

УДК 372.851:37.02

DOI: 10.24144/2524-0609.2025.57.202-206

Стойка Мирослав Вікторович

кандидат фізико-математичних наук, доцент
доцент кафедри математики та інформатики
Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II
м.Берегове, Україна
sztojka.miroszlav@kmf.org.ua
<http://orcid.org/0000-0002-0840-1496>

Петечук Юлія Василівна

кандидат фізико-математичних наук
доцент кафедри математики та інформатики
Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II
м.Берегове, Україна
petecsuk.julia@kmf.org.ua
<http://orsid.org/0000-0003-3670-9671>

РОЗВИТОК АНАЛІТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ЧЕРЕЗ ВИВЧЕННЯ КУРСУ АЛГЕБРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У сучасній педагогічній освіті актуальним є завдання розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики. Проблема полягає у визначенні ефективних методичних підходів до формування логічного та критичного мислення студентів у процесі вивчення курсу алгебри. Метою дослідження є аналіз та оцінка методичних прийомів, які сприяють розвитку аналітичного мислення через навчання алгебрі. Для досягнення мети застосовано методи теоретичного аналізу наукової літератури та педагогічної практики, зокрема розгляд задач проблемного та дослідницького характеру, інтеграція алгебри з іншими математичними дисциплінами та використання сучасних інформаційних технологій. Результати показали, що системне застосування таких методів дозволяє значно підвищити рівень аналітичного мислення студентів, стимулює їх творчу активність та здатність самостійно генерувати рішення складних математичних завдань. Водночас було відзначено, що ефективність залежить від рівня підготовки студентів та методичної майстерності викладача. Загалом, дослідження підкреслює, що курс алгебри є потужним інструментом розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики, а цілеспрямована методична робота забезпечує формування їх професійних компетентностей.

Ключові слова: алгебра, лінійна алгебра, алгебра і теорія чисел, проблемне навчання, математична компетентність, математична компетентність.

Вступ. Сучасна педагогічна освіта ставить перед собою завдання не лише передати студентам математичні знання, а й формувати їх аналітичне мислення, логіку та здатність до самостійного вирішення складних завдань. Особливо важливо це для майбутніх учителів математики та інформатики, адже їх професійна компетентність безпосередньо залежить від рівня розвитку критичного та аналітичного мислення. Алгебра як фундаментальна дисципліна відіграє ключову роль у формуванні цих навичок. Вона дозволяє студентам оволодівати абстрактним мисленням, логічними побудовами та методами доведення, що є необхідними для ефективного навчання власних учнів у майбутньому. Проте традиційне навчання алгебри іноді не забезпечує достатньо можливостей для розвитку аналітичного мислення, обмежуючи студентів виконанням стандартних вправ і розв'язанням типових задач.

Актуальність дослідження полягає в пошуку ефективних методичних підходів, які дозволяють стимулювати студентів до самостійного аналізу, генерації рішень та критичного оцінювання результатів. Використання проблемно-орієнтованих задач, інтеграція алгебри з іншими математичними та прикладними дисциплінами, а також застосування сучасних інформаційних технологій можуть значно підвищити ефективність навчального процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формування аналітичного мислення є однією з ключових цілей підготовки майбутніх учителів математики, оскільки від рівня їхніх інтелектуально-логічних

умінь залежить якість подальшого навчання школярів і методична компетентність учителя. Це підтверджують як загальноосвітні огляди з розвитку математичного мислення, так і конкретні дослідження, орієнтовані на викладання алгебри майбутнім педагогам [1; 6].

Алгебра традиційно розглядається як дисципліна, що формує вміння узагальнювати, оперувати символами, будувати абстрактні моделі та здійснювати доведення — всі ці компоненти є ядром аналітичного мислення. Сучасні дослідження показують, що саме робота з поняттями еквівалентності, параметричними задачами, узагальненими арифметичними структурами і функціональним мисленням створює умови для розвитку аналітичних навичок у майбутніх учителів, якщо навчальний процес спроектований як активний, проблемно-орієнтований і рефлексивний [3; 4].

