

15. Polya, D. (1976). Mathematical discovery. Problem solving : basic concepts, study and teaching. Narodna Prosveta.
16. Portev, L. et al. (1996). Mathematics : A Textbook for the State Matriculation and University Student Exam in Four Parts. Part II "Geometry". Plovdiv, Lettera.
17. Senderov, V. (1990). Problem M1224. Kvant, 5, 26.
18. Skafa, E., Milloushev, V. (2009). Construction of learning-cognitive heuristic activity in solving mathematical problems. Plovdiv : University Press Paisii Hilendarski.
19. Slavov, K. (1978). Preparing Students for Independent Work in Mathematics. Sofia : Narodna Prosveta.
20. Tumanov, S. I. (1969). Finding solutions to problems. Moscow : Prosveshchenie.

Boykina D. Geometry problems with an implicitly defined structure – a means for developing intellectual skills in learners.

The article is devoted to planimetric problems related to the midcenter of a triangle and the circle inscribed in it. The significant issue in these problems is, that more specific, additional reasoning is needed to determine their structure, because it is not explicitly define. On one problem, called „basic”, a detailed methodological development is made, having two goals. The first objective is to outline their „educational“ solutions comprehensively, intended to the purposeful preparation of students who will take the matriculation exam in mathematics or candidate student exam, that is why this problem has a criterion character. The other goal is to demonstrate a methodical technology for creating a series of new problems that derive from this basic problem. Different ideas for creating systems of problems are considered, and the corresponding formulations are presented.

Key words: methodical development, structure of a problem, methods for solving, intellectual skills, creating of problems.

УДК 372.816.1:159.954

DOI 10.5281/zenodo.14567175

О. М. Бабенко

ORCID ID 0000-0002-1416-2700

А. С. Конвісар

Ю. В. Харченко

ORCID ID 0000-0002-8960-2440

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

**ВПЛИВ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА РОЗВИТОК
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЇ**

У статті розглядається актуальна проблема розвитку критичного мислення учнів закладів загальної середньої освіти через впровадження інтерактивних методів навчання на уроках хімії. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка системи інтерактивних методів навчання, спрямованих на формування та розвиток навичок критичного мислення здобувачів освіти. Методологія дослідження ґрунтується на комплексному підході, що включає теоретичний аналіз наукової літератури з проблем розвитку критичного мислення, педагогічного експерименту та діагностичних методик. Для оцінки рівня критичного мислення використано стандартизований тест Лорен Старкі, адаптований до українських освітніх реалій. Результати дослідження демонструють значний позитивний ефект від впровадження інтерактивних методів навчання. Зокрема, експериментально доведено підвищення рівня критичного мислення в учнів різних вікових груп, зафіксовано покращення сформованості ключових складові критичного мислення. Практичне значення дослідження полягає в розробці та апробації системи інтерактивних методів

навчання, які можуть бути ефективно впроваджені в освітній процес закладів загальної середньої освіти. Запропонована методика сприяє не лише розвитку критичного мислення, але й формуванню комунікативних навичок, здатності до аналізу та синтезу інформації, прийняття обґрунтованих рішень. Висновки дослідження підтверджують ефективність інтерактивних методів як інструменту розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення хімії. Доведено, що запропонована система методів навчання суттєво підвищує рівень критичного мислення, сприяє активізації пізнавальної діяльності та формуванню ключових компетентностей сучасного здобувача освіти. Перспективи подальших наукових розвідок вбачаються в проведенні порівняльних досліджень ефективності інтерактивних методів у різних предметних сферах, розробка комплексних методик діагностики рівня критичного мислення для різних вікових груп, вивчення впливу цифрових технологій на формування критичного мислення учнів.

Ключові слова: критичне мислення, інтерактивні методи навчання, хімія, освітній процес, методики навчання хімії, педагогічний експеримент, розвиток компетентностей, розвиток критичного мислення.

Постановка проблеми. Сучасна освіта надає здобувачам освіти не тільки теоретичні знання, а й адаптує їх до сучасних умов, зокрема вміння критично мислити, аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення та вирішувати проблеми. Сьогодні суспільство стикається з величезним потоком інформації, яка часто є суперечливою та невірною. У таких ситуаціях здатність до критичного аналізу стає важливою. Розвиток критичного мислення сприяє не лише покращенню академічної успішності, але й підготовці учнів до вирішення реальних проблем. Навички критичного мислення дозволяють людям аналізувати ситуації з різних точок зору, ставити правильні запитання, розрізняти факти та думки та приймати обґрунтовані рішення.

