

Снісар О. А., Кухнюк О. В., Босчко Ф. Ф., Ліфер К. О., Канак Л. А.

ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ СХЕМ ПРИ ВИКЛАДАННІ АНАЛІТИЧНОЇ, ТОКСИКОЛОГІЧНОЇ, ОРГАНІЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ХІМІЇ

У статті охарактеризовано різні види структурно-логічних схем, що використовуються при викладанні таких дисциплін, як аналітична, токсикологічна, органічна та біологічна хімії. Розглянуто особливості окремих видів структурування навчальної інформації та доцільність їх використання відповідно до тем дисципліни, форми та методів навчання. Окреслено вимоги до побудови опорних конспектів, фреймових моделей, граф-схем, логічних та продукційних моделей, які дозволяють зробити їх використання у освітньому процесі ефективним, зручним і зрозумілим для здобувачів освіти. Застосування структурно-логічних схем дозволяє реалізувати такі важливі завдання, що є актуальними при викладанні хімічних дисциплін у вищій школі: доносити складний та об'ємний навчальний матеріал до здобувачів освіти у зручній для сприйняття, логічно організованій, компактній формі. Проаналізовано ефективність поєднання структурно-логічних схем з іншими методами навчання хімічних дисциплін та значення такого підходу для оптимізації освітнього процесу, забезпечення його індивідуалізації з урахуванням типу сприйняття інформації та мислення кожного здобувача освіти. Структурно-логічні схеми застосовуються на лекціях, як візуальний супровід пояснення викладача, що підвищує ефективність у здобувачів освіти з візуальним типом сприйняття інформації та символічним типом мислення. На практичних заняттях – це стисла, конкретна інструкція, алгоритм дій при виконанні лабораторної роботи, дослідження. Структурно-логічні схеми зручно використовувати під час самостійної роботи для повторення навчального матеріалу, поглиблення та структурування інформації, встановлення внутрішньопредметних та міжпредметних зв'язків. Акцентовано увагу на тому, що впровадження різних способів візуалізації навчальної інформації відповідає сучасним тенденціям подачі інформації не тільки в освіті, а і в інших галузях як суспільного життя, так і майбутньої професійної діяльності.

Ключові слова: структурно-логічні схеми, аналітична хімія, токсикологічна хімія, органічна хімія, біологічна хімія.

Ознакою сучасного світу є постійне збільшення інформаційних потоків у різних сферах: науці, освіті, суспільному, культурному, політичному житті. Велика кількість непорядкованої інформації тисне на людину. Для того, щоб орієнтуватися у такому інформаційно насиченому світі, виокремлювати важливі як для особистості, так і для професіонала знання, усвідомлювати і застосовувати їх, необхідно навчитися працювати з інформацією. Такі уміння важливо формувати у здобувачів закладу вищої освіти як під час вивчення предметів циклу загальної підготовки, так і на заняттях з фундаментальних та фахових дисциплін. У освіті майбутнього фармацевта та медика особливе місце займають природничі дисципліни, зокрема і хімічні. Особливість даних предметів, яка визначається високою складністю і великими об'ємами навчальної інформації, інноваціями у відповідних галузях науки, які мають знаходити відображення у навчальному матеріалі, тісними внутрішньопредметними і міжпредметними зв'язками, вимагає застосовувати у викладанні різні методи структурування навчальної інформації. Використання викладачем різних типів структурно-логічних схем при викладанні аналітичної, токсикологічної, органічної, біологічної хімії є необхідною умовою ефективного проведення лекцій, практичних занять та організації самостійної роботи здобувачів освіти.

Застосування різних видів візуалізації навчальної інформації у підготовці медичних та фармацевтичних фахівців розглядали Л. Білик, Ю. Карпенко, В. Корнієвська, Ю. Корнієвський, І. Маруш, Л. Проценко, Ю. Старова, зокрема під час розроблення онлайн курсів О. Рижов, О. Приходько, В. Павліченко, А. Попов, Н. Васильчук.

Використання сучасних методів візуалізації, за твердженням Л. Білик та І. Маруш, сприяє активізації освітнього процесу, підвищує результативність роботи здобувачів медичної освіти. Дослідники вказують, що 95% майбутніх медиків не уявляють викладання дисциплін без сучасних методів візуалізації та мультимедійного супроводу [1].

Ю. Карпенко наголошує на важливості дотримання принципу диверсифікованості, що передбачає урізноманітнення форм і методів організації освітнього процесу та характеризує особливості застосування граф-логічних схем при викладанні дисципліни «Медична та біологічна хімія» [2].