У сучасній літературі виділяють кілька методичних підходів, що продемонстрували ефективність. По-перше, це казусні дискусії та методичні семінари, у межах яких студенти-майбутні вчителі аналізують конкретні уроки й задачі з ранньої алгебри, обговорюють методи пояснення та розв'язування, що сприяє розвитку їхньої педагогічної і предметної компетентності [2]. По-друге, ефективними виявляються проєктні та проблемно-орієнтовані завдання, які сприяють розвитку здатності до моделювання, формалізації й послідовного аналізу [8]. По-третє, важливим чинником є застосування інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема GeoGebra, MATLAB

та систем комп'ютерної алгебри, які дозволяють швидко перевіряти гіпотези та зосереджувати увагу на логіці аргументації [5]. Нарешті, дослідження вказують на доцільність диференційованого підходу, що враховує різні профілі алгебраїчного мислення майбутніх педагогів: одні студенти добре володіють символічними перетвореннями, інші ж потребують більшої уваги до узагальнень і доведень [3].

Емпіричні результати підтверджують, що участь майбутніх учителів у спеціально сконструйованих курсах з елементами методики викладання алгебри підвищує їхню предметну та педагогічну компетентність у темах еквівалентності, рівнянь та функціонального мислення [2]. При цьому профілі алгебраїчного мислення демонструють значну варіативність, що вимагає балансу між вправами на символічні перетворення і завданнями на доведення та узагальнення [3]. Використання ІКТ підвищує мотивацію студентів і надає їм інструменти для швидкого візуального аналізу, однак саме по собі не гарантує глибокого розвитку аналітичного мислення без належного методичного супроводу [5]. Українські дослідники також наголошують на необхідності інтеграції цифрових технологій із класичними методами навчання (докази, структурні вправи, параметричні задачі) у курсах алгебри для майбутніх учителів [6; 7].

Разом з тим аналіз публікацій виявляє низку проблемних моментів. По-перше, бракує довготривалих експериментів, які б дозволили оцінити стійкість змін в аналітичному мисленні після завершення курсу [1]. По-друге, існує мала уніфікація методик діагностики: дослідники застосовують різні інструменти — від тестів до кейсів і самооцінок, що ускладнює порівняння результатів [1; 3]. По-третє, недостатньо робіт, які поєднують методичну підготовку з технологіями в межах одного експериментального дизайну та відстежують трансфер здобутих умінь у шкільну практику [5].

У сучасній освіті досліджується застосування штучного інтелекту для інноваційних підходів до викладання, зокрема використання ChatGPT для автоматизації створення математичних завдань. Дослідження [11] показало, що ChatGPT здатний ефективно генерувати завдання різного рівня складності з тем шкільної програми, що дозволяє знизити навантаження на вчителів і спрямувати їхню увагу на творчі аспекти навчання. Виявлено обмеження, пов'язані з точністю запитів та можливими помилками у складних розрахунках, що підкреслює необхідність усвідомленого використання цього інструменту.

Потрібно відмітити і актуальну проблему трансформації освіти в умовах активного впровадження цифрових технологій у повсякденне життя. У своїй статті [12] автори наголошують, що інформаційне перенасичення сучасного суспільства вимагає від учнів умінь працювати з великими масивами даних, здійснювати критичне оцінювання, аналізувати різні підходи до розв'язання проблем та робити обґрунтовані висновки. Зроблено висновок, що в сучасних освітніх реаліях формування інформаційно-цифрової компетентності на уроках математики є необхідною умовою забезпечення якісної освіти. Використання цифрових технологій у поєднанні з методами активного навчання створює умови для розвитку в учнів навичок XXI століття, що сприяє їхній успішній адаптації до вимог інформаційного суспільства.

Таким чином, курс алгебри для майбутніх учителів математики має значний потенціал для розвитку аналітичного мислення за умови свідомого поєднання класичних математичних вправ, задач на

узагальнення і доведення, кейсових дискусій та продуманого використання ІКТ. Водночас актуальним завданням залишається розробка стандартизованих інструментів діагностики та проведення довготривалих досліджень, які б дозволили оцінити тривалість і практичну результативність формування аналітичних умінь.

Мета статті полягає у всебічному дослідженні та систематизації методичних прийомів, які сприяють розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики в процесі вивчення курсу алгебри. Зокрема, вона передбачає оцінку ефективності задач проблемного та дослідницького характеру, інтеграції алгебри з іншими математичними дисциплінами, а також використання сучасних інформаційних технологій як засобів стимулювання логічного, критичного та творчого мислення студентів. Крім того, мета полягає у визначенні умов, за яких системне застосування цих методик забезпечує формування професійних компетентностей та здатності студентів самостійно генерувати рішення складних математичних завдань.