Розвиток критичного мислення є довготривалим процесом, тому важливо постійно досліджувати ефективні шляхи формування критичного мислення через навчальні предмети. Завдяки своїй універсальності та експериментальному потенціалу хімія має потенціал стати платформою для нових підходів до навчання, які ще ефективніше розвивають критичне мислення. Це включає удосконалення існуючих методів навчання, створення нових інтерактивних завдань та інтеграцію технологій для підвищення активності здобувачів освіти.

Хімія як природнича наука має великий потенціал для розвитку критичного мислення. Хімія поєднує абстрактні теоретичні поняття з практичними навичками, вимагаючи від учнів не лише запам'ятовування фактів, але й розуміння причинно-наслідкових зв'язків. Експериментальна природа хімії дає учням можливість навчатися через дослідження та аналізувати наслідки своїх дій. Це сприяє розвитку вміння обробляти інформацію, формулювати гіпотези, оцінювати їх достовірність і робити самостійні висновки.

Сучасні освітні стандарти, особливо компетентнісні підходи, вимагають від учнів не лише знань, а й умінь їх застосовувати на практиці. У контексті вивчення хімії це означає, що здобувачі освіти повинні вміти розв'язувати складні проблеми, пов'язані з навколишнім середовищем, здоров'ям, технологіями тощо. Це вимагає навичок критичного мислення, особливо здатності аналізувати дані, розуміти причини та наслідки хімічних явищ, передбачати можливі ризики та знаходити способи їх мінімізації.

Критичне мислення є однією з ключових компетентностей XXI століття, тому розвиток критичного мислення в шкільному віці готує учнів до майбутньої професійної діяльності. Навчальна дисципліна хімія готує учнів до кар'єри в науці, техніці, екології, медицині, фармації та інших галузях. У кожній із цих сфер критичне мислення необхідне для вирішення складних проблем, прийняття обґрунтованих рішень і керування складними процесами.

Тому актуальність досліджень щодо розвитку критичного мислення через вивчення хімії відображає потреби сучасного суспільства, зростаючі вимоги до освіти та важливість підготовки молоді до вирішення складних завдань реального життя. Хімія як предмет пропонує чудову можливість розвинути ці навички шляхом поєднання теоретичного й

експериментального навчання, що робить хімію важливою сферою для подальших досліджень і вдосконалення методів навчання.

Аналіз актуальних досліджень. У наукових публікаціях за авторством Надурака В.В. [7], Тараненко Г. [11], Хейбера Д. [13], Цветкової Г. Г. [14] та інших досить детально проаналізовано сутність, структуру та зміст поняття критичне мислення. Аналізом питань викликів та можливостей для освіти присвятили свої дослідження Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С. [6], Папіжук В. [8], Твердохліб О. В., Чернікова Н. В., Молчанюк О. В. [12] й інші.

Є ряд наукових досліджень, присвячених питанням розвитку критичного мислення здобувачів освіти засобами навчального предмета хімія, серед яких роботи Бабенко О. М. [1-3], Зайцевої А. В. [4], Косара К., Зеленко Т., Сороки М. [5] та інших.

У своїх роботах дослідники приділяють значну увагу впровадженню різних методів навчання, спрямованих на розвиток критичного мислення. Серед них особлива увага належить інтерактивним методам навчання, розвиток яких є пріоритетним напрямом у сучасних закладах загальної середньої освіти. Так, Подольська Є. А. розкриває сутність і переваги інтерактивних методів навчання, зазначаючи їхню роль у підвищенні ефективності навчання та розвитку учнів [9]. Посторонко А. І. аналізує використання інтерактивних методів у підготовці фахівців для хімічної промисловості, акцентуючи на їхній практичній цінності [10].

