

УДК [378.147.091.31-021.36:543] : 615.15  
DOI <https://doi.org/10.32782/health-2023.3.26>

## МЕТОДИ СТРУКТУРУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ В МАЙБУТНІХ ФАРМАЦЕВТІВ

Снісар Олена Анатоліївна,  
кандидат педагогічних наук,  
завідувач кафедри природничих дисциплін  
Черкаської медичної академії  
ORCID: 0000-0002-4624-2959

*Стаття присвячена вивченню методів структурування навчальної інформації, які доцільно використовувати у викладанні аналітичної хімії. Акцентовано увагу на актуальності впровадження структурно-логічних схем у зв'язку з такими факторами, як: постійне зростання інформаційного навантаження на здобувачів освіти, необхідність опрацьовувати великі обсяги матеріалу, активне застосування прийомів візуалізації інформації в контексті таких понять, як візуальне мислення та візуальна освіта. Охарактеризовано особливості та переваги застосування опорних конспектів, фреймових моделей, схем «Фішбоун», продукційних моделей на заняттях з аналітичної хімії з урахуванням змісту навчального матеріалу різних розділів та тем. Ефективність структурування інформації в аналітичній хімії зумовлена специфікою навчального матеріалу, в якому представлено велику кількість методів аналізу, що передбачають чіткі алгоритми виконання досліджень та проведення розрахунків.*

*Встановлено, що здобувачі фармацевтичної освіти позитивно ставляться до застосування різних методів структурування інформації, оскільки це покращує розуміння навчального матеріалу, економить час, така подача є наочною, компактною та творчою. Під час вивчення методів якісного аналізу студенти віддають перевагу опорним конспектам та схемам «Фішбоун», рідше застосовують продукційні моделі. У темах з кількісного аналізу зручніше використовувати фреймові моделі. Відзначено, що однією з переваг застосування структурно-логічних схем є можливість їх поєднання з іншими методами та використання під час як лекційних, так і практичних занять, а також для виконання самостійної роботи.*

*Наголошується, що застосування структурно-логічних схем не лише підвищує рівень знань здобувачів освіти з аналітичної хімії, а й формує навички роботи з інформацією, уміння її логічно систематизувати та структурувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, що є важливими якостями сучасного фармацевтичного фахівця.*

**Ключові слова:** методи структурування інформації, аналітична хімія, фармацевтична освіта, структурно-логічні схеми, опорний конспект, фреймова модель, схема «Фішбоун», продукційна модель.

### **Snisar Olena. Methods of structuring educational information when teaching analytical chemistry to future pharmacists**

*The article is devoted to the study of structuring methods of educational information, which are appropriate to use in teaching analytical chemistry. Attention is focused on the relevance of the implementation of structural and logical schemes in connection with the following factors: the constant increase in the information load on education seekers, the need to process large amounts of knowledge, the active use of information visualization techniques in the context of such concepts as visual thinking and visual education. Features and advantages of using reference summaries, frame models, «Fishbone» schemes, and production models in analytical chemistry classes are characterized, taking into account the content of the educational material of various sections and topics. The effectiveness of information structuring in analytical chemistry is determined by the specificity of the educational material, which presents a large number of analysis methods that provide clear algorithms for conducting research and conducting calculations.*

*It has been established that students of pharmaceutical education have a positive attitude to the use of various methods of information structuring, as it improves the understanding of the educational material, saves time, and this presentation is visual, compact and creative. When studying methods of qualitative analysis, students prefer reference summaries and «Fishbone» schemes, they rarely use production models. In quantitative analysis topics, it is more convenient to use frame models. It was noted that one of the advantages of using structural-logical schemes is the possibility of combining them with other methods and using them during both lectures and practical classes, as well as when performing independent work.*

*It is emphasized that the use of structural and logical schemes not only increases the level of knowledge of analytical chemistry students, but also forms skills in working with information, the ability to logically systematize and structure it, establish cause-and-effect relationships, which are important qualities of a modern pharmaceutical specialist.*

**Key words:** methods of information structuring, analytical chemistry, pharmaceutical education, structural and logical schemes, reference summary, frame model, «Fishbone» scheme, production model.