Методи дослідження. У дослідженні розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики через вивчення курсу алгебри основну увагу було зосереджено на теоретичному аналізі наукової літератури та педагогічних джерел. Основним методом стало систематичне вивчення та порівняння наукових публікацій, що дозволило визначити сучасні підходи до розвитку аналітичного мислення студентів педагогічних спеціальностей та окреслити ключові напрями методичної діяльності, серед яких виділяються проблемно-орієнтоване навчання, інтеграція математичних дисциплін та використання мислення аналогією. Метод аналізу та синтезу наукових джерел дав змогу систематизувати існуючі методичні прийоми, оцінити їх ефективність та виділити основні показники розвитку аналітичного мислення, такі як здатність до логічного міркування, критичної оцінки рішень, узагальнення математичних понять та самостійного пошуку стратегій розв'язання задач. Використання цього методу дозволило також класифікувати підходи за рівнем їх застосування у навчальному процесі та ступенем впливу на формування професійних компетентностей студентів. Крім того, метод порівняльного аналізу допоміг зіставити результати різних досліджень. Загалом, застосовані теоретичні методи забезпечили системне осмислення процесу розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики та формування методичних висновків щодо ефективного поєднання різних підходів у навчанні алгебри.

Виклад основного матеріалу. У сучасній педагогічній освіті одним із ключових завдань є формування аналітичного мислення майбутніх учителів математики, що є невід'ємною складовою їх професійної компетентності та здатності ефективно організовувати навчальний процес у школі. Аналітичне мислення передбачає здатність до логічного аналізу, критичного оцінювання інформації, системного підходу до розв'язання математичних проблем та здатності генерувати нові ідеї й рішення. Курс алгебри є основним інструментом для розвитку цих навичок, адже він передбачає роботу з абстрактними поняттями, закономірностями та структурними взаємозв'язками між математичними об'єктами.

Одним із напрямків, який показав свою ефективність, є проблемно-орієнтоване навчання. Дослідження Л.Лантінг [13] показало, що застосування модифікованого методу Поллі, який включає етап

рефлексії, сприяє розвитку аналітичного мислення у студентів молодших курсів. Автор зазначає, що такий підхід дозволяє студентам глибше осмислювати процес розв'язування задач та розвивати критичне мислення, а також формує здатність до оцінювання різних стратегій розв'язання математичних проблем.

Іншим важливим аспектом є розвиток знань майбутніх учителів початкової школи щодо викладання початків алгебри. Н.Остюрк-Тавсан та інші [14] досліджували вплив обговорень випадків на формування предметних та педагогічних знань студентів. Результати показали, що спеціально розроблені методичні курси, які включають обговорення випадків, значно покращують як предметні, так і педагогічні знання студентів, сприяючи розвитку аналітичного мислення та здатності до узагальнення математичних понять. Такий підхід дозволяє студентам навчитися застосовувати теоретичні знання у практичних педагогічних ситуаціях, що підвищує їх готовність до професійної діяльності.

Дослідження Е.Юрт [15] аналізує думки вчителів щодо рівня розвитку аналітичного мислення учнів у шкільних програмах з математики. Виявлено, що існує потреба в удосконаленні навчальних матеріалів та методів викладання для ефективнішого розвитку аналітичного мислення учнів. Ця проблема підтверджує необхідність формування у майбутніх учителів критичного мислення та здатності адаптувати педагогічні підходи відповідно до потреб учнів.

Крім того, важливим є розвиток мислення аналогією у майбутніх учителів математики. Дослідження Д.Агустина та ін. [16] показало, що розвиток мислення аналогією у студентів педагогічних спеціальностей сприяє покращенню їх здатності до вирішення алгебраїчних задач та формуванню глибшого розуміння математичних концепцій. Застосування аналогій допомагає студентам бачити структури та закономірності, які не завжди очевидні, і сприяє розвитку творчого та критичного мислення.

Не менш важливим є комплексний підхід до вдосконалення навчальних програм та методик викладання. Дослідження Е.Юрт [17] вказує на недостатню увагу до розвитку аналітичного мислення в існуючих навчальних програмах та наголошує на необхідності впровадження нових методичних підходів, що поєднують проблемно-орієнтоване навчання, використання інформаційних технологій та міждисциплінарну інтеграцію.