У роботах Jamil M. висвітлено практики викладання природничих наук у закладах загальної середньої освіти, спрямовані на розвиток критичного мислення, відзначаючи ключову роль спостереження і аналізу у процесі навчання [15]. Ngozi O. та Nyacinth N. досліджують ефективність різних методів навчання у розвитку критичного мислення учнів під час вивчення хімії, наголошуючи на інтерактивності та послідовності навчального процесу [16]. Zhou Q., Huang Q. і Tian H. акцентують увагу на завданневому підході у викладанні хімічних експериментів, який сприяє розвитку навичок критичного мислення шляхом активного залучення учнів до вирішення проблем та аналізу отриманих результатів [17].

Водночас, необхідно зазначити, що дослідження, які охоплюють подібний досвід, залишаються фрагментарними й потребують систематизації, більш глибокого осмислення та подальшої перевірки, зокрема у зв'язку з важливістю впровадження інтерактивних і критично-орієнтованих методів навчання в сучасних умовах освіти.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні системи інтерактивних методів навчання, які розвивають навички критичного мислення учнів у процесі навчання хімії.

Виклад основного матеріалу. У сучасному суспільстві критичне мислення визнається однією з ключових компетентностей, необхідних для успішної самореалізації особистості та ефективного функціонування в суспільстві. Критичне мислення – це здатність аналізувати інформацію, оцінювати її актуальність і важливість і приймати обґрунтовані рішення на основі фактів, логіки та аргументів. Це особлива форма мислення, спрямована на глибоке розуміння, перевірку припущень, розгляд альтернатив і виявлення можливих помилок у судженні.

У освітній сфері розвиток критичного мислення сприяє формуванню в учнів самостійності, відповідальності та навичок прийняття логічних рішень, що особливо важливо в умовах інформаційного середовища, яке швидко змінюється.

Критичне мислення – це багатогранний процес, який поєднує декілька взаємопов'язаних елементів. Щоб ефективно використовувати цей тип мислення, потрібно розвинути ключові елементи, які сприяють аналітичному та логічному підходу до вирішення проблем. Існує п'ять складових критичного мислення: 1) інформація як відправна точка для критичного мислення; 2) постановка запитань і формулювання проблем; 3) переконливі аргументи, твердження, докази; 4) самостійне навчання та рефлексія; 5) соціальне мислення та командна робота.

Розвиток навичок критичного мислення є важливим аспектом сучасної освіти, оскільки сприяє формуванню в учнів здатності самостійно аналізувати інформацію, приймати зважені рішення та ефективно взаємодіяти з іншими. Інтеграція навичок критичного мислення в навчальні предмети, використання активних методів навчання та розвиток соціальних і рефлексивних навичок є важливими елементами розвитку всебічно розвиненої особистості.

Дослідники наголошують, що розвиток критичного мислення можливий лише за умови зміни традиційних методів навчання. Ефективним буде перехід від пасивного отримання знань учнями до інтерактивних, проблемно-орієнтованих форматів навчання, які заохочують аналіз, синтез та обґрунтування. У цьому контексті особливо ефективними вважаються такі методи, як дискусії, групова робота, кейс-метод, проєктна діяльність, які залучають учнів до активної пізнавальної діяльності та можуть формувати навички логічного мислення.

Інтерактивне навчання – це метод навчання, за якого учні беруть активну участь у освітньому процесі через взаємодію з учителями, однокласниками та навчальними матеріалами. В інтерактивному навчанні учні беруть активну участь у вирішенні проблем і пошуку відповідей на запитання, а не є пасивними споживачами інформації.

На уроках хімії інтерактивні методи допомагають учням краще розуміти складні поняття, розвивати вміння аналізувати інформацію, відстоювати власну точку зору та приймати самостійні рішення.

У своєму дослідженні ми використовували систему інтерактивних методів навчання, спрямованих на розвиток критичного мислення. Приклади декількох з них наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