**Вступ.** Пошук нових та розширення застосування вже відомих методів структурування знань є вимогою часу. Обсяги навчальної інформації

постійно збільшуються, темпи оновлення при- швидшуються, значну її частину здобувачі освіти мають вивчати самостійно. Функції викладача

трансформуються: з людини, що є носієм знань, він перетворюється у того, хто має навчити студента вчитися, працювати з навчальною інформацією, адже це є однією з важливих компетентностей майбутнього фармацевтичного фахівця. Застосування структурно-логічних схем дає можливість великі обсяги навчальної інформації логічно систематизувати та структурувати з виділенням головного і другорядного, продемонструвати причинно-наслідкові зв'язки. Структурно-логічна схема розміщується на одній сторінці, що дає можливість здобувачу освіти одним поглядом охопити усю інформацію та покращує сприйняття і розуміння проблеми. Зазначений підхід актуальний у контексті таких понять сучасної психології, як візуалізований світ, візуальне мислення, візуальна освіта, візуалізація навчальної інформації.

**Мета та завдання.** Мета статті – проаналізувати методи структурування навчальної інформації, які доцільно використовувати у викладанні аналітичної хімії для підвищення ефективності освітнього процесу.

Досягнення мети передбачає виконання таких завдань:

1) розробити різні види структурно-логічних схем з тем якісного та кількісного аналізу;

2) проаналізувати особливості кожного із запропонованих методів структурування навчальної інформації та доцільність їх використання, враховуючи зміст навчального матеріалу, форми організації освітнього процесу;

3) визначити переваги розроблених методів структурування навчальної інформації у викладанні аналітичної хімії у майбутніх фармацевтів.

**Методи дослідження.** Аналіз та систематизація психолого-педагогічної й методичної літератури; анкетування, бесіди зі здобувачами освіти, спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю та аналіз робіт студентів. У дослідженні взяли участь 52 здобувачі фармацевтичної освіти.

**Результати дослідження.** Натепер педагогами розроблено та апробовано використання найрізноманітніших методів структурування навчальної інформації: опорні конспекти, фреймові моделі, блок-схеми, граф-схеми, конспект-схеми, моделі семантичної сітки, логічні та продукційні моделі, концептуальні таблиці, кластери, схеми «Фішбоун», денотатні графи, «стратегічні» (дорожні) карти, променеві схем-павуки, інтелект-карти [1].

Кожний із цих методів має свої переваги та обмеження щодо доцільності застосування відповідно до особливостей навчальної дисципліни,

змісту навчального матеріалу теми, виду заняття, дидактичної мети, рівня підготовки здобувачів освіти до такої форми роботи.

Аналітична хімія є однією з основних хімічних дисциплін у системі підготовки майбутнього фармацевта. Вона формує у здобувачів освіти теоретичні основи хімічного аналізу і практичні уміння виконання досліджень, закладає основи для подальшого вивчення фахових дисциплін: фармацевтичної хімії, токсикологічної хімії, фармакогнозії, технології ліків, основ технології виробництва лікарських та косметологічних засобів.

Особливості дисципліни, зміст навчального матеріалу з аналітичної хімії дають можливість застосовувати значний спектр методів структурування інформації, оскільки аналіз речовини завжди передбачає чіткий алгоритм дій, який найкраще подавати не в текстовому форматі, а у вигляді структурно-логічних схем.

Більшість майбутніх фармацевтів, а саме 92,3%, під час анкетування та бесід вказали, що позитивно ставляться до подачі матеріалу з аналітичної хімії у вигляді структурно-логічних схем, вважають, що це зручно і робить матеріал більш зрозумілим. Усі здобувачі освіти погодилися з тим, що перевагою використання структурно-логічних схем є економія часу як на занятті, так і під час самостійної роботи над темою.

Важливим аспектом впровадження структурно-логічних схем є ефективне поєднання їх з іншими методами. Більшість студентів (53,9%) вказують, що найкраще сприймається навчальна інформація у разі поєднання структурно-логічних схем та пояснення викладача; 19,2% – віддають перевагу структурно-логічним схемам, що супроводжуються текстовими поясненнями; для 26,9% – більш вдалим є поєднання схем із навчальними відеоматеріалами.

Здобувачі освіти зазначили, що, готуючись до занять, самостійно будують різні типи структурно-логічних схем. Досить часто для кращого розуміння матеріалу так роблять у своїх конспектах 50% опитаних, 42,3% – використовують такий прийом рідше, лише під час вивчення деяких тем, тільки 7,7% студентів ніколи не будують структурно-логічних схем.

Варто наголосити на важливості впровадження особистісно орієнтованого навчання, що передбачає відмову від готових, стандартних шляхів вирішення проблем та перехід до демократичного стилю у спілкуванні зі здобувачами освіти, повагу до особистості студента, визнання права

на його індивідуальність [2]. Слушним є підхід, за якого викладач пропонує декілька варіантів методів структурування навчальної інформації, а здобувач освіти вибирає той, який найкраще підходить саме йому, враховуючи особливості типу сприйняття інформації та мислення.

