



СЕКЦІЯ 4. СУЧАСНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 37.091.12.011.3-051:54]

DOI <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2023-104-8>**МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ХІМІЇ**

Бабенко Олена Михайлівна,
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри біології людини, хімії та методики навчання хімії
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
olena.ukrajna@gmail.com
orcid.org/0000-0002-1416-2700

Вольченко Ярослава Олегівна,
здобувач освіти другого (магістерського) рівня освіти
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
ribaroslava@gmail.com
orcid.org/0009-0008-7961-3606

Мета статті полягає в дослідженні й аналізі системного підходу до розвитку критичного мислення майбутніх учителів хімії та розробці відповідної методичної системи. Для досягнення мети використано такі **методи**: теоретичні, що включали аналіз нормативних документів і спеціальної літератури, чинних робочих програм і методичного забезпечення викладання дисциплін хімічного циклу, аналіз і систематизацію одержаних результатів для формулювання висновків; емпіричні: педагогічний експеримент, опитування й анкетування здобувачів освіти. **Результати**. У статті розглянута проблема відсутності у вітчизняній методиці чіткого розуміння етапів формування та розвитку критичного мислення в майбутніх учителів хімії, що може призвести до втрати можливостей для систематичного розвитку критичного мислення та невідповідності потребам сучасної освіти. Вирішенням цієї проблеми є не лише визнання важливості розвитку критичного мислення, але і чітке визначення етапів його формування, створення структурованої методичної системи. Комплексний підхід, у якому акцентовано увагу на розробці та впровадженні систематизованих етапів, спрямованих на розвиток критичного мислення майбутніх учителів хімії, дозволить не тільки забезпечити студентів необхідними навичками, але і визначити індивідуальність кожного етапу. Проведене педагогічне дослідження, спрямоване на ідентифікацію ключових чинників і засобів, що сприяють ефективному розвитку цієї навички у студентів, визначення оптимальних педагогічних підходів і методик. Проаналізовано методику формування критичного мислення для покращення якості підготовки майбутніх учителів і вдосконалення їхньої професійної компетентності загалом. Одержані результати оформлено у вигляді цілісної методичної системи, у якій виділено цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний, контрольний-регулювальний, оцінно-результативний компоненти. **Висновки**. Запропонована методична система може стати ефективним інструментом для підготовки кваліфікованих учителів хімії, здатних не лише передавати знання, а й розвивати критичне мислення своїх учнів.

Ключові слова: етапи розвитку критичного мислення, викладання хімії, навчання хімії, компоненти методичної системи, студенти.



METHODOLOGICAL SYSTEM OF FORMATION FUTURE CHEMISTRY TEACHER'S CRITICAL THINKING

Babenko Olena Mihailivna,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Human Biology, Chemistry
and Methods of Teaching Chemistry
Sumy State Pedagogical University Named After A. S. Makarenko
olena.ukrajna@gmail.com
orcid.org/0000-0002-1416-2700

Volchenko Yaroslava Olehivna,
Student of the Second (Master's) Level of Education
Sumy State Pedagogical University Named After A. S. Makarenko
ribaroslava@gmail.com

The **purpose** of the article is to research and analyze a systematic approach to the development of critical thinking of future chemistry teachers and to create an appropriate methodological system. To achieve the goal, the following **methods** were used: theoretical, which included the analysis of regulatory documents and special literature, current work programs and methodical support for teaching the disciplines of the chemical cycle, analysis and systematization of the obtained results for the formulation of conclusions; empirical: pedagogical experiment, surveys and questionnaires of education seekers. **Results.** The article examines the problem of the lack of a clear understanding of the stages of formation and development of critical thinking in future chemistry teachers in the domestic methodology, which can lead to the loss of opportunities for the systematic development of critical thinking and inconsistency with the needs of modern education. The solution to this problem is not only recognition of the importance of the development of critical thinking, but also a clear definition of the stages of its formation, the creation of a structured methodical system. A comprehensive approach was used, in which attention was focused on the development and implementation of systematized stages aimed at the development of critical thinking of future chemistry teachers. The conducted pedagogical research is aimed at identifying key factors and means that contribute to the effective development of this skill in students, aimed at determining optimal pedagogical approaches and methods. The method of formation of critical thinking was analyzed in order to improve the quality of training of future teachers and improve their professional competence as a whole. The obtained results are presented in the form of a methodical system, in which the target, content, procedural-active, control-regulatory, evaluation-resultative components are allocated. **Conclusions.** The proposed methodological system can become an effective tool for training qualified chemistry teachers who are able not only to transfer knowledge, but also to develop the critical thinking of their students.