**Приклади впровадження інтерактивних методів навчання
для розвитку критичного мислення учнів**

№	Інтерактивний метод	Приклад завдання	Як метод розвиває критичне мислення
1.	Мозковий штурм	Учням доручено з'ясувати, як очистити забруднену воду, коли доступні лише певні хімікати. Кожен учень пропонує рішення на вибір, а потім усі ідеї обговорюються та оцінюються на предмет ефективності.	Сприяє розвитку творчого мислення та здатності генерувати різні ідеї для вирішення проблем. Учні вчаться критично оцінювати власні та чужі пропозиції та обирати найбільш ефективний варіант.
2.	Навчаючись-навчаю	Учні працюють у малих групах, і кожен учасник відповідає за пояснення певної частини теми, наприклад, різних типів хімічних реакцій. Кожен учень готує пояснення для своїх однокласників, а потім викладає його іншим, обговорюючи та роз'яснюючи матеріал.	Розвиває здатність передавати знання іншим, формулювати та пояснювати складні поняття. Під час обговорення виникатимуть додаткові запитання, які спонукатимуть до глибшого аналізу матеріалу. Учні вчаться критично оцінювати інформацію та пояснювати її легко зрозумілими способами.
3.	Дебати	Здобувачі освіти діляться на дві групи: одна підтримує використання пластику у виробництві, а інша виступає проти. Обидві групи підготують дискусії на основі своїх знань з хімії та дослідження впливу пластику на навколишнє середовище. Після дебатів учні спільно обговорюють компромісні варіанти.	Розвиває вміння будувати аргументи та контраргументи, оцінювати протилежні точки зору, знаходити компроміси.
4.	Метод ПРЕС	Учні висловлюють свою думку щодо конкретних питань чи явищ (наприклад, «Чи слід заборонити одноразовий пластик?»). Усі учні обґрунтовують свої позиції, використовуючи логічну схему: «Я так вважаю, тому що, наприклад...».	Допомагає структурувати мислення, вчить порядку аргументації та обґрунтування суджень. Розвиває вміння чітко та логічно висловлювати думки.

№	Інтерактивний метод	Приклад завдання	Як метод розвиває критичне мислення
5.	Робота в парах	Пара учнів обговорюють конкретну хімічну проблему (наприклад, прогнозування продуктів реакції) і працюють разом, щоб знайти рішення, використовуючи наявні знання.	Сприяє взаємному навчанню та розвиває здатність разом аналізувати проблеми, погоджувати рішення та обґрунтовувати вибір.
6.	Акваріум	Одна група учнів обговорює питання (наприклад, як зменшити вплив кислотних дощів на навколишнє середовище), а інші спостерігають і аналізують дискусію. Після завершення всі діляться своїми думками та роблять висновки.	Розвиває вміння уважно слухати, аналізувати аргументи з різних боків, робити висновки на основі почутого, критично оцінювати позиції інших.
7.	Метод кейсів	Учні отримують кейс про витік хімічних речовин під час виробничих процесів і вплив, який вони можуть мати на навколишнє середовище. Вони повинні проаналізувати властивості хімічних речовин, запропонувати методи нейтралізації та визначити заходи щодо мінімізації шкоди навколишньому середовищу.	Стимулює здатність практично застосовувати знання, аналізувати реальні ситуації, оцінювати можливі ризики та пропонувати ефективні рішення. Розвиває навички прийняття рішень на основі аналізу даних.

Інтерактивні методи навчання є потужним інструментом для розвитку навичок критичного мислення в учнів. За допомогою таких методів учні не лише отримують теоретичні знання, але й аналізують інформацію, генерують нові ідеї, аргументують висновки та вчаться приймати обґрунтовані рішення.

Ці методи стимулюють активну взаємодію між учнями, сприяють розвитку комунікативних навичок та вміння працювати в команді. Це важливі аспекти успішної сучасної освіти. Крім того, критичне мислення, яке розвивається через інтерактивне навчання, є одним з наскрізних умінь, необхідних для успішної професійної діяльності та життя в контексті суспільства, що швидко змінюється.

Аналіз впливу запропонованої нами системи інтерактивних методів навчання на розвиток критичного мислення учнів проводився нами в ліцеї № 3 Охтирської міської ради Сумської області з вересня 2023 року по листопад 2024 року. У дослідженні взяли участь учні 7-11 класів.

На одному з перших етапів дослідження нами було проведено початкову діагностику рівня розвитку критичного мислення учнів за допомогою стандартизованого тесту Лорен Старки, адаптованого до українських реалій Луценко О.Л. Цей інструмент було обрано з урахуванням його комплексного характеру та можливості оцінки різних аспектів критичного мислення: здатності до аналізу інформації, формулювання логічних висновків, виявлення протиріч та оцінки обґрунтованості аргументів. На основі отриманих результатів та теоретичного аналізу була розроблена система інтерактивних методів навчання, спрямована на розвиток критичного мислення учнів, що враховує специфіку навчального предмета хімії та особливості когнітивного розвитку здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти.

Для оцінки ефективності запропонованої методики було проведено повторне тестування учнів експериментальних класів за методикою Лорен Старкі. Цей тест складається з різних типів запитань, які охоплюють повсякденні життєві ситуації та загальні знання, що дозволяє учасникам продемонструвати навички критичного мислення в різноманітних ситуаціях.

Після проведення експерименту, що охоплював учнів 8-11 класів, відбулося суттєве підвищення рівня їх критичного мислення. Результати свідчать про позитивний вплив методик, що були впроваджені в процес навчання хімії (рис. 1).

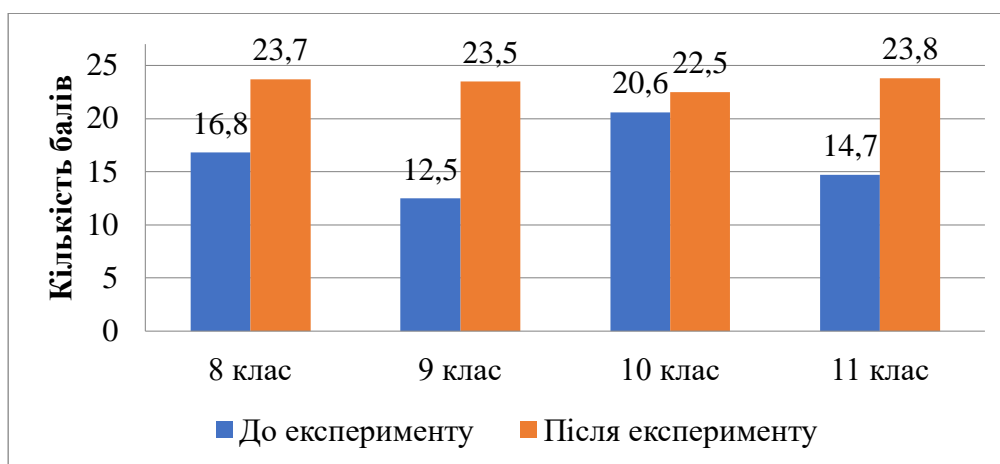


Рис. 1. Розподіл відповідей учнів 8-11 класів на питання тесту «Критичне мислення», проведеного до початку педагогічного експерименту та після

У здобувачів освіти 8 класів до експерименту середній рівень критичного мислення становив 16,8 бала, що відповідає середньому рівню. Після проведення експерименту середній результат підвищився до 23,7 бала, що відповідає високому рівню. Приріст становив 41,1%, що свідчить про значне покращення навичок критичного мислення. У здобувачів освіти 9 класів до проведення експерименту середній рівень критичного мислення становив 12,5 бала, що відповідає нижній межі середнього рівня. Після експерименту середній рівень критичного мислення зріс до 23,5 бала, що свідчить про високий рівень розвитку критичного мислення. Приріст середнього рівня становив 88,0%, що є найвищим серед усіх класів. У здобувачів освіти 10 класів до експерименту середній рівень критичного мислення становив 20,6 бала, що відповідає верхній межі середнього рівня. Після експерименту середній результат зріс до 22,5 бала, що відповідає високому рівню критичного мислення. Приріст рівня критичного мислення становив лише 9,2%, що є найнижчим серед усіх класів. Зазначимо, що це пояснюється високими показниками ще до початку експерименту. У здобувачів освіти 11 класів до експерименту середній рівень критичного мислення становив 14,7 бала, що відповідає середньому рівню. Після експерименту середній результат підвищився до 23,8 бала, що відповідає високому рівню критичного мислення. Приріст становив 61,9%, демонструючи суттєву позитивну динаміку.

Таким чином, одержані результати дослідження свідчать про значний прогрес у рівні розвитку критичного мислення здобувачів освіти після впровадження запропонованої нами системи методів, прийомів і засобів навчання на уроках хімії.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Проведене дослідження дозволило сформулювати наступні висновки. Інтерактивні методи навчання є ефективним інструментом розвитку критичного мислення, що підтверджується суттєвим зростанням рівня критичного мислення учнів експериментальних класів: у 8 класі приріст склав 41,1%, у 9 класі – 88,0%, у 10 класі – 9,2%, в 11 класі – 61,9%.