Розпочинати роботу з впровадження методів структурування інформації найкраще з опорних конспектів, оскільки, на відміну від фреймових чи продукційних моделей, схем «Фішбоун» та інтелект-карт, вони не мають жорстких вимог до оформлення та структури. Відсутні чіткі обмеження щодо кількості блоків інформації, з яких складається опорний конспект, стрілок чи інших символів, які позначають взаємозв'язки цих блоків. Можна використовувати різні символи, асоціації, короткі текстові пояснення. Кожний здобувач освіти може створювати опорні конспекти, які зручні та зрозумілі саме для нього і викликають у пам'яті певну навчальну інформацію. Така відносно довільна структура опорних конспектів приваблює здобувачів освіти, і 61,5% частіше використовують саме їх під час вивчення тем як із якісного, так і з кількісного аналізу.

Викладач, створюючи опорний конспект теми, який він запропонує студентам, має ретельніше дотримуватися загальних вимог, відповідно до яких конспект має бути одночасно наочним, компактним, легким у розумінні, але не втратити при цьому у змістовому навантаженні та науковості (рис.1).

Під час вивчення методів якісного аналізу доцільно віддавати перевагу продукційним моделям, а також схемам «Фішбоун».

Продукційна модель має дуже чітку структуру, що може стати як перевагою, так і недоліком даного виду структурно-логічних схем. Перевага є в тому, що така модель являє собою набір алгоритмів для вирішення проблеми чи завдання. У випадку якісного аналізу – це алгоритм аналізу груп катіонів, аніонів чи певного окремого катіона або аніона. Замість великої текстової інструкції, здобувач освіти отримує схему дій для аналізу речовини. У ній чітко вказано реактив, що необхідно використати, та аналітичний ефект. У разі збігу студент рухається у своїй роботі по стрілках, позначених «Так», у разі розбіжності – по стрілках «Ні». Такий рух по алгоритму призво-

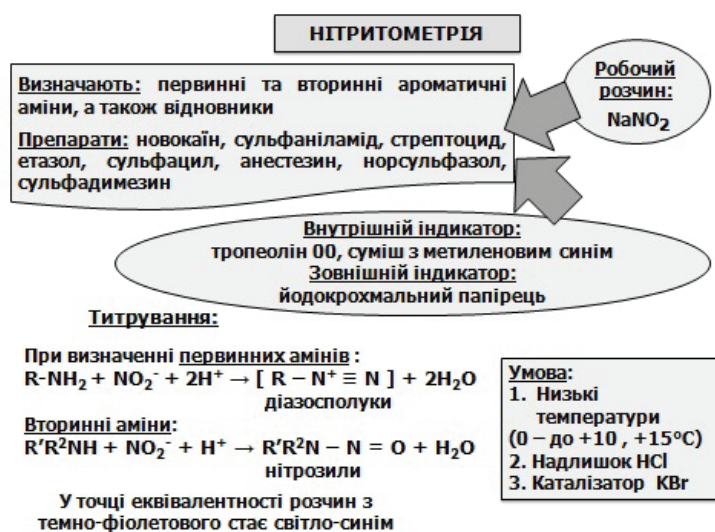


Рис. 1. Приклад опорного конспекту «Нітритометрія»

дить до певних висновків, аналіз підтверджує або спростовує наявність катіона чи аніона, який досліджують (рис. 2).

Здобувачі освіти зазначають, що під час практичних занять їм зручно користуватися продукційними моделями, які запропоновані викладачем, але у завданнях, коли самостійно необхідно побудувати структурно-логічну схему якісного

аналізу, вони віддають перевагу опорним конспектам та схемам «Фішбоун». Пояснюють це тим, що важко дотримуватись чітких алгоритмів продукційної моделі.

Схема або діаграма «Фішбоун» була запропонована Каору Ісікава в Японії у 1960-х роках як один із основних інструментів контролю якості виробничих процесів [3]. З менеджменту цей