Key words: *stages of development of critical thinking, teaching chemistry, teaching chemistry, components of methodical system, students.*

Вступ. У сучасному педагогічному середовищі важливою вимогою є підготовка майбутніх учителів не лише з високим рівнем фахових знань, але й з розвиненим критичним мисленням. Критичне мислення стає фундаментальною навичкою, яка дозволяє вчителям ефективно навчати та виховувати своїх учнів у вимірі сучасної освіти. У цьому контексті системний підхід до вивчення етапів формування критичного мислення майбутніх учителів хімії стає актуальним завданням, яке потребує уваги та систематичного підходу.

Незважаючи на загальну усвідомленість важливості критичного мислення в учителях, проблема полягає в тому, що не існує структурованих етапів його формування. Відсутність чіткого розуміння етапів може призвести до втрати можливостей для систематичного розвитку критичного мислення та невідповідності потребам сучасної освіти.

Тож вирішенням цієї проблеми є не лише визнання важливості критичного мислення, але і чітке визначення етапів його формування, створення структурованої методичної системи. Комплексний підхід, у якому акцентовано увагу на розробці та впровадженні систематизованих етапів, спрямованих на розвиток критичного мислення майбутніх учителів хімії, дозволить не тільки забезпечити студентів необхідними навичками, але і визначити індивідуальність кожного етапу, щоб максимально врахувати потреби майбутніх випускників закладів вищої педагогічної освіти у формуванні критичного мислення.

Мета статті полягає в дослідженні й аналізі системного підходу до розвитку критичного мислення майбутніх учителів хімії та розробці відповідної методичної системи.

Науково-дослідницькі завдання дослідження. Проведене нами педагогічне дослідження спрямоване на:



– ідентифікацію ключових чинників і засобів, що сприяють ефективному розвитку цієї навички у студентів;

– визначення оптимальних педагогічних підходів і методик, що спрямовані на формування критичного мислення для покращення якості підготовки майбутніх учителів та вдосконалення їхньої професійної компетентності загалом;

– оформлення отриманих даних у вигляді цілісної методичної системи.

Методологія та методи дослідження.

Під час дослідження використані такі методи:

– теоретичні: аналіз нормативних документів про освіту в Україні, методичної, психолого-педагогічної та спеціальної літератури, чинних робочих програм і методичного забезпечення викладання дисциплін хімічного циклу з метою з'ясування змісту та виокремлення основних інструментів для формування критичного мислення та медіаграмотності, як її складової частини; аналіз і систематизація одержаних результатів для формулювання висновків;

– емпіричні: педагогічний експеримент для дослідження рівня сформованості критичного мислення та медіаграмотності здобувачів вищої педагогічної освіти; опитування й анкетування здобувачів освіти.

Аналіз актуальних досліджень. У наукових дослідженнях проблема формування критичного мислення розглядалась багатьма вченими, проте варто відзначити, що ідея розвитку критичного мислення в контексті української дидактики та методики навчання є відносно новою.

Критичне мислення – це навичка, яка дозволяє ідентифікувати ключові проблеми, розпізнавати базові припущення, оцінювати наявні докази та здійснювати відповідні висновки. Воно розглядається як суттєвий елемент активного навчання, спрямованого на саморегуляцію й оцінку через інтерпретацію, аналіз, оцінку, висновки та пояснення концепційно, методологічно, а також за контекстним підходом (Danczak et al., 2017).

За визначенням М. Hasan, S. Pri, M. Risna, критичне мислення – це рефлексивний процес ухвалення рішень, який включає критичний аналіз на основі відповідних і підзвітних доказів і обґрунтувань. Критичне мислення має метакогнітивний характер, тобто включає в себе роздуми про власні думки (Risna et al., 2020).

За словами Y. Hidayati та P. Sinaga, критичне мислення потребує логічної й інтерпретаційної зв'язності для виявлення упреждень і неправильних міркувань, і важливо, щоб студенти цього навчилися (Hidayati, Sinaga, 2019).

Хоча поняття хімії тісно пов'язані з повсякденним життям, студенти вва-

жають, що хімію важко вивчити, оскільки основні хімічні закони та поняття, символи та моделювання є абстрактними. L. R. Ananda, F. K. Che Harun і Y. Rahmawati підкреслюють, що навички критичного мислення, розвинуті на заняттях з хімії, допоможуть засвоїти хімічні поняття, які часто вважаються складними, особливо під час вирішення проблем, пов'язаних із повсякденним життям (Ananda et al., 2023). Застосування в навчанні хімії переважно пояснювально-ілюстративного підходу призводить до втрати інтересу до хімії. Набагато ефективнішим є вивчення хімії та підготовка майбутніх учителів з активною опорою на попередні знання, ставлення, навички та досвід (Barke et al., 2009).

G. Raslan підкреслює, що здобувачі освіти зможуть набути здібностей до критичного мислення, якщо їм часто пропонуватимуть виконувати відповідні завдання (Raslan, 2022). Тому таким важливим є формування навичок критичного мислення учнів у ранньому віці, це необхідно зробити одним із пріоритетних освітніх завдань. Саме тому такої важливої ролі набуває готовність студентів – майбутніх учителів хімії до розвитку критичного мислення своїх учнів. А для цього, закономірно, у самих випускників педагогічних закладів вищої освіти мають бути сформовані навички критичного мислення.

Результати та дискусії. Формування критичного мислення в майбутніх учителів хімії має стратегічне значення для ефективного викладання в сучасній освіті. Ця навичка дозволяє вчителям розширювати горизонти навчання, сприяти кращому засвоєнню матеріалу учнями та розвивати їхні аналітичні здібності.

У світі постійних змін у науці та технологіях важливо, щоб майбутні вчителі хімії мали здатність критично оцінювати нові ідеї, методи та дослідження в галузі хімії. Критичне мислення допомагає їм визначити найбільш суттєві аспекти наукових відкриттів, беручи до уваги їхні можливі наслідки для навчання та розвитку учнів (Бабенко та ін., 2023).

Окрім того, формування критичного мислення в учителів хімії сприяє створенню такого освітнього середовища, де студенти не лише сприймають інформацію пасивно, але й акумулюють навички критичного аналізу, що покращує їхню здатність самостійно мислити та вирішувати складні наукові завдання.

Зазначимо, що критичне мислення в майбутніх учителів хімії також відіграє важливу роль у формуванні учнівської підготовки до активного застосування здобутків хімії у своєму житті, майбутній професії тощо. Це сприяє становленню учнів як освічених гро-



мадян, у яких сформований науковий світогляд, здатних свідомо ухвалювати обґрунтовані рішення в питаннях, пов'язаних із хімією.

У своєму дослідженні ми розробили цілісну методичну систему формування та розвитку критичного мислення студентів – майбутніх учителів хімії та виділили основні етапи цього процесу (рис. 1). У розробленні методичної системи базувались на уявленні, що вона має бути динамічною, гнучкою та враховувати індивідуальні особливості студентів для максимально ефективного формування критичного мислення.

