



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА НАВЧАННЯ

УДК 378.016:51]:159.995

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14285839>

Розвиток критичного мислення майбутніх вчителів математики: теоретичні засади та практичні аспекти

Швай Ольга Леонідівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки, 43025, м. Луцьк, проспект Волі 13, Україна, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9457-7297>

Антонюк Оксана Петрівна

старший викладач кафедри математичного аналізу та статистики Волинського національного університету імені Лесі Українки, 43025, м. Луцьк, проспект Волі 13, Україна, ORCID <https://orcid.org/0009-0005-9642-4872>

Прийнято: 12.11.2024 | Опубліковано: 29.11.2024

Анотація. Критичне мислення є однією із визначальних компонент математичної компетентності майбутніх педагогів. **Метою** статті є аналіз сучасних підходів до формування критичного мислення у майбутніх вчителів математики та обґрунтування деяких методичних аспектів формування критичного мислення майбутніх учителів математики у процесі їх професійної підготовки. Для досягнення мети використано методи дослідження – аналіз наукової літератури в контексті дослідження; вивчення та узагальнення



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

передового педагогічного і власного досвіду роботи у ЗВО, опитування, анкетування. Апробація запропонованих методичних прийомів здійснювалася із застосуванням методів організації педагогічного експерименту в реальних умовах освітнього процесу факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки. У статті, на основі порівняльного аналізу різних трактувань, поняття «критичне мислення» інтерпретовано як розумову діяльність, яка спрямована на визначення достовірності певних суджень та створення раціонального алгоритму дій для вирішення відповідної проблеми, здатність продукувати ідеї, визначати стратегічні питання та їх вирішувати, знаходити переконливу аргументацію, брати на себе відповідальність, відстоювати власну позицію та корегувати її під аргументованим впливом опонентів. Основні **результати** дослідження свідчать про вагомий вплив на розвиток критичного мислення здобувачів інтерактивних методів та сучасних технологій навчання. Акцентовано увагу на важливості розвитку у майбутніх вчителів математики навичок аналізу, синтезу, оцінки та прийняття рішень; необхідності активного заохочування студентів до самостійної роботи. Досвід викладання математичних дисциплін дає підстави стверджувати, що дієвим інструментом для формування критичного мислення у студентів-математиків є розв'язування завдань на розпізнавання помилок у міркуваннях, зокрема математичних софізмів. **Висновки** дослідження підкреслюють, що процес розвитку критичного мислення здобувачів освіти успішно відбувається лише за умови цілеспрямованої, систематичної, доцільно організованої навчальної роботи. Формувати у студентів навички критичного мислення – завдання усіх навчальних дисциплін освітньої програми підготовки майбутнього вчителя математики.



Ключові слова: критичне мислення, майбутні вчителі математики, математичний софізм, проблемно-пошукові завдання.

**Development of critical thinking of future teachers of mathematics:
theoretical and practical aspects**

Olha Shvai

Candidate of Pedagogical Sciences, Docent, Docent of the Department of Mathematical Analysis and Statistics at the Faculty of Information Technologies and Mathematics of the Lesya Ukrainka Volyn National University, 43025, Lutsk, Voli Avenue 13, Ukraine, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9457-7297>

Oksana Antoniuk

Senior lecturer of the Department of Mathematical Analysis and Statistics at the Faculty of Information Technologies and Mathematics of the Lesya Ukrainka Volyn National University, 43025, Lutsk, Voli Avenue 13, Ukraine, ORCID <https://orcid.org/0009-0005-9642-4872>

***Abstract.** Critical thinking is one of the prominent components of the mathematical competence of future educators. **The aim** of the paper is to analyze modern approaches to the formation of critical thinking among future teachers of mathematics and substantiate some methodical aspects of the formation of critical thinking of future teachers of mathematics in the process of their professional training. To achieve the aim, we used such research methods as: analysis of scientific literature in the context of research; study and generalization of advanced pedagogical and personal work experience in higher education institutions, surveys, questionnaires. Approbation of the proposed methodological techniques was carried out using the*