Подальші наукові дослідження вважаємо перспективними у напрямках розширення та поглиблення методологічного інструментарію розвитку критичного мислення учнів. Зокрема, доцільним є проведення порівняльних досліджень ефективності інтерактивних методів у різних предметних сферах, розробка комплексних методик діагностики рівня критичного мислення для різних вікових груп, вивчення впливу цифрових технологій на формування критичного мислення учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Бабенко, О. М., Вольченко, Я. О. (2023). Методична система формування критичного мислення майбутніх учителів хімії. Педагогічні науки: збірник наукових праць. Івано-Франківськ : ХДУ, 104, 50–54 (Babenko, O. M., Volchenko, Ya. O. (2023). Methodological system for the formation of critical thinking of future chemistry teachers. Pedagogical sciences: collection of scientific works. Ivano-Frankivsk: KhDU, 104, 50–54).

2. Бабенко, О. М. (2020). Завдання на розвиток критичного мислення на заняттях з методики навчання хімії. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2020»: Матеріали III Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції. О. С. Чашечникова (упор.), сс. 60–61. Суми: ФОП Цьома С.П. (Babenko, O. M. (2020). Tasks for the development of critical thinking in classes on chemistry teaching methods. Development of intellectual skills and creative abilities of pupils and students in the process of teaching disciplines of the natural and mathematical cycle "ITM*plus – 2020": Materials of the III International Distance Scientific and Methodological Conference. O. S. Chashechnikova (Ed.), pp. 60–61. Sumy: FOP Tsoma S.P.).
3. Бабенко, О. М., Харченко, Ю. В., Вакал, Ю. С. (2021). Розвиток критичного мислення учнів засобами навчального предмета хімія. Актуальні питання природничо-математичної освіти, 2(18), 84–90 (Babenko, O. M., Kharchenko, Yu. V., Vakal, Yu. S. (2021). Development of critical thinking of students through the means of the subject of chemistry. Topical issues of natural science and mathematics education, 2(18), 84–90).
4. Зайцева, А. В. (2023). Розвиток критичного мислення при вивченні хімії: практичні рекомендації та приклади. Хмельницький: ВЛ ДПСУ (Zaitseva, A. V. (2023). Development of critical thinking in the study of chemistry: practical recommendations and examples. Khmelnytskyi: VL SBSU).
5. Косар, К., Зеленко, Т., Сорока, М. (2019). Розвиток критичного мислення на уроках хімії. Режим доступу: <https://sno.udpu.edu.ua/index.php/naukovo-metodychna-robota/104-neperervna-pedahohichna-osvita-v-ukrayini-stan-problemy-perspektyvy/709-rozvitok-kritichnogo-mislennya-na-urokakh-khimiji> (Kosar, K., Zelenko, T., Soroka, M. (2019). Development of critical thinking in chemistry lessons. Retrived from: <https://sno.udpu.edu.ua/index.php/naukovo-metodychna-robota/104-neperervna-pedahohichna-osvita-v-ukrayini-stan-problemy-perspektyvy/709-rozvitok-kritichnogo-mislennya-na-urokakh-khimiji>).
6. Кроуфорд, А., Саул, В., Метьюз, С., Макінстер, Д. (2006). Технології розвитку критичного мислення учнів. О. І. Пометун (ред.). Київ: Видавництво «Плеяди» (Crawford, A., Saul, V., Matthews, S., McInster, D. (2006). Technologies for the development of students' critical thinking. O. I. Pometun (Ed.). Kyiv: Pleiady Publishing House).
7. Надурак, В. В. (2022). Критичне мислення: поняття та практика. Філософія освіти, 28(2), 129–147 (Nadurak, V. V. (2022). Critical thinking: concepts and practice. Philosophy of education, 28(2), 129–147).
8. Папіжук, В. (2021). Критичне мислення як освітня інновація в Україні: здобутки та перспективи. Актуальні питання гуманітарних наук, 43(3), 180–185 (Papizhuk, V. (2021). Critical thinking as an educational innovation in Ukraine: achievements and prospects. Current issues in the humanities, 43(3), 180–185).
9. Подольська, Є. А. (2018). Інтерактивні методи навчання: сутність і переваги. Вчені записки Харківського гуманітарного університету «Народна українська академія», 24, 78–83 (Podolska, E. A. (2018). Interactive teaching methods: essence and advantages. Scientific notes of the Kharkiv University of the Humanities "People's Ukrainian Academy", 24, 78–83).
10. Посторонко, А. І. (2013). Інтерактивні методи навчання при підготовці фахівців для хімічної промисловості. Педагогічні науки, 10(4), 125–130 (Postoronko, A. I. (2013). Interactive teaching methods in the training of specialists for the chemical industry. Pedagogical Sciences, 10(4), 125–130).
11. Тараненко, Г. (2020). Критичне мислення як умова набуття логічної компетентності та формування логічної культури особистості в сучасному культурно-освітньому просторі. Актуальні питання гуманітарних наук, 28(4), 128–133 (Taranenko, G. (2020). Critical thinking as a condition for acquiring logical competence and forming a logical culture of the individual in the modern cultural and educational space. Current Issues in the Humanities, 28(4), 128–133).
12. Твердохліб, О. В., Чернікова, Н. В., Молчанюк, О. В. (2017). Критичне мислення як ефективний інструмент конструктивного освітнього середовища. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах, 55, 333–340