Те, що структурно-логічні схеми слугують ефективним засобом для підвищення якості знань підкреслюють Ю. Старова та Л. Проценко. Педагоги акцентують увагу на тому, що застосування схем допомагає здобувачам освіти виходити із стану одноманітного сприйняття навчального матеріалу і сприяє його систематизації та аналізу [6].

Метою статті є аналіз особливостей застосування структурно-логічних схем при викладанні аналітичної, токсикологічної, органічної та біологічної хімії, їх роль у активізації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти.

Сучасна педагогічна наука на вибір викладача представляє досить значний спектр прийомів візуального структурування навчальної інформації, що дає можливість творчо підійти до їх застосування. Найбільш поширеними при викладанні природничих дисциплін є опорні конспекти, граф-схеми, конспект-схеми, фреймові моделі, логічні та продукційні моделі, схеми «фішбонн», інтелект-карти [4; 5].

На рішення використати той чи інший спосіб структурування навчальної інформації впливають особливості навчальної дисципліни, розділу та теми, які вивчаються, форма організації навчання, поєднання його з іншими методами на занятті, готовність здобувачів освіти до такої форми подачі навчальної інформації.

При вивченні методів якісного аналізу катіонів та аніонів в аналітичній хімії більш вдалим буде застосування продукційних моделей, а у темах з кількісного аналізу – фреймових моделей (рис. 1) чи конспект-схем (рис. 2).

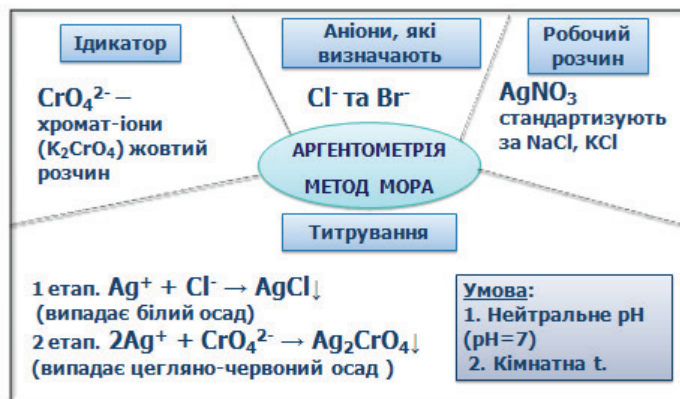


Рис. 1. Приклад фреймової моделі з аналітичної хімії «Кількісний аналіз. Аргентометрія, метод Мора»

Поняття «frame» у перекладі з англійської – каркас, рама. Для вивчення тем зі схожим змістом розробляється певний каркас схеми, що в центрі має сектор «фокус» – назва теми та певну кількість секторів, які називаються слоти. При цьому кількість слот та їх розташування постійне, а від теми до теми змінюється лише наповнення слот конкретним змістом [4; 3]. Для тем з кількісного аналізу можна вибрати такі слоти: речовини, які визначаються даним методом; робочий чи робочі розчини (якщо це непряме титрування); індикатор чи індикатори (якщо можна використовувати різні індикатори); методика титрування; умови (температура, середовище, каталізатор).

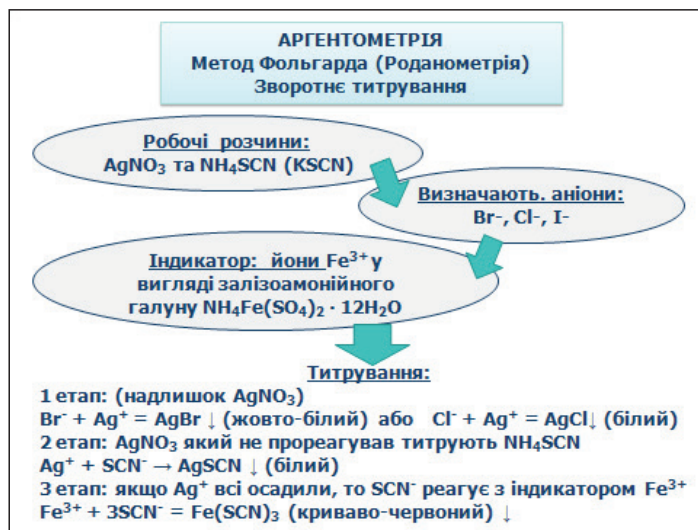


Рис. 2. Приклад конспект-схеми з аналітичної хімії «Кількісний аналіз. Аргентометрія, метод Фольгарда»

У токсикологічній хімії ефективними є фреймові моделі, опорні конспекти (рис. 3) та конспект-схеми (рис. 4). Для опорних конспектів характерна відсутність жорсткої структури. Тому, при їх розробці кожен викладач вибирає найбільш зручну для нього форму. Вони дозволяють максимально використати символи, формули, що підвищує рівень науковості, асоціативні ряди, різні шрифти, виділити блоки кольорами. На початку застосування опорних конспектів можна робити короткі анотації для кожного з блоків.

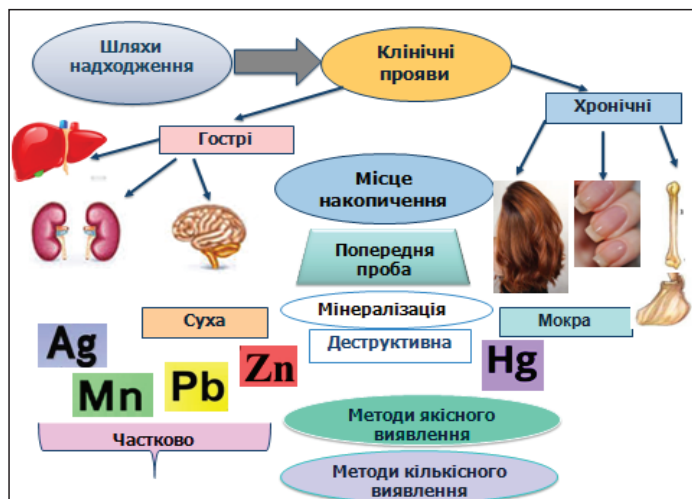


Рис. 3. Приклад опорного конспекту з токсикологічної хімії «Отруєння важкими металами»

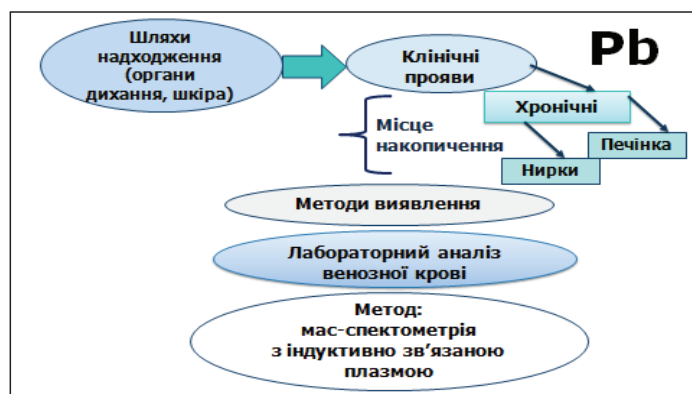


Рис. 4. Приклад конспект-схеми з токсикологічної хімії «Дослідження отруєння свинцем»

Особливістю навчального матеріалу з біологічної хімії є те, що процеси обміну речовин складні та багатостадійні, часто циклічні та їх вивчення вимагає застосування граф-схеми, конспект-схеми, логічних і продукційних моделей. До створення структурно-логічних схем варто звернутися, наприклад, під час вивчення процесів біосинтезу нуклеотидів (11 послідовних реакцій), катаболізму піримідинових азотистих основ, фосфоінозитидного циклу, катаболізму гемоглобіну та біотрансформації жовчних пігментів (7 реакцій), циклу трикарбонових кислот (8 послідовних стадій), метаболізму амінокислот. Застосування опорних конспектів буде вдалим під час вивчення гормонів та гормональної регуляції метаболізму. Фреймові моделі доцільно застосувати при вивченні вітамінів, розробивши такі слоти: назва вітаміну, хімічна будова, механізм дії, біологічне значення, джерела та добова потреба, ознаки гіпо- та авітамінозу.

У органічній хімії при вивченні різних класів сполук також поширені фрейми (рис. 5, рис. 6).



Рис. 5. Приклад фреймової моделі з органічної хімії



Рис. 6. Приклад фреймової моделі з органічної хімії «Алкіни»

Здобувачі освіти під час опитувань підтвердили, що більшості з них, а саме 85,7%, подобається подача матеріалу у вигляді структурно-логічних схем, вони вважають їх зручними і зрозумілими. Особливо це стосується здобувачів з візуальним типом сприйняття інформації та символічним типом мислення. Поєднання пояснень педагога із структурованою у вигляді схем, опорних конспектів, фреймових моделей подачею інформації є найкращим варіантом для 47,6% студентів. 9,5% добре орієнтуються у таких формах представлення інформації та не потребують додаткових пояснень. На доцільність продовження роботи викладачів по розробці нових типів структурно-логічних схем та їх активному впровадженню у процес викладання вказує те, що 47,6% респондентів часто самостійно у своїх конспектах намагаються створювати такі схеми, а 42,9% робить так при вивченні деяких тем. Тобто майже усі здобувачі освіти відчувають потребу у структуруванні того значного обсягу інформації, який мають засвоїти та навчитися застосовувати. Усі студенти підтвердили, що використання структурно-логічних схем економить час підготовки до занять.

Створення та широке застосування різних типів структурно-логічних схем при викладанні хімічних дисциплін є доцільним з таких причин:

- відповідає сучасним тенденціям освіти у світі, що перенасичений інформацією, та дозволяє здобувачам навчитися працювати з великим обсягом навчального матеріалу, аналізувати і структурувати його;
- значний спектр типів структурно-логічних схем дозволяє викладачам реалізовувати свій творчий потенціал і використати той спосіб структурування навчальної інформації, який найкраще відповідає особливостям навчальної дисципліни, розділу та теми;
- здобувачі освіти зазначають, що їм подобається подача матеріалу у вигляді структурно-логічних схем, вони вважають її зручною, зрозумілою та такою, що сприяє економії часу.

Використана література:

1. Білик Л. В., Маруш І. В. Застосування методів візуалізації під час вивчення гістології, цитології та ембріології для формування фахових компетентностей майбутніх лікарів. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 5 (11). С. 393-400.
2. Карпенко Ю. П. Реалізація принципу диверсифікованості у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету : збірник наукових праць. Серія: Педагогічні науки*. Ізмаїл: РВВ ІДГУ, 2021. Вип. 56. С. 128-137.
3. Свистунов О. Ю., Шмоніна Т. А. Фреймові технології в процесі викладання природничих дисциплін іноземним студентам. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Серія 16. Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики*. 2017. Вип. 28. С. 133-138.
4. Снісар О.А., Боєчко Ф.Ф., Білик Л.В., Ліфер К.О. Застосування фреймових моделей при викладанні природничих дисциплін. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2022. № 23. С. 355-360.
5. 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.
6. Старова Ю. С., Проценко Л. М. Міждисциплінарна інтеграція як ключовий атрибут проведення бінарного заняття. *Медсестринство*. 2019. № 3 С. 12-16.

References:

1. Bilyk L. V., Marush I. V. (2023). Zastosuvannya metodiv vizualizatsii pid chas vyvchennia histolohii, tsytolohii ta embriolohii dlia formuvannia fakhovykh kompetentnosti maibutnikh likariv [Use of visualization methods during the study of histology, cytology and embryology in order to form professional competences of future doctors]. *Visnyk nauky ta osvity*. № 5 (11). S. 393-400. [in Ukrainian]
2. Karpenko Yu. P. (2021). Realizatsiia pryncypu dyversytnovosti u protsesi profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv [Implementation of the principle of diversity in the process of professional training of future specialists]. *Naukovyi visnyk Izmail'skoho derzhavnogo humanitarnoho universytetu : zbirnyk naukovykh prats. Seriya: Pedahohichni nauky*. Izmail: RVV IDHU. Vyp. 56. S. 128-137. [in Ukrainian]
3. Svystunov O. Yu., Shmonina T. A. (2017). Freimovi tekhnolohii v protsesi vykladannia pryrodnychikh dystsyplin inozemnym studentam [Frame technology in the process of teaching natural disciplines to foreign students]. *Naukovyi chasopys Natsional-*

- noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova, Seriya 16. Tvorchа osobystist uchytelia: problemy teorii i praktyky. Vyp. 28. S. 133-138. [in Ukrainian]
4. Snisar O.A., Boiechko F.F., Bilyk L.V., Lifer K.O. (2022). Zastosuvannia freimovykh modelei pry vykladanni pryrodnychkh dystsyplin [Using frame models when teaching natural science disciplines]. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Hraal nauky». № 23. S. 355-360. [in Ukrainian]
 5. Snisar O. A. (2016). Zastosuvannia skhemno-znakovykh modelei dlia vizualizatsii navchalnoho materialu pry vykladanni pryrodnychkh dystsyplin [Use of schematic and symbolic models for visualization of educational material in teaching natural sciences]. Materialy Vseukrainskoi naukovo-metodychnoi internet-konferentsii, prysviachenoї Dniu zasnovannia Cherkaskoho medychnoho koledzhu. Cherkasy. S. 44-49. [in Ukrainian]
 6. Starova Yu. S., Protsenko L. M. (2019). Mizhdystsyplinarna intehratsiia yak kliuchovy atrybut provedennia binarnoho zaniattia [Interdisciplinary integration as a key attribute of binary lesson]. Medsestrynstvo. № 3 S. 12-16. [in Ukrainian]

Snisar O., Kukhniuk O., Boiechko F., Lifer K., Kanak L. Use of structural and logical schemes in teaching analytical, toxicological, organic, and biological chemistry

The article describes various types of structural and logical schemes used in teaching of such disciplines as analytical, toxicological, organic and biological chemistry. The features of certain types of structuring educational information and the expediency of their use in accordance with the topics of the discipline, forms and methods of education are considered. The requirements for the construction of reference summaries, frame models, graph diagrams, logical and production models are outlined, which make their use in the educational process effective, convenient and understandable for students. The use of structural and logical schemes allows implementing such important tasks that are relevant in teaching of chemical disciplines at higher educational institutions: to convey complex and voluminous educational material to students in an easy-to-understand, logically organized, and compact form. It has been analysed the effectiveness of combining structural and logical schemes with other methods of teaching chemical disciplines and the importance of such an approach for optimizing the educational process, ensuring its individualization, taking into account the type of information perception and thinking of each student. Structural and logical schemes are used in lectures as a visual accompaniment to the teacher's explanation, which increases the efficiency of students with a visual type of information perception and a symbolic type of thinking. In practical classes, this is a concise, specific instruction, an algorithm of actions when performing laboratory work, research. Students emphasize that structural and logical schemes are convenient to use during independent work to repeat educational material, deepen and structure information, establish intra-subject and inter-subject connections. Emphasis is placed on the fact that the implementation of various methods of visualizing educational information corresponds to the modern trend of providing information not only in education, but also in other areas of social life and future professional activity.

Key words: structural and logical schemes, analytical chemistry, toxicological chemistry, organic chemistry, biological chemistry.

УДК 378.046.4:372.7

DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2023.93.24>

Стечків О. О.

БАЗОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГА

У статті обґрунтовано доцільність системного підходу до формування цифрової компетентності педагога. Сформульовано основні вимоги системного підходу, визначено категорії системи, її цілі та властивості. Визначено алгоритм дослідження розвитку складних систем, шляхи аналізу процесів розвитку системи та їх основні властивості. Виявлено базові характеристики системи формування цифрової компетентності педагога (категорії стану та конструювання системи, спосіб існування системи; характер детермінації та взаємодії елементів тощо). Систему визначено як координаційно-ієрархічну та надскладну, оскільки вона містить велику кількість складних систем. За типом структури система формування цифрової компетентності педагога визначена нами як чарункова та поліфункціональна. Виявлено, що для системи характерна нелінійна траєкторія розвитку. Обрано основні види зв'язків системи такі як порядковий, композиційний та топологічний. Охарактеризовано такі властивості системи як гетерогенність, інформаційність, інноваційність та оптимальність. Побудовано каскад підсистем за масштабами об'єкта моделювання (мікромасштабну, мезомасштабну та макромасштабну), оскільки за рівнем побудови системи вона є тринарною, тобто складається з фрактальних трикутників. Передбачено декілька представлень моделі системи за формою (графічну, числову, логічну, математичну та комп'ютерну). Визначено синергетичне управління системою формування цифрової компетентності педагога за використанням зворотного зв'язку. Передбачено оптимальне управління системою (вибір критеріїв оптимальності; розробку відповідних до них керуючих впливів; реалізацію керуючих впливів; помилки у визначенні критеріїв оптимальності). У побудові системи ураховано низку суттєвих чинників (вплив передумов та перспектив розвитку системи; аспекти взаємодії системи із зовнішнім середовищем та іншими системами; взаємодію елементів усередині системи; можливості зміни вхідних даних і завдання при проектуванні та реалізації системи; доцільність поєднання принципів композиції, декомпозиції та ієрархічності; поєднання різних підходів та методів проектування тощо). Зроблено висновок, що сукупність базових харак-