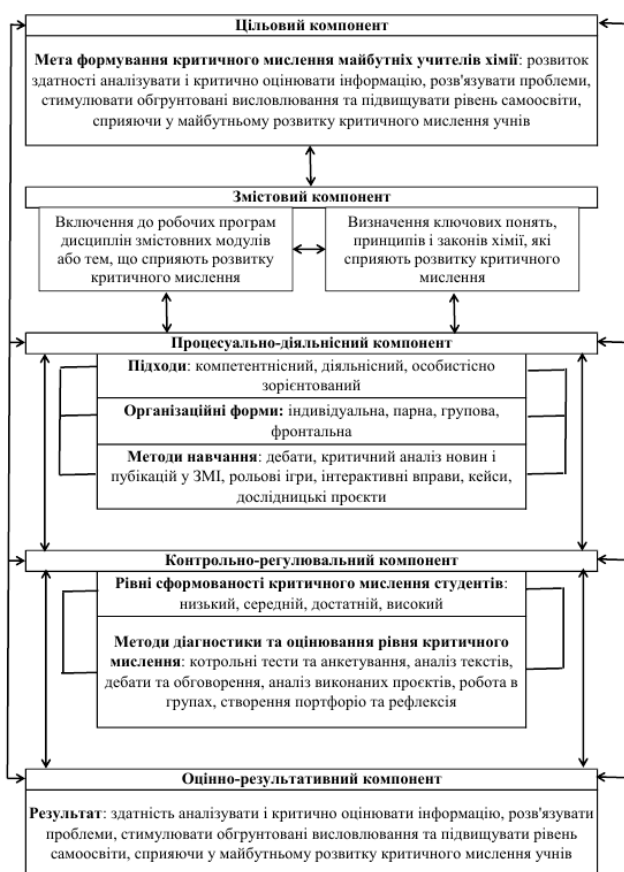


Рис. 1. Методична система формування та розвитку критичного мислення студентів – майбутніх учителів хімії

Зупинимося детальніше на переліку різних типів вправ і завдань, що спрямовані на розвиток критичного мислення студентів, зокрема щодо ролі хімії та продуктів хімічних виробництв у житті людини:

– **дебати:** здобувачі освіти об'єднуються у дві групи та проводять дебати на такі теми, як «Позитивний і негативний вплив хімічних виробництв і продуктів хімічних виробництв на довкілля» або «Безпечне застосування засобів побутової хімії». Це навчає аналізувати різні погляди та розвивати навички аргументації;

– **критичний аналіз новин і публікацій:** здобувачі освіти отримують завдання знайти новини в засобах масової інформації або статті про хімію та хімічні продукти та проводять критичний аналіз інформації. Застосування описаного прийому дозволяє сформулювати разом із студентами усвідомлення того, як важливо бути критичними та прагнути перевіряти інформацію з різних джерел, особливо в епоху поширення дезінформації та фейків у ЗМІ;

– **рольові ігри на кшталт «екологічний детектив»:** студентам пропонують розглянути реальні випадки забруднення довкілля та хімічних аварій і в ролі екологічних детективів розгадати їхні причини та наслідки. Таке завдання розвиває аналітичні та дослідницькі навички;

– **інтерактивні вправи з вирішення проблем:** студентам пропонують розглянути ситуації, у яких потрібно ухвалювати рішення щодо використання продуктів хімічних виробництв у промисловості або сільському господарстві. Такі завдання розвивають навички вибору найкращого рішення в інтересах людей і навколишнього середовища;

– **кейси:** здобувачам освіти пропонують придумати рішення для розв'язку реальних екологічних або технологічних проблем за допомогою хімічних знань. Наприклад, як покращити утилізацію пластику й інших відходів або розвивати біологічні методи очищення води;

– **дослідницькі проекти:** особливо цінними є дослідження на теми, пов'язані з хімією та її застосуванням у реальному житті, впливом хімічних речовин на рослини, тварин або здоров'я людини.

Також розглянемо детальніше питання щодо перевірки сформованості критичного мислення студентів, які готуються стати вчителями хімії. Методи діагностики й оцінювання рівня критичного мислення спрямовані на оцінку аналітичних, критичних і рефлексивних навичок здобувачів освіти. Найбільш ефективними вважаємо такі:

– **контрольні тести й анкетування** – розроблені тести повинні вимагати аналізу та критичної оцінки концепцій, експериментальних даних і наукових теорій, а спеціальні питання сформульовані так, щоб потребувати розгорнутих відповідей, що може допомогти оцінити рівень розуміння та критичного мислення студентів;

– **аналіз текстів** – це завдання, яке включає аналіз і оцінку студентами статей, досліджень і відгуків, що дозволяє визначити їхню здатність розуміти та критично ставитися до інформації в області хімії;

– **дебати й обговорення**, на яких студенти обговорюють питання, пов'язані з методикою викладання хімії, актуальні



питання в галузі хімії, що допомагає визначити їхню здатність аргументувати власні погляди та критично ставитися до думок інших;

– аналіз виконаних проєктів – зауважимо, що до початку виконання проєктів здобувачі освіти мають чітко розуміти критерії їх оцінювання й особливі вимоги до них;

– робота у групах – взаємодія студентів на семінарських заняттях і групова робота дозволяють спостерігати за їхнім критичним мисленням у реальному часі, особливо під час обговорення важливих питань у галузі хімії;

– портфоліо та рефлексія – створення портфоліо, яке містить роботи студентів, аналіз власних досягнень і рефлексії над власним критичним мисленням, може бути ефективним засобом оцінки.