Системне застосування зазначених методичних прийомів дозволяє значно підвищити рівень аналітичного мислення студентів, стимулює їх творчу активність та здатність самостійно генерувати математичні рішення. Водночас ефективність цих методик залежить від рівня підготовки студентів, методичної майстерності викладача та чіткого планування навчального процесу. Курс алгебри, поєднаний із проблемно-орієнтованим навчанням, інтеграцією дисциплін, використанням мислення аналогією та сучасних інформаційних технологій, виступає потужним інструментом розвитку аналітичного мислення та формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики.

Формування аналітичного мислення є ключовим завданням підготовки майбутніх учителів математики, оскільки саме від рівня їхніх логічних і критичних умінь залежить якість навчання школярів та розвиток педагогічної компетентності. Курс алгебри виступає ефективним інструментом для розвитку аналітичних навичок, оскільки він передбачає робо-

ту з абстрактними поняттями, закономірностями, параметричними задачами, узагальненими арифметичними структурами та функціональним мисленням.

Впровадження проблемно-орієнтованого навчання та методів кейсових дискусій дозволяє студентам глибше аналізувати задачі, розвивати критичне мислення та оцінювати різні стратегії розв'язання. Проектні завдання та вправи, що стимулюють моделювання та формалізацію, сприяють розвитку здатності до послідовного аналізу та узагальнення математичних понять. Використання мислення аналогією допомагає студентам виявляти структури та закономірності, формують творчий підхід до розв'язання алгебраїчних задач і поглиблює розуміння математичних концепцій.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій підвищує мотивацію студентів, дозволяє швидко перевіряти гіпотези та концентруватися на логіці аргументації, проте саме по собі не забезпечує повного розвитку аналітичного мислення без методичного супроводу. Комплексний підхід, що поєднує традиційні математичні вправи, задачі на доведення і узагальнення, кейсові дискусії та використання сучасних цифрових інструментів, демонструє високу ефективність у формуванні аналітичного мислення, логічного, критичного та творчого мислення студентів. Водночас дослідження виявило потребу в удосконаленні навчальних програм та методик викладання, розробці стандартизованих інструментів оцінювання розвитку аналітичного мислення та проведенні довготривалих досліджень для оцінки стійкості отриманих результатів. Застосування інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту, створює додаткові можливості для автоматизації частини навчального процесу та зниження навантаження на викладачів, що дозволяє їм зосередитися на творчих і педагогічних аспектах навчання.

Загалом, курс алгебри за умови свідомого поєднання проблемно-орієнтованого навчання, інтеграції дисциплін, розвитку мислення аналогією та використання сучасних технологій є потужним інструментом формування аналітичного мислення майбутніх учителів математики, сприяє підвищенню їх професійної компетентності та здатності самостійно генерувати рішення складних математичних задач.

Висновки. Формування аналітичного мислення є ключовим завданням підготовки майбутніх учителів математики та визначає їхню педагогічну компетентність. Курс алгебри ефективно розвиває аналітичні навички через роботу з абстрактними поняттями, узагальненнями, параметричними задачами та функціональним мисленням. Використання проблемно-орієнтованого навчання, кейсових дискусій, вправ на моделювання та мислення аналогією підвищує здатність студентів до логічного та критичного аналізу, а застосування інформаційно-комунікаційних технологій стимулює мотивацію та полегшує аналіз, проте потребує методичного супроводу для ефективного розвитку аналітичного мислення. Інтеграція класичних методів, цифрових інструментів та активних методик навчання забезпечує формування професійних компетентностей і здатності студентів самостійно генерувати рішення складних математичних задач. Важливо впроваджувати стандартизовані інструменти оцінювання та проводити довготривалі дослідження для перевірки стійкості розвитку аналітичних умінь, що дозволить підвищити ефективність підготовки майбутніх педагогів та якість математичної освіти загалом.

Конфлікт інтересів. Автори підтверджують відсутність фінансових, особистих чи інших інтересів, що можуть розглядатися як потенційний конфлікт інтересів щодо публікації цієї статті.

Фінансування. Робота виконана за відсутності фінансової підтримки з боку будь-яких організацій.

Доступність даних. Це теоретичне дослідження не передбачає використання додаткових наборів даних.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту не використовувалися при написанні цієї роботи.