- (Tverdokhlib, O. V., Chernikova, N. V., Molchanyuk, O. V. (2017). Critical thinking as an effective tool of a constructive educational environment. *Pedagogy of the formation of a creative personality in higher and general education schools*, 55, 333–340).
13. Хейбер, Д. (2023). Критичне мислення. Київ: ArtHuss (Kheyber, D. (2023). *Critical thinking*. Kyiv: ArtHuss).
 14. Цветкова, Г. Г. (2021). Критичне мислення: сутність, структура та зміст поняття. *Освітньо-науковий простір*, 1(1), 99–110 (Tsvetkova, G. G. (2021). *Critical thinking: essence, structure and meaning of the concept*. Educational and scientific space, 1(1), 99–110).
 15. Jamil, M. (2021). Secondary School Science Teachers' Practices for the Development of Critical Thinking Skills: An Observational Study. *Journal of Development and Social Sciences*, 2(IV), 259–265.
 16. Ngozi, O., Hyacinth, N. (2021). Promoting critical thinking skills of secondary school chemistry students' through 7e-learning cycle model. *Tropical Journal of Education*, 3(1/2), 16–27.
 17. Zhou, Q., Huang, Q., Tian, H. (2013). Developing Students' Critical Thinking Skills by Task-Based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Creative Education*, 4(12), 40–45.

Babenko O. M., Konvisar A. S., Kharchenko Yu. V. The impact of interactive teaching methods on the development of students' critical thinking when learning chemistry.

The article considers the current problem of developing critical thinking among students of secondary education institutions through the introduction of interactive teaching methods in chemistry lessons. The purpose of the study is to theoretically substantiate and experimentally verify the system of interactive teaching methods aimed at the formation and development of critical thinking skills of students. The research methodology is based on a comprehensive approach, which includes a theoretical analysis of scientific literature on the problems of developing critical thinking, pedagogical experiments and diagnostic methods. To assess the level of critical thinking, a standardized Lauren Starkey test was used, adapted to Ukrainian educational realities. The results of the study demonstrate a significant positive effect of the implementation of interactive teaching methods. In particular, an increase in the level of critical thinking in students of different age groups was experimentally proven, and an improvement in the formation of key components of critical thinking was recorded. The practical significance of the study lies in the development and testing of a system of interactive teaching methods that can be effectively implemented in the educational process of secondary education institutions. The proposed methodology contributes not only to the development of critical thinking, but also to the formation of communication skills, the ability to analyze and synthesize information, and make informed decisions. The conclusions of the study confirm the effectiveness of interactive methods as a tool for developing students' critical thinking in the process of studying chemistry. It is proven that the proposed system of teaching methods significantly increases the level of critical thinking, contributes to the activation of cognitive activity and the formation of key competencies of a modern student. Prospects for further scientific exploration are seen in conducting comparative studies of the effectiveness of interactive methods in different subject areas, developing comprehensive methods for diagnosing the level of critical thinking for different age groups, studying the impact of digital technologies on the formation of students' critical thinking.

Key words: *critical thinking, interactive teaching methods, chemistry, educational process, chemistry teaching methods, pedagogical experiment, development of competencies, development of critical thinking.*