*methods of organizing a pedagogical experiment in the real conditions of the educational process of the Faculty of Information Technologies and Mathematics of the Lesya Ukrainka Volyn National University. In the article, based on a comparative analysis of different interpretations, the concept of "critical thinking" is interpreted as a mental activity aimed at determining the validity of certain judgments and creating a rational algorithm of actions to solve the corresponding problem, the ability to produce ideas, identify strategic issues and solve them, to find a convincing argumentation, take responsibility, defend one's position and correct it under the reasoned influence of opponents. **The main results** of the investigation indicate a significant impact on the development of critical thinking of the education seekers of interactive methods and modern learning technologies. Attention is focused on the importance of developing the skills of analysis, synthesis, evaluation and decision-making of the future teachers of mathematics; on the need to actively encourage students to work independently. The experience of teaching mathematical disciplines gives a ground to claim that solving **tasks for recognizing errors in arguing, in particular mathematical sophisms**, is an effective tool for the formation of critical thinking of the mathematics students. **The conclusions** of the investigation emphasize that the process of developing critical thinking of the education seekers could be successful only under the condition of purposeful, systematic, appropriately organized educational work. Formation of students' critical thinking skills is the task of all academic disciplines of the educational program for training the future teacher of mathematics.*

Keywords: *critical thinking, future teacher of mathematics, mathematical sophism, problem-search tasks.*



Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями (Вступ). У професійній підготовці майбутніх учителів математики важливе місце займає формування критичного мислення майбутнього вчителя як запоруки його успішної педагогічної діяльності. Новій українській школі потрібні компетентні та вмотивовані вчителі, які обізнані з інноваційними напрямками формування підростаючого покоління, яке здатне мислити критично, вміє оцінювати аргументи, приймати рішення.

З початком повномасштабної війни в Україні питання розвитку критичного мислення здобувачів освіти набуло особливого значення, адже саме критичний спосіб мислення дає можливість аналізувати отриману інформацію, помічати помилки в наданій інформації, робити правильні висновки та протистояти інформаційному тиску.

Аналіз останніх досліджень і публікацій (Огляд літератури). Питання критичного мислення, як окремого виду мислення, торкалися ще античні філософи. Вони актуалізували проблему мислення у філософській науці (Сократ), представили вміння вести розмову та ставити запитання (Платон), заклали основи правил розмірковувань (Аристотель). Їх ідеї згодом активно розвивали Ф. Аквінський, Р. Декарт, І. Кант, Ф. Бекон, Г. Спенсер, К. Поппер, О. Потебня та інші [1, с.22].

Сучасний період обґрунтування теорії критичного мислення характеризується проникненням її в педагогічну теорію, як методу реорганізації освітньої системи. Технологія розвитку критичного мислення активно розробляється зарубіжними вченими і впроваджується у практику навчання університетів та коледжів США.

Значний внесок у розвиток концепції критичного мислення для педагогічної теорії і практики зробив американський філософ, психолог, педагог Джон Дьюї,



який дав перше визначення критичного мислення, як активного, наполегливого і ретельного розгляду переконань або передбаченої форми знання у світлі основ, які його підтримують, і подальші висновки, до яких воно прагне. Вчений вважав, що критичне мислення виникає тоді, коли люди починають працювати над вирішенням конкретної проблеми. Тільки борючись із конкретною проблемою, відшукуючи власний вихід із ситуації, людина дійсно думає [2].

Засновник Інституту Критичного мислення в США Метью Ліпман визначав критичне мислення як кваліфіковане, відповідальне мислення, що виносить правильні судження, тому що засноване на критеріях, виправляє себе (самовдосконалюється) та враховує контекст [3].

Роберт Енніс, відомий американський дослідник, філософ і педагог ХХІ століття, описує його як рефлексивне мислення, спрямоване на обґрунтування рішення про те, у що вірити і що робити [4].

