журавель М. О. Переваги та недоліки “мозкового штурму” під час колективного обговорення проблем. Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля, 2016, 1(11), 240-243.
4. Мергель Т. В. Застосування інтерактивного методу “мозкового штурму” у навчальному процесі. Медична освіта, 2015, 4, 44-46.



Abstract. *Modern education in Ukraine is primarily focused on universal human values, specifically on the personality-activity approach. This means that the student is at the centre of the educational process, and their development and formation as a personality occur under certain conditions. For successful learning, it is important to create a positive mood, ensure a sense of equality among participants, and a favourable atmosphere in the team to achieve common goals. Of particular importance is the student's awareness of the value of collectively formulated conclusions, the ability to freely express their own opinion, and to respect the opinions of others. In this regard, the teacher is no longer just a source of knowledge, but more like an advisor or a senior colleague. All these conditions are effectively implemented through interactive technologies, which belong to innovative pedagogical methods.*

Keywords: *analytical chemistry, innovative teaching technologies, brainstorming, pharmacy students.*

Стаття надіслана до друку 25.07.2025

©Велика