Отже, з огляду на комплексність підходів і відповідність сучасним вимогам освітнього процесу, запропонована методична система може стати ефективним інструментом для підготовки кваліфікованих учителів хімії, здатних не лише передавати знання, а й розвивати критичне мислення своїх учнів для подальшого їх особистого та професійного зростання.

Висновки. У статті розглядалися підходи до формування критичного мислення у студентів – майбутніх учителів хімії за допомогою розробленої нами методичної системи. Реалізація цієї системи передбачає комплексний підхід до організації освітнього процесу, що включає цільовий, змістовий, процесуально-діяльнісний, контрольний-регульований, оцінно-результативний компоненти.

Застосування вказаної методичної системи передбачає розвиток у студентів критичного мислення через систематичну роботу над аналізом і обговоренням різноманітних текстів, вирішенням проблемних завдань, участі в дискусіях, виконанні проєктів тощо. Контроль і оцінювання забезпечують стеження за прогресом кожного студента.

У подальших наукових розвідках плануємо продовжити дослідження ефективності запропонованої методичної системи під час застосування її в організації освітнього процесу здобувачів освіти різних спеціальностей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Розвиток медіаграмотності майбутніх учителів природничих дисциплін / О.М. Бабенко та ін. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2023. № 1 (21). С. 120–125. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8032761>.

2. Critical thinking skills of Chemistry students by integrating design thinking with STEAM-PjBL / L.R. Ananda

et al. *Journal of Technology and Science Education*. 2023. № 13 (1). 352 p. DOI: <https://doi.org/10.3926/jotse.1938>.

3. Misconceptions in Chemistry / H.D. Barke et al. *Angewandte Chemie International Edition*. 2009. № 6 (11). P. 951–952. Springer.

4. “What does the term Critical Thinking mean to you?” A qualitative analysis of chemistry undergraduate, teaching staff and employers’ views of critical thinking / S.M. Danczak et al. *Chemistry Education Research and Practice*. 2017. № 18 (3). P. 420–434. DOI: <https://doi.org/10.1039/c6rp00249h>.

5. Hidayati Y., Sinaga P. The profile of critical thinking skills students on science learning. *Journal of Physics: Conference Series. 4th Annual Applied Science and Engineering Conference*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044075>.

6. Raslan G. Critical Thinking Skills Profile of High School Students in AP Chemistry Learning. *BUI D Doctoral Research Conference*. 2022. P. 79–96.

7. Risna Hasan M., Pri S. Implementation of guided inquiry learning oriented to green chemistry to enhance students’ higher-order thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. № 1460. P. 012095. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012095>.

REFERENCES

1. Babenko, O.M., Kharchenko, Yu.V., Osmuk, N.G. (2023). Development of media literacy of future science teachers [Rozvytok mediahramotnosti maibutnikh uchyteliv pryrodnychkh dystsyplin]. *Actual issues of science and mathematics education*, 1 (21), 120–125. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8032761> [in Ukrainian].

2. Ananda, L.R., Rahmawati, Y., Che Harun, F.K. (2023). Critical thinking skills of Chemistry students by integrating design thinking with STEAM-PjBL. *Journal of Technology and Science Education*. 13 (1), 352. <https://doi.org/10.3926/jotse.1938>.

3. Barke, H.D., Hazari, A., Yitbarek, S. (2009). Misconceptions in Chemistry. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6 (11), 951–952. Springer.

4. Danczak, S.M., Thompson, C.D., Overton, T.L. (2017). “What does the term Critical Thinking mean to you?” A qualitative analysis of chemistry undergraduate, teaching staff and employers’ views of critical thinking. *Chemistry Education Research and Practice*, 18 (3), 420–434. <https://doi.org/10.1039/c6rp00249h>.

5. Hidayati, Y., Sinaga, P. (2019). The profile of critical thinking skills students on science learning. *Journal of Physics: Conference Series. 4th Annual Applied Science and Engineering Conference*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044075>.

6. Raslan, G. (2022). Critical Thinking Skills Profile of High School Students in AP Chemistry Learning. *BUI D Doctoral Research Conference*, pp. 79–96.

7. Risna, Hasan, M., Pri, S. (2020). Implementation of guided inquiry learning oriented to green chemistry to enhance students’ higher-order thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*. 1460. 012095. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012095>.

*Стаття надійшла до редакції 27.11.2023.
The article was received 27 November 2023.*