Один із провідних спеціалістів США в галузі теорії і практики критичного мислення філософ Річард Поль, також, наголошуючи на рефлексивності критичного мислення, визначив його, як мислення про мислення, коли ви мислите з метою вдосконалити своє мислення. Вчений вважав критичне мислення серцевиною реформи освіти з метою приведення її у відповідність із запитам життєдіяльності цивілізованого світу ХХІ століття, системотворчим фактором освіти, який дозволяє підвищити її ефективність і наблизити до потреб практичної діяльності фахівця, а навчання критичного мислення – базовою формою підготовки до успішної життєдіяльності в інформаційному і постінформаційному суспільстві [5].

Американський вчений Девід Клустер визначив такі ознаки критичного мислення:

- Критичне мислення – мислення самостійне.
- Критичне мислення починається з формулювання проблеми.



- Закінчення процесу критичного мислення – це прийняття рішення.
- Критичне мислення характеризується чіткою аргументованістю.
- Критичне мислення – це мислення соціальне [6, р. 37]

Питання, що стосуються критичного мислення здобувачів освіти, перебувають у центрі наукових інтересів вітчизняних науковців (О. Пометун, О. Тягло, С. Терно, Б. Сусь та інших [7, 8, 9, 10]).

Український науковець О. Тягло трактує критичне мислення як розумову діяльність, спрямовану на виявлення та виправлення власних помилок, обґрунтованість міркувань і точність тверджень. Він вважає, що критичне мислення виникає через усвідомлення необхідності помилок у людському пізнанні. Це особливий вид роздумів, заснований на знаннях конкретних наук й базової логіки [8].

Вагомий внесок у дослідження питання розвитку критичного мислення зробив ще один вітчизняний вчений С. Терно. Він стверджує, що критичне мислення – це наукова оцінка позитивних та негативних рис дійсності, здатність використовувати певні прийоми обробки інформації, які дозволяють отримувати бажаний результат [9].

Значущими для нашого дослідження є роботи українських науковців, у яких розкрито різні аспекти проблеми формування критичного мислення, зокрема: особливості розвитку критичного мислення студентської молоді (В. Бевз, Т. Годованюк); використання інтерактивних технологій в підготовці майбутніх учителів (О. Ключко), формування критичного мислення майбутніх фахівців (Я. Чкана, О. Мартиненко) [11, 12, 13].

Аналіз результатів наукових розвідок українських науковців дає підстави для висновку, що критичне мислення потрібно розглядати як певну розумову діяльність, яка спрямована на визначення достовірності певних суджень та створення раціонального алгоритму дій для вирішення відповідної проблеми,



здатність продукувати ідеї, визначати стратегічні питання та їх вирішувати, знаходити переконливу аргументацію, брати на себе відповідальність, відстоювати власну позицію та корегувати її під аргументованим впливом опонентів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний науковий інтерес до питання розвитку критичного мислення здобувачів освіти, існує низка проблем, які потребують додаткового дослідження. Зокрема, зосередити увагу дослідників і практиків необхідно на методичних аспектах формування критичного мислення майбутніх учителів математики у процесі їх професійної підготовки та аналізі ефективності цих підходів для їх професійного зростання. Потенційний внесок представленого дослідження полягає в аналізі досліджень, які зосереджуються на вказаних проблемах, та розробці методичних рекомендацій для інтеграції цих інновацій у практику підготовки майбутнього вчителя математики.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета дослідження – аналіз сучасних підходів до формування критичного мислення у майбутніх вчителів математики та обґрунтування деяких методичних аспектів формування критичного мислення майбутніх учителів математики у процесі їх професійної підготовки.

Для конкретизації мети було виділено наступні завдання дослідження:

- провести аналіз науково-педагогічної літератури з метою уточнення методів формування критичного мислення майбутніх вчителів математики;
- виявити особливості розвитку критичного мислення у майбутніх учителів математики;
- окреслити шляхи вдосконалення процесу формування критичного мислення у здобувачів освіти в педагогічній практиці;



- визначити педагогічну доцільність використання завдань на розпізнавання помилок у міркуваннях.

Методи дослідження – аналіз наукової літератури в контексті дослідження; вивчення та узагальнення передового педагогічного і власного досвіду роботи у ЗВО, опитування, анкетування.

Апробація запропонованих методичних прийомів здійснювалася із застосуванням методів організації педагогічного експерименту в реальних умовах освітнього процесу факультету інформаційних технологій і математики Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів (Результати дослідження). Ми розділяємо думку науковців Т. Лукашової та М. Друшляк, що у контексті навчання математики під критичним мисленням потрібно розуміти здатність критично аналізувати інформацію, уміння бачити логічні порушення у твердженнях, усувати їх та виявляти причини допущених порушень, уміння аргументувати свої думки, наявність розумної долі сумнівів, прагнення до пошуку раціонального способу розв'язування задачі.

Т. Лукашова та М. Друшляк, пропонують розглядати штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. Зокрема ними показано, що ефективним варіантом імплементації штучного інтелекту у професійну підготовку майбутніх учителів математики є використання чат-боту зі штучним інтелектом ChatGPT як «симулятора» роботи з учнями та критичного оцінювання їх розв'язань на заняттях з методики навчання математики [14, с.21].

Досліджуючи проблему розвитку критичного мислення майбутніх вчителів інформатики та математики, науковець О. Ключко показує, що швидкий темп розвитку інформаційних технологій є важливим фактором впливу на



вдосконалення методик розвитку критичного мислення за допомогою використання сучасних інноваційних методів, зокрема використання засобів штучного інтелекту. Одночасно дослідниця зауважує, що впровадження засобів штучного інтелекту для розвитку критичного мислення у майбутніх вчителів може мати певні ризики, такі, як надмірна довіра до штучного інтелекту та зниження ролі власного досвіду, інтуїції тощо. Важливо зазначити, що сфера використання технологій штучного інтелекту в освіті тільки починає розвиватися й потребує додаткових досліджень, проте, має великий потенціал для розвитку критичного мислення майбутніх вчителів [12, с.21].

Науковці Я. Чкана та О. Мартиненко дослідили роль математичних задач для формування у майбутніх учителів математики процедур критичного мислення та виділили теоретичні засади розвитку критичного мислення на рівні показників, принципів, властивостей, прийомів та етапів. Ними показано, що у процесі формування математичної компетентності майбутніх учителів математики особлива увага має бути приділена системному оволодінню студентами методами розв'язування задач. Для розвитку критичного мислення важливими є задачі, розв'язання яких вимагає комплексного дослідження та вибору найефективнішого шляху отримання правильного результату [13, с.106].

Формування критичного мислення майбутніх учителів математики розглядають М. Астаф'єва, В. Прошкін і С. Радченко. Авторами обґрунтовано, що геометрія (зокрема, конструктивна й проєктивна), її методи й задачі мають невичерпні можливості для формування критичного мислення у процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики. На їх думку, особлива увага має бути приділена системному оволодінню студентами методами розв'язування задач на побудову, оскільки вони активізують творчий потенціал індивіда, його ініціативність, винахідливість, розвивають дослідницькі навички, виховують уміння висловлювати обґрунтовані судження, здатність самостійно



приймати рішення, розвивають конструктивні навички, в цілому підносять на якісно новий рівень культуру мислення [15, с. 107].

Педагогічна доцільність використання завдань, що стосуються доведення математичних тверджень, як ефективного засобу розвитку навичок критичного мислення студентів, розкрита у роботах В. Бевз та Т. Годованюк. Вчені зазначають, що у процесі доведення теорем та розв'язування задач, студенти набувають досвіду визначати проблеми та розглядати їх з різних точок зору, порівнювати різні погляди і підходи для розв'язання встановлених проблем, знаходити потрібну інформацію, аналізувати та критично оцінювати її, робити припущення та аргументувати висновки, висловлювати власні ідеї та аналізувати і оцінювати чужі. Набутий у такий спосіб досвід забезпечить молодому поколінню можливість повноцінно жити і працювати в умовах швидкоплинних змін у світі.