Список використаної літератури

1. Wang M., Mohd E., Rosli R. A systematic literature review on analytical thinking in mathematics. *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol.XVI. P.1–21. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1523836.
2. Öztürk-Tavşan N., İşler-Baykal I. Development of prospective elementary teachers' knowledge to teach early algebra through case discussions. *J Math Teacher Education*. 2024. <https://doi.org/10.1007/s10857-024-09642-6>
3. Kusuma A.P., Waluya S., Rochmad B., Mariani S. Algebraic thinking profile of pre-service teachers in solving mathematical problems in relation to their self-efficacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2024. No.20(11), em2532.
4. Sun S., Sun D., Xu T. The developmental progression of early algebraic thinking of elementary school students. *Journal of Intelligence*. 2023. No.11(12), P.222.
5. Кугай Н.В., Калніченко М.М. Використання інформаційних технологій для розвитку аналітичного мислення майбутніх учителів математики у процесі вивчення математичного аналізу. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2024. Вип.2(24). С.147–153.
6. Швай О.Л., Антонюк О.П. Розвиток критичного мислення майбутніх вчителів математики: теоретичні засади та практичні аспекти. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. No.X.(12). С.45-52.
7. Тарасенкова Н.А., Акуленко І.А. Investigating the school teacher's preparation in mathematics pedagogy in Ukraine. *Universal Journal of Educational Research*. 2015. Vol.3, No.9. P.650–656.
8. Mukuka A., Balimuttajjo S., Mutarutinya V. Teacher efforts towards the development of students' mathematical reasoning skills. *Heliyon*. 2023. Vol.9, No.4, 2023. Article e14789.
9. Бевз В., Годованюк, Т. Технологія розвитку критичного мислення у методичній підготовці майбутніх учителів математики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2019. No.(1). С.29–38.
10. Weispenfennig M. Developing Mathematical Thinking in High Schoolers Through Curricular Thinking Tasks. *Hamline University*. 2021. URL: https://digitalcommons.hamline.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1763&context=hse_cp (дата звернення: 28.09.2025).
11. Стойка М.В., Петечук Ю.В. Використання штучного інтелекту при викладанні математики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2024. Вип.2 (55). С.104–110.
12. Стойка М.В., Петечук Ю.В. Формування інформаційно-цифрової компетентності здобувачів освіти при викладанні математики. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2025. Вип.1(56). С.234–239.
13. Lanting L.S. Fostering the Development of Young Students' Analytical Thinking by use of a Problem-solving Method. *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*. 2025. Vol.8, SI. P.377–401.
14. Öztürk-Tavşan N., İşler-Baykal I. Development of prospective elementary teachers' knowledge to teach early algebra through case discussions. *International Journal of STEM Education*. 2024. Vol.11, №1. P.1–15.
15. Yurt E. Teachers' Views and Experiences Regarding Acquiring Analytical Thinking Skills in the Mathematics Curriculum. *International Journal on Social and Education Sciences (IJonSES)*. 2021. Vol.3, №4. P.603–617.
16. Agustina D., et al. How do prospective teachers develop analogical reasoning in solving algebraic problems. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*. 2020. Vol.7, №3. P.145–160.
17. Yurt E. Teachers' Views and Experiences Regarding Acquiring Analytical Thinking Skills in the Mathematics Curriculum. *International Journal on Social and Education Sciences (IJonSES)*. 2021. Vol.3, №4. P.603–617.