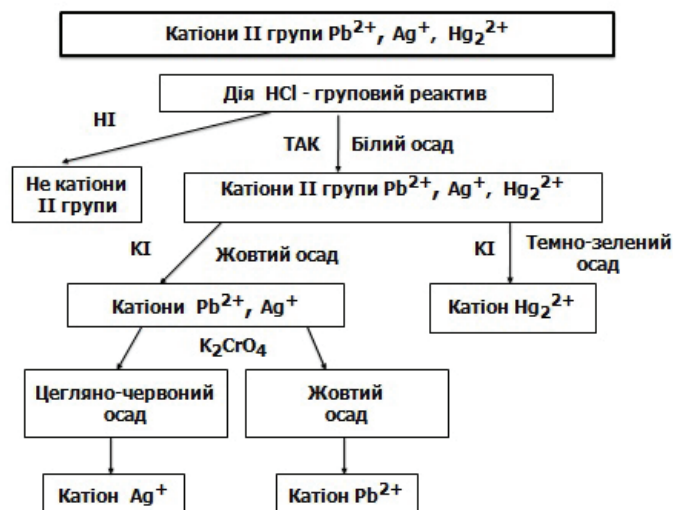


Рис. 2. Приклад продукційної моделі «Аналіз катіонів II групи»

метод запозичили педагоги та почали активно використовувати діаграми «Фішбоун» для структуривання навчальної інформації. Форма діаграми нагадує скелет риби, що відображається у назві. У секторі «голова риби» записується основна проблема, над вирішенням якої буде працювати студент. Верхній ряд «кісток» – сектори, в яких зазначаються певні дії, фактори чи причини виникнення проблеми. Нижній ряд «кісток» – сектори, які відображають наслідки, результати дії цих факторів, аргументи, факти. У секторі «хвіст риби» фіксують результат вирішення проблеми. Цей метод приваблює студентів нестандартною формою, простотою побудови, чіткою візуалізацією причинно-наслідкових зв'язків (рис. 3).

Опитування та аналіз робіт здобувачів освіти свідчать, що, вивчаючи теми з якісного аналізу, вони найчастіше використовують схеми «Фіш-

боун» – 46,1%, також опорні конспекти – 38,5%, продукційні моделі самостійно будують лише 15,4% студентів.

У темах, що вивчають кількісний аналіз речовин, краще застосовувати метод фреймових моделей. Використання структури фреймів для представлення знань вперше було запропоновано американським дослідником М. Мінським [4]. Фрейм («frame» у перекладі з англійської – каркас, рама) – це каркас, який розробляється для неодноразового подання подібної інформації. Він складається зі структурних елементів – слот. У центрі фреймової моделі знаходиться сектор «фокус» – назва теми, від нього відходять декілька слот. У темах з кількісного аналізу ці слоти постійні і мають таке змістове наповнення: робочий розчин, речовини, які визначають даним методом, індикатор, методика титру-

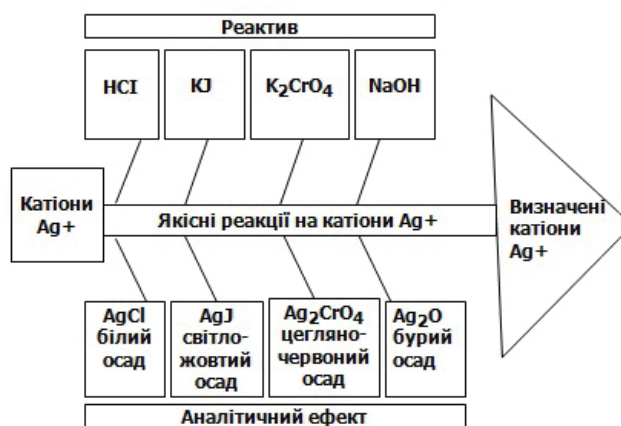


Рис. 3. Приклад схеми «Фішбоун» з теми «Аналіз катіонів Аргентуму»

вання, умови проведення дослідження. Залежно від методу титриметричного аналізу змінюються

тільки назви речовин, робочих розчинів, індикаторів (рис. 4).

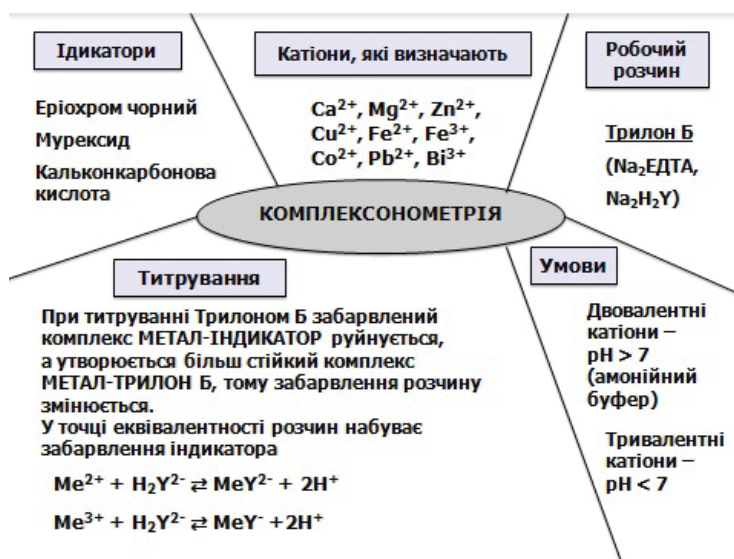


Рис. 4. Приклад фреймової моделі «Комплексометрія»

Майбутні фармацевти під час вивчення методів кількісного аналізу віддають перевагу двом методам структурування навчальної інформації: фреймовим моделям – 61,5% та опорним конспектам – 26,9%; 11,6% припадає на інші методи. Перевагою фреймів, яку підкреслюють здобувачі освіти, є чітка структура, що дає можливість легко заповнити слоти інформацією про конкретний метод.

**Висновки.** Аналітична хімія як навчальна дисципліна має особливості щодо змісту навчального матеріалу, проведення практичних занять та виконання лабораторних робіт. Якісний та кількісний аналіз речовин передбачає чіткий порядок виконання дослідження і проведення розрахунків. Такі особливості дисципліни роблять незручним для здобувачів освіти виклад матеріалу в текстовому вигляді та вимагають пошуку і впровадження методів структурування навчальної інформації.

Досвід застосування структурно-логічних схем у процесі викладання аналітичної хімії у майбутніх фармацевтів вказує, що найбільш ефективними є опорні конспекти, фреймові моделі, схеми «Фішбоун» та продукційні моделі. Застосування вказаних методів покращує засвоєння навчального матеріалу, економить час на заняттях та під час самостійної підготовки, вони вдало поєднуються з іншими методами, що сприяє творчому підходу до освітнього процесу як викладачів, так і здобувачів освіти.

**Перспективи подальших розвідок.** Працювати над урізноманітненням методів структурування навчальної інформації, що застосовуються у курсі вивчення аналітичної хімії. Розробити та дослідити ефективність використання денотатних граф, блок-схем, граф-схем, інтелект-карт, кластерів, моделей семантичних мереж.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Снісар О. А. Застосування схемно-знакових моделей для візуалізації навчального матеріалу при викладанні природничих дисциплін. *Матеріали Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції, присвяченої Дню заснування Черкаського медичного коледжу*. Черкаси, 2016. С. 44-49.
2. Кухнюк О. В., Коцюруба В. П. Особистісно орієнтоване виховання у закладах вищої медичної освіти: проблеми і перспективи розвитку. *Матеріали Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції, присвяченої Дню заснування закладу освіти*. Черкаси, 2019. С. 218-221.
3. Wong K. C. Using an Ishikawa diagram as a tool to assist memory and retrieval of relevant medical cases from the medical literature. *Journal of Medical Case Reports*. 2011. Vol. 5. No. 120. URL: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/1752-1947-5-120> (дата звернення 06.07.2023).
4. Minsky M. A Framework for Representing Knowledge. *MIT-AI Laboratory Memo*. 306. June 1974. URL: <https://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html> (дата звернення 09.07.2023).

#### REFERENCES

1. O. A. Snisar (2016). Zastosuvannia skhemno-znakovykh modelei dlia vizualizatsii navchalnoho materialu pry vykladanni pryrodnychkykh dystsyplin [Use of schematic and symbolic models for visualization of educational material in teaching natural sciences]. *Materialy Vseukrainskoi naukovo-metodychnoi internet-konferentsii, prysviachenoj Dniu zasnuvannia Cherkaskoho medychnoho koledzhu*. Cherkasy. S. 44-49. [in Ukrainian].
2. O. V. Kukhniuk, V. P. Kotsiuruba (2019). Osobystisno oriientovane vykhovannia u zakladakh vyshchoi medychnoi osvity: problemy i perspektyvy rozvytku [Personally oriented education in institutions of higher medical education: problems and prospects for development]. *Materialy Vseukrainskoi naukovo-metodychnoi internet-konferentsii, prysviachenoj Dniu zasnuvannia zakladu osvity*. Cherkasy. S. 218-221. [in Ukrainian].
3. Wong, K. C. (2011). Using an Ishikawa diagram as a tool to assist memory and retrieval of relevant medical cases from the medical literature. *Journal of Medical Case Reports*. 5: 120. URL: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/1752-1947-5-120> (Last accessed: 06.07.2023).
4. Minsky, M. (1974). A Framework for Representing Knowledge. *MIT-AI Laboratory Memo*. 306, June. URL: <https://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Frames/frames.html> (Last accessed: 09.07.2023).