Підтримуємо думку цих науковців про те, що запровадження технології розвитку критичного мислення уможливорює одночасне виконання двох важливих завдань у підготовці майбутнього вчителя математики:

- Створюються реальні умови для розвитку критичного мислення самих студентів – майбутніх учителів математики. Студентів навчають використовувати переконливу аргументацію, розглядати різні варіанти вирішення проблеми, наводити контрприклад, знаходити власне розв'язання проблеми та обґрунтувати його доцільність тощо.
- У студентів формується готовність до використання технології розвитку критичного мислення у подальшій педагогічній діяльності [11, с. 34].

Отже, українські науковці активно проводять дослідження, які пов'язані з розвитком критичного мислення майбутніх учителів математики. Вони однакові в тому, що формування у майбутніх учителів математики критичного мислення – невід'ємна складова їх підготовки в університеті, що вимагає



використання різноманітних технологій та способів впровадження цих технологій у навчальний процес.

Процес розвитку критичного мислення здобувачів освіти відбувається лише за умови цілеспрямованої, систематичної, доцільно організованої навчальної роботи.

Для розвитку критичного мислення здобувачів доцільно:

- використовувати інтерактивні методи навчання (мозкові штурми, метод кейсів, дискусії, групові роботи тощо);
- використовувати сучасні технології навчання (використання штучного інтелекту, онлайн-платформ, професійно-ділових ігрових технологій тощо);
- змінити акценти при викладанні освітніх компонент, віддавши перевагу розвитку в здобувачів навичок аналізу, синтезу, оцінки та прийняття рішень;
- використовувати завдання, розв'язування яких вимагає комплексних методів дослідження та оцінювання отриманого результату;
- активно заохочувати студентів до активної самостійної пізнавальної діяльності (досліджень, проектів, презентацій тощо);
- створювати сприятливий психологічний клімат, в якому здобувачі почувують себе безпечно та можуть висловлювати свої думки;
- організовувати навчальний процес з використанням активної мовленнєвої діяльності;
- залучати здобувачів старших курсів, як тьюторів, для проведення консультацій, гурткових занять, олімпіад і т.п. із студентами молодших курсів.

Розглянемо конкретні методичні прийоми організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів для формування в них умінь критичного



мислення, а саме розкриємо педагогічну доцільність використання завдань на розпізнавання помилок у міркуваннях.

Однією з основних якостей критично мислячої людини є вміння помічати помилки в наданій їй інформації, вміння спростовувати суперечливі твердження, базуючись при цьому на чіткому аналізі та своїх знаннях. Наш досвід показує, що для розвитку критичного мислення майбутніх вчителів при вивченні математичних курсів корисно використовувати софізми.

Термін «софізм» вперше був введений давньогрецьким філософом Аристотелем (384 до н.е. – 322 до н.е.), який трактував це поняття як своєрідну «фантазію», яка створює фальшиве уявлення «мудрості». Усі помилки у софізмах філософ поділяв на два класи: «помилки мови» та помилки «поза мовою», тобто у мисленні.

Математичні софізми – це хибні математичні твердження з прихованою помилкою в міркуваннях. Існують різні класифікації софізмів, зокрема їх класифікують залежно від характеру «замаскованої» помилки. Багато софізмів побудовані завдяки неправильним висновкам при порушенні правил дій з іменованими величинами, при нерівносильному переході від однієї рівності до іншої, діленні на нуль, знаходженні квадратного кореня з повного квадрату тощо.

Софізми привчають здобувачів ретельно стежити за точністю формулювання, можливістю узагальнень, коректного запису розв'язання математичної задачі. Крім того, знаходження помилки у софізмі спонукає до усвідомлення цієї помилки, а це допомагає уникнути її у майбутньому.

Як приклад, розглянемо софізми, які, як свідчить наша практика, варто розглянути під час вивчення методу математичної індукції, який ґрунтується на принципі математичної індукції: якщо твердження $T(n)$, що залежить від натурального числа n , істинне для $n = 1$ (або для $n = n_0$, де $n_0 \in \mathbb{N}$), та з припущення його істинності при $n = k$ впливає його істинність для



натурального числа $n = k + 1$, то це твердження істинне при всіх натуральних значеннях n (або при всіх натуральних $n \geq n_0$).

Зазначимо, що раніше метод математичної індукції вивчався в закладах загальної середньої освіти у курсі «Алгебра і початки аналізу», проте згодом був вилучений із шкільної програми з математики і зараз розглядається лише у класах з поглибленим вивченням математики.

Майбутні вчителі математики знайомляться з цим методом уже на першому курсі навчання в університеті, застосовуючи його при доведенні математичних тверджень та розв'язуванні задач. Наприклад, метод математичної індукції активно використовується у ОК «Дискретна математика» при вивченні комбінаторних сполук, рекурентних співвідношень, теорії графів. На заняттях з ОК «Лінійна алгебра» та «Математичний аналіз» математична індукція використовується як метод доведення теорем у теорії матриць та визначників, розв'язуванні задач з теорії границь і рядів тощо.

Софізм 1. Усі студенти мають однаковий зріст.

Доведення

Переформулюємо твердження: для довільного натурального числа n будь-які n студентів мають однаковий зріст.

$n=1$. Для одного студента твердження виконується – кожен студент має той же зріст, що і він сам.

$n=k$. Припустимо, що для деякого натурального числа k твердження виконується, тобто будь-які k студентів мають однаковий зріст.

$n=k+1$. Доведемо, що твердження виконується для $k+1$, тобто будь-які $k+1$ студентів мають однаковий зріст.

Розглянемо $k+1$ студентів: $a_1, a_2, \dots, a_k, a_{k+1}$. За припущенням індукції перші k студентів мають однаковий зріст, також і останні k студентів мають однаковий



зріст. Студент a_2 належить до обох цих множин студентів, а тому усі $k+1$ студенти мають зріст, що й студент a_2 , тобто вони рівні за зростом.

Отже, за принципом математичної індукції усі студенти мають однаковий зріст. Де помилка?

Розбір софізму.

Перший крок методу математичної індукції (база індукції) – перевірка виконання твердження для деякого початкового числа n_0 . Як правило, $n_0=1$, але іноді це може бути інше число, у нашому випадку це число 2: будь-які два студенти мають однаковий зріст. Це твердження хибне!

Софізм 2. При будь-якому натуральному n число $2n + 1$ – парне.

Доведення

$n=k$. Припустимо, що для деякого натурального числа k твердження виконується, тобто число $2k + 1$ – парне.

$n=k+1$. Доведемо, що твердження виконується для $k+1$, тобто число $2(k+1)+1$ – парне.

Дійсно, $2(k+1)+1=2k+2+1=(2k+1)+2$.

Перший доданок ділиться на 2 за припущенням, другий доданок, число 2, також ділиться на 2, тому їх сума ділиться на 2.

Отже, за принципом математичної індукції усі числа виду $2n + 1$, де $n \in \mathbb{N}$, парні.

Розбір софізму.

Перший крок методу математичної індукції (база індукції) пропущена. Перевіримо базу індукції. $n=1$ маємо $2 \cdot 1 + 1 = 3$ – число непарне. Отже, твердження не виконується.

Розгляд софізмів на заняттях з математичних дисциплін зазвичай викликає у студентів подив, здивування, що активізує пошукову спрямованість мислення



здобувачів та викликає у них зацікавленість у процесі навчання, підвищення внутрішньої мотивації до вивчення предмету.

У професійній діяльності вчителя математики важливим є вміння оцінювати ефективність методів і прийомів, вибраних учнем, повноту розв'язування, точність наведених формулювань та зображень. Під час викладання ОК «Практикум розв'язування задач шкільного курсу математики», «Практикум розв'язування задач на побудову та стереометричних задач», «Методи розв'язування олімпіадних і конкурсних задач з математики» та «Методика навчання математики» у Волинському національному університеті імені Лесі Українки майбутнім вчителям математики пропонується низка проблемно-пошукових завдань, у яких можливе використання різних підходів до вирішення поставленої проблеми. На заняттях із цих освітніх компонент створюються ситуації, які імітують реальний урок (його фрагмент) та вимагають критичного аналізу діяльності вчителя та учнів, тобто передбачають діяльність здобувачів, яка максимально наближена до майбутнього професійного середовища.

Обов'язковий етап роботи над кожним завданням – аналіз ефективності різних підходів та меж їх застосування. Зокрема, шукаючи область значень функцій, можна користуватись не тільки методами диференціального числення, але й класичними нерівностями, заміною, графічним підходом, іншими нестандартними способами. Вміння обирати адекватні та раціональні методи розв'язання абстрактних і прикладних задач; виважений аналіз різних думок; вияв власної позиції; об'єктивне оцінювання процесу і результатів як своєї, так і сторонньої діяльності – надзвичайно важливі для розвитку критичного мислення здобувачів.

Говорячи про професійне становлення майбутнього вчителя математики, акцентуємо увагу на тому, що майбутній учитель математики повинен бути готовим прогнозувати можливі помилки, які допускають учні, оцінюючи



ситуацію критично та наводячи контрприклад. Зокрема, при введенні нових понять в учнів (та й у студентів) іноді не одразу формується чітке уявлення про об'єкти, що вивчаються. Так, наприклад, школярі при вивченні абсолютної величини числа, першою вивчають властивість модуля набувати лише невід'ємні значення. Тому при оцінці функції $y = |x - 3|$ правильним є висновок: $E(y): [0; +\infty[$. А от при дослідженні наступної функції $y = |x^2 - 5x + 6|$ поспішати з аналогічною відповіддю буде неправильно. Адже критично важливо оцінити ще підмодульний вираз. А його область значень, в свою чергу, залежить від положення вершини параболі. І в залежності від ординати вершини, ми можемо отримати як область значень $E(y): [0; +\infty[$, так і $E(y): [y_{\text{вер}}; +\infty[$.

Функція $y = \log_a x$ є зростаючою чи спадною в залежності від значення параметра a .

Функція $y = ax^2 + 6x + 3$ не конче є квадратичною. При розв'язуванні вправ потрібно враховувати, що при $a = 0$ функція стає лінійною, і цей випадок потребує окремого дослідження.

Критичність мислення здобувачів освіти дуже проявляється при розв'язуванні вправ на перевірку правильності суджень, встановленні існування об'єктів з наперед заданими властивостями. Так, в дискретній математиці, при вивченні властивостей відношень множин, методично цінними є вправи на відшукання елементів, для яких не поширюється деяке визначення (умова); на введення відношень на множинах, які відповідають наперед визначеним умовам. Виконання кожного із таких завдань не допускає формального засвоєння студентами навчального матеріалу, вимагає усвідомлення обмежень, які накладаються на висновок. Практика показує, що майбутнім учителям математики досить часто важко впоратися з таким типами завдань. Доцільно організувати дискусію, що сприятиме виробленню у здобувачів умінь



продукувати ідеї, відстоювати та при необхідності коорегувати їх під аргументованим впливом опонентів.

Зауважимо, що критика здійснених доведень чи розв'язувань вправ у математиці має значно менший рівень суб'єктивності, ніж у інших галузях, адже ґрунтується не на власних уподобаннях і поглядах, а мусить бути проведена із застосуванням ряду теорем, формул чи контрприкладів. Тому вона цінна з точки зору вироблення вміння співставляти власні твердження з загально визнаними висновками.

Висновки. Аналіз науково-педагогічної літератури підтвердив, що критичне мислення – одна із найважливіших компетентностей педагога, запорука успішної педагогічної діяльності сучасного вчителя математики.

Запровадження технології розвитку критичного мислення уможливорює одночасне виконання двох важливих завдань у підготовці майбутнього вчителя: розвиток критичного мислення самих здобувачів освіти та формування у них готовності у подальшій педагогічній діяльності розвивати критичне мислення школярів.

Розвивати у студентів навички критичного мислення – завдання усіх навчальних дисциплін освітньої програми підготовки майбутнього вчителя математики. Дослідження показують необхідність системного формування у здобувачів навичок критичного мислення та використання різноманітних технологій та способів впровадження цих технологій у навчальний процес.

Досвід викладання математичних дисциплін у ЗВО дає підстави стверджувати, що дієвим інструментом для формування критичного мислення у студентів-математиків є розв'язування завдань на розпізнавання помилок у міркуваннях, зокрема математичних софізмів; проблемно-пошукових завдань, у яких можливе використання різних підходів до вирішення поставленої проблеми.



Перспективи подальших досліджень вбачаємо у розробленні педагогічної технології формування критичного мислення майбутніх учителів математики засобами дискретної математики, зокрема створення комплексу індивідуальних практичних завдань дослідницького характеру, які сприятимуть розвитку критичного мислення майбутніх вчителів математики.

Список використаних джерел

1. Починкова М. Система формування критичного мислення майбутніх учителів початкової школи у процесі професійної підготовки: монографія. К.: Талком, 2020. 472 с.
2. Dewey J. *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston: Health & Company, 1933. 301 p.
3. Lipman M. Critical thinking: What can it be? *Educational Leadership*. 1988. № 46 (1). P. 38–43.
4. Ennis R. H. The Extent to Which Critical Thinking is Subject Specific: Further Clarification. *Educational Researcher*. 1990. Vol. 19, issue 4. P. 13-16. DOI: <https://doi.org/10.3102/0013189X019004013>
5. Paul Richard W. *Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World*. Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State Univ, 1990. P. 575.
6. Klooster D. What is critical thinking. *Thinking Classroom*, 2001. №. 4, p. 36–40.
7. Пометун О.І. Критичне мислення як педагогічний феномен. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 2. С. 89–98.
8. Тягло О. В. Критичне мислення: навчальний посібник. Х.: Вид. група «Основа», 2008. 192 с.



9. Терно С. Критичне мислення – сучасний вимір суспільствознавчої освіти. Запоріжжя: Просвіта, 2009. 268 с.
10. Сусь Б. А. Формування фахової компетентності майбутніх вчителів шляхом розвитку їх критичного мислення. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна*, 2013. Вип. 19. С. 55–57.
11. Бевз В., Годованюк Т. Технологія розвитку критичного мислення у методичній підготовці майбутніх учителів математики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, 2019. № 1. С. 29–38. DOI: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2019.167954>
12. Ключко О.В. Розвиток критичного мислення майбутніх вчителів інформатики та математики з використанням засобів штучного інтелекту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 2024. №. 72. С.14–26. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-14-26>
13. Чкана Я., Мартиненко О. Критичне мислення як важлива складова математичної компетентності майбутніх учителів математики. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2023. Том11. №5. С. 102-107. DOI: 10.31110/2616-650X-vol11i5-015.
14. Лукашова Т., Друшляк М. Штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. *Фізико-математична освіта*, 2023. Том 38. №5. С. 18-26. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-003>.
15. Астафєва М., Прошкін В., Радченко С. Формування критичного мислення майбутніх учителів математики засобами геометрії. *Освітологічний дискурс*. 2018. № 1–2. С. 100–115. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2018_1-2_10.