References

1. Wang, M., Mohd, E., & Rosli, R. (2025). A systematic literature review on analytical thinking in mathematics. *Frontiers in Psychology*, XVI, 1–21. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1523836.
2. Öztürk-Tavşan, N., & İşler-Baykal, I. (2024). Development of prospective elementary teachers' knowledge to teach early algebra through case discussions. *J Math Teacher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10857-024-09642-6>
3. Kusuma, A.P., Waluya, S., Rochmad, B., & Mariani, S. (2024). Algebraic thinking profile of pre-service teachers in solving mathematical problems in relation to their self-efficacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(11), em2532.
4. Sun S., Sun D., & Xu T. (2023). The developmental progression of early algebraic thinking of elementary school students. *Journal of Intelligence*, 11(12), 222.
5. Kuhai, N.V., & Kalinichenko, M.M. (2024). Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii dlia rozvytku analitychnoho myslennia maibutnikh uchyteliv matematyky u protsesi vyvchennia matematychnoho analizu. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity*, 2 (24), 147–153. [in Ukrainian].
6. Shvai, O.L., & Antoniuk, O.P. (2024). Rozvytok krytychnoho myslennia maibutnikh vchyteliv matematyky: teoretychni zasady ta praktychni aspekty. *Pedahohichna Akademiia: naukovy zapysky*, 12, 45–52. [in Ukrainian].
7. Tarasenkova, N.A., & Akulenko, I.A. (2015). Investigating the school teacher's preparation in mathematics pedagogy in Ukraine. *Universal Journal of Educational Research*, 3(9), 650–656.
8. Mukuka, A., Balimuttajjo, S., & Mutarutinya, V. Teacher efforts towards the development of students' mathematical reasoning skills. *Heliyon*, 9(4), Article e14789.
9. Bevez, V., & Hodovaniuk, T. (2019). Tekhnolohiia rozvytku krytychnoho myslennia u metodychnii pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv matematyky. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*, 1, 29–38. [in Ukrainian].
10. Weispenfennig, M. (2021). Developing Mathematical Thinking in High Schoolers Through Curricular Thinking Tasks. *Hamline University*. URL: https://digitalcommons.hamline.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1763&context=hse_cp (дата звернення: 28.09.2025).
11. Stoika, M.V., & Petechuk, Yu.V. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu pry vykladanni matematyky. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii: Pedahohika. Sotsialna robota*, 2(55), 104–110. [in Ukrainian].
12. Stoika, M.V., & Petechuk, Yu.V. (2025). Formuvannia informatsiino-tsyfrovoi kompetentnosti zdobuvachiv osvity pry vykladanni matematyky. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii: Pedahohika. Sotsialna robota*, 1(56), 234–239. [in Ukrainian].
13. Lanting, L.S. (2025). Fostering the Development of Young Students' Analytical Thinking by use of a Problem-solving Method.

- Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 8, 377–401.
14. Öztürk-Tavşan, N., & İşler-Baykal, I. (2024). Development of prospective elementary teachers' knowledge to teach early algebra through case discussions. *International Journal of STEM Education*, 11(1), 1–15.
15. Yurt, E. (2021). Teachers' Views and Experiences Regarding Acquiring Analytical Thinking Skills in the Mathematics Curriculum. *International Journal on Social and Education Sciences (IJonSES)*, 3(4), 603–617.
16. Agustina, D., et al. (2020). How do prospective teachers develop analogical reasoning in solving algebraic problems. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 7(3), 145–160.
17. Yurt, E. (2021). Teachers' Views and Experiences Regarding Acquiring Analytical Thinking Skills in the Mathematics Curriculum. *International Journal on Social and Education Sciences (IJonSES)*, 3(4), 603–617.

Статус статті: Отримано: 09.09.2025 Прийнято: 13.10.2025 Опубліковано: 30.10.2025

Stoika Myroslav

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD. (Phys. & Math.), Associate Professor
Department of Mathematics and Informatics
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education
Berehove, Ukraine

Petechuk Yuliia

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD. (Phys. & Math.)
Associate Professor of the Department of Mathematics and Informatics
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education
Berehove, Ukraine

**DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING THROUGH THE STUDY OF THE ALGEBRA COURSE
FOR FUTURE MATHEMATICS TEACHERS**

Abstract. In modern pedagogical education, the development of analytical thinking in future mathematics teachers is a relevant and pressing task. The problem lies in identifying effective methodological approaches for cultivating students' logical and critical thinking during the study of the algebra course. The aim of this research is to analyze and evaluate methodological techniques that promote the development of analytical thinking through algebra instruction. To achieve this aim, methods of theoretical analysis of scientific literature and pedagogical practice were applied, including the consideration of problem-based and research-oriented tasks, the integration of algebra with other mathematical disciplines, and the use of modern information technologies. The results showed that systematic application of such methods significantly enhances students' analytical thinking, stimulates their creative activity, and fosters the ability to independently generate solutions to complex mathematical problems. At the same time, it was noted that effectiveness depends on the students' level of preparation and the methodological skill of the instructor. Overall, the study emphasizes that the algebra course is a powerful tool for developing the analytical thinking of future mathematics teachers, and purposeful methodological work ensures the formation of their professional competencies. The introduction of problem-based learning and case discussion methods allows students to analyze problems more deeply, develop critical thinking, and evaluate different solution strategies. It is important to implement standardized assessment tools and conduct long-term research to test the sustainability of the development of analytical skills, which will increase the effectiveness of training future teachers and the quality of mathematics education in general.

Keywords: algebra, linear algebra, algebra and number theory, problem-based learning, mathematical competence, mathematical competence.