



ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

УДК 37.091.33:512

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18836109>

Конструювання алгебраїчних задач в особливих умовах навчання

Радченко Сергій,

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна,

<https://orcid.org/0000-0002-6930-5801>

Прийнято: 19.02.2026 | Опубліковано: 02.03.2026

Анотація: У статті досліджено теоретико-методичні підходи до конструювання змісту алгебраїчних задач як дидактичного інструменту, спрямованого на розвиток математичного мислення, формування логіко-операційних навичок та підтримання когнітивної активності здобувачів освіти в умовах обмежених ресурсів та нестандартного освітнього середовища. **Мета статті** – визначити теоретико-методичні засади конструювання алгебраїчних задач в особливих умовах навчання, зокрема в дистанційних, змішаних та кризових форматах, а також проаналізувати специфіку підходів до адаптації змісту навчального матеріалу з урахуванням індивідуальних освітніх потреб здобувачів та забезпечення ефективного засвоєння алгебраїчних компетенцій. У процесі дослідження застосовано такі **методи**, як теоретичний аналіз наукової літератури (контент-аналіз і систематизація порівняльний метод, методи моделювання й прогнозування. У **результатах** дослідження визначено основні методичні та психолого-педагогічні засади конструювання алгебраїчних задач для здобувачів із різними освітніми потребами в умовах дистанційного, змішаного та



кризового навчання. Встановлено, що формування алгебраїчних компетентностей потребує адаптації рівня складності задач, диференціації способів їх розв'язання та використання цифрових ресурсів. Застосування поетапного конструювання задач сприяє підвищенню мотивації, розвитку критичного мислення й аналітичних умінь. Отримані результати підтверджують необхідність системного підходу до проєктування навчальних завдань з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів і специфіки освітнього середовища. У **висновках** підкреслено, що конструювання алгебраїчних задач у специфічних умовах навчання є складником адаптивної педагогіки та чинником індивідуалізації освітнього процесу. Його актуальність посилюється в умовах дистанційного, змішаного й кризового навчання, що зумовлює оновлення методичних підходів. Ефективність формування алгебраїчних компетентностей визначається врахуванням когнітивних і мотиваційно-психологічних особливостей здобувачів, характеристик завдань, поєднанням традиційних і цифрових засобів, а також диференціацією задач за рівнем складності для підтримання мотивації та запобігання перевантаженню.

Ключові слова: диференційоване навчання, змішані освітні формати, адаптивні методики, навчальні моделі, проблемно орієнтоване навчання, розвиток логічного мислення, алгоритмічне мислення, математична компетентність, педагогічні стратегії.

Constructing algebraic problems in special conditions

Learning

Serhiy Radchenko,

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-6930-5801>



Abstract: *The article explores the theoretical and methodological approaches to designing the content of algebraic problems as a didactic tool aimed at developing mathematical thinking, fostering logical and operational skills, and maintaining the cognitive activity of learners under conditions of limited resources and a non-standard educational environment. The purpose of the article is to determine the theoretical and methodological foundations for designing algebraic problems in special learning conditions, particularly in distance, blended, and crisis-based formats, as well as to analyze the specifics of adapting educational content with regard to learners' individual educational needs and ensuring the effective acquisition of algebraic competencies. The study employed the following methods: theoretical analysis of scientific literature (content analysis and systematization), the comparative method, and methods of modeling and forecasting. The results of the study identify the key methodological and psychological-pedagogical principles for designing algebraic problems for learners with diverse educational needs in distance, blended, and crisis learning environments. It has been established that the formation of algebraic competencies requires adaptation of task complexity levels, differentiation of solution strategies, and the use of digital resources. The application of step-by-step problem design contributes to increased motivation and the development of critical thinking and analytical skills. The findings confirm the necessity of a systematic approach to the design of educational tasks, taking into account learners' individual characteristics and the specifics of the educational environment. The conclusions emphasize that designing algebraic problems in specific learning conditions constitutes a component of adaptive pedagogy and a factor in the individualization of the educational process. Its relevance increases in distance, blended, and crisis learning contexts, which necessitate the updating of methodological approaches. The effectiveness of forming algebraic competencies depends on considering learners' cognitive and motivational-psychological characteristics, task features, the integration of traditional and digital tools, and the*



differentiation of tasks by complexity level to sustain motivation and prevent overload.

Keywords: *differentiated learning, blended learning formats, adaptive methods, learning models, problem-based learning, development of logical thinking, algorithmic thinking, mathematical competence, pedagogical strategies.*

Постановка проблеми. Сучасний освітній процес зазнає інтенсивних змін, пов'язаних із поширенням дистанційних, змішаних і кризових форматів організації навчання, що актуалізує потребу в гнучкому управлінні індивідуальними освітніми траєкторіями. У таких обставинах виникають нові когнітивно-педагогічні виклики щодо забезпечення результативного засвоєння математичних дисциплін, зокрема алгебри, оскільки традиційні підходи до проектування навчальних задач не повністю відповідають вимогам динамічного освітнього середовища.

Проектування алгебраїчних задач у цих форматах передбачає інтеграцію дидактичних засад, що охоплюють не лише змістову значущість і рівень складності завдань, а й особливості когнітивного сприйняття, мотиваційні чинники та ступінь навчальної автономії здобувачів освіти. Особливої ваги набувають оптимізація когнітивного навантаження, розвиток стратегічних мисленнєвих операцій і забезпечення метакогнітивної саморегуляції в процесі виконання навчальних завдань у різних освітніх середовищах.

Наукові джерела репрезентують широкий спектр досліджень, присвячених конструюванню математичних задач, їх упорядкуванню, класифікації та методології оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти. Водночас адаптація відповідних підходів до специфіки дистанційного, змішаного й кризового навчання, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ), інтерактивних платформ і цифрових ресурсів, залишається опрацьованою фрагментарно. Крім того, відсутні цілісні



методичні рекомендації, орієнтовані на реалізацію диференційованого та персоналізованого підходу до розроблення алгебраїчних задач з урахуванням когнітивної готовності здобувачів, особливостей освітнього контексту, рівня сформованості цифрових компетентностей і впровадження адаптивних освітніх стратегій.

Отже, актуальність проблеми зумовлена необхідністю розроблення науково-методологічних підходів до проєктування алгебраїчних задач, які забезпечують ефективність, варіативність та адаптивність у сучасних умовах навчання, сприяючи формуванню математичних компетентностей, розвитку критичного та алгоритмічного мислення, а також здатності до саморегуляції навчальної діяльності в динамічних освітніх середовищах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика розроблення алгебраїчних задач в умовах особливих форматів навчання перебуває в центрі уваги сучасних досліджень із методики математики та дидактики. Це зумовлено трансформацією освітнього процесу під впливом дистанційних і змішаних форм навчання, а також необхідністю диференціації й індивідуалізації змісту відповідно до пізнавальних можливостей здобувачів. У такому контексті конструювання алгебраїчних задач є важливим інструментом оптимізації освітнього процесу та підвищення доступності навчання. Зокрема, О. Задоріна, І. Мітельман, В. Моторіна та О. Папач обґрунтовують ефективність використання стратегії скафолдингу як універсального інструменту педагогічного супроводу в межах різних освітніх контекстів, доводячи її результативність для поетапної підтримки пізнавальної діяльності, розвитку мислення, самостійності й професійних компетентностей та доцільність поєднання з методом case study [1]. Актуальність подолання розбіжностей між теоретичною математичною підготовкою майбутніх учителів і практикою викладання алгебри підкреслює В. Нічишина, пропонуючи модель професійної компетентності, яка інтегрує предметну



підготовку, методичну варіативність та рефлексію на основі узгодження змісту університетського курсу з програмним матеріалом шкільної алгебри [2]. Проблеми наступності методів навчання розв'язування математичних задач із використанням інтегративного підходу розглядають Ю. Ботузова, В. Нічишина та Р. Ріжняк, акцентуючи на важливості синергійного поєднання різних засобів і методів навчання для формування цілісної методичної системи роботи зі змістом навчальних задач [3]. Чинники формування проєктно-дослідницької компетентності майбутніх учителів математики уточнюють В. Таточенко та І. Гаран. Науковці обґрунтовують її структурно-функціональну модель і педагогічні умови розвитку, доводячи, що їх взаємодія з внутрішніми суперечностями освітнього процесу та інформаційним простором є каталізатором компетентнісного становлення [4]. На необхідності системного, комплексного й поетапного підходу до формування методологічної компетентності майбутніх учителів математики під час вивчення теми функцій наголошують Н. Кухай та М. Калініченко [5]. Дослідники Н. Шкатуляк, В. Усова та О. Ткачук доводять, що використання інструментів MS Excel і сучасних інформаційних технологій для розв'язання задач на екстремум оптимізує освітній процес, скорочує час стандартних обчислень і підвищує ефективність засвоєння матеріалу завдяки розширеним можливостям моделювання, аналізу та візуалізації алгебраїчних задач [6]. Рівень і структуру педагогічної компетентності вчителів під час роботи зі STEAM-проєктами аналізують Д. Мартін-Кудеро (D. Martín-Cudero), Р. Гедесід (R. Guede-Cid) та А. Сід-Сід (A. Cid-Cid). На основі моделі спеціалізованих знань математика автори виявили особливості поєднання фундаментальної теорії з практично орієнтованими підходами у викладанні математичного аналізу [7]. Як сценарій, що базується на аналізі зв'язків між шкільною та університетською програмами, розглядає розробку алгебраїчних задач П. Маламбо (P. Malambo). Дослідження обраної моделі вищої освіти та



опитування експертів підтвердили, що для подолання розбіжностей між цими рівнями пріоритетними є спеціалізовані курси з математичної освіти [8]. Науковці О. Ісаєва, Г. Шайнер та І. Розман розглядають кейс-технологію як інтерактивну систему, що сприяє розвитку професійних компетентностей та критичного мислення здобувачів [9]. У контексті математичної підготовки застосування кейс-методів дозволяє трансформувати абстрактні теоретичні положення в практичну площину, формуючи навички математичного моделювання реальних процесів та наукового обґрунтування прийнятих рішень на основі системного аналізу даних. Дослідники А. Садовніченко та В. Нічишина досліджують поєднання різних способів розв'язування складних алгебраїчних рівнянь і систем у профільних класах, обґрунтовуючи інтегративний підхід як ефективний засіб розвитку математичної компетентності, зокрема через аналіз функцій, графіків та використання Desmos для наочності [10].

Отже, результати аналізу наукових праць підтверджують необхідність системного підходу до конструювання алгебраїчних задач, адаптованих до індивідуальних потреб здобувачів в особливих умовах навчання. Це дозволяє підвищити навчальну мотивацію та сформувати когнітивну впевненість у здобувачів із різними рівнями освітніх потреб, мінімізуючи труднощі в засвоєнні складного алгебраїчного матеріалу.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Дослідження останніх років у галузі математичної освіти демонструють значний прогрес у методиках конструювання алгебраїчних задач для традиційних умов навчання. Проте питання їхньої адаптації до нових освітніх форматів залишаються недостатньо вивченими. Наявні підходи здебільшого орієнтовані на очну взаємодію та не повністю враховують специфіку цифрового середовища, потенціал інтерактивних платформ, а також особливості синхронної та асинхронної комунікації.



Окремої уваги потребує проблема індивідуалізації та диференціації алгебраїчних завдань для здобувачів з особливими освітніми потребами (SEN/ООП). Відсутність цілісних методик, що враховували б когнітивні профілі, мотиваційні характеристики та стилі навчання, суттєво обмежує ефективність формування математичної компетентності та критичного мислення в таких здобувачів.

Крім того, у науковому дискурсі представлена обмежена кількість емпіричних даних щодо оцінювання результативності інтеграції спеціалізованих алгебраїчних завдань у навчальні модулі за кризових умов, зокрема при вимушеному переході на дистанційне навчання. Отже, розробка системного підходу до створення, адаптації та апробації алгебраїчних задач в особливих умовах залишається пріоритетним завданням для забезпечення якісної математичної підготовки незалежно від формату освітнього процесу.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає в теоретико-методичному обґрунтуванні засад конструювання алгебраїчних задач в особливих умовах навчання, а також в аналізі специфіки адаптації змісту матеріалу для задоволення індивідуальних освітніх потреб здобувачів та забезпечення високої якості засвоєння алгебраїчних компетенцій.

Для досягнення мети дослідження передбачено розв'язання таких завдань:

- 1) визначити специфіку організації освітнього процесу в дистанційних, змішаних та кризових форматах навчання;
- 2) дослідити способи адаптації змісту алгебраїчних задач з урахуванням індивідуальних освітніх потреб здобувачів;
- 3) оцінити ефективність різних методичних стратегій у формуванні алгебраїчних компетенцій в умовах особливих форматів навчання та на основі отриманих результатів запропонувати рекомендації щодо проєктування



алгебраїчних задач, які сприятимуть оптимальному засвоєнню навчального матеріалу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Конструювання алгебраїчних задач постає як структурно значущий компонент дидактичної системи математичної освіти, спрямований на розвиток аналітико-рефлексивного мислення, формування математичної компетентності та операціоналізацію теоретичних знань у практичній діяльності. У сучасному педагогічному дискурсі цей процес інтерпретується не як суто технічне укладання вправ, а як науково обґрунтована методична діяльність, що передбачає цілеспрямований відбір змістових одиниць, логіко-структурну організацію завдань, урахування когнітивних характеристик здобувачів та адаптацію освітнього контенту до їхніх індивідуально-типологічних особливостей. Зокрема, сучасні дослідження наголошують, що залучення здобувачів до формулювання та модифікації математичних задач підвищує їхню навчальну автономію та мотивацію до вивчення предмета [11, с. 151].

Визначення специфіки організації освітнього процесу в дистанційних, змішаних та кризових форматах навчання постає необхідною передумовою ефективного дидактичного проєктування та конструювання алгебраїчних задач в особливих освітніх умовах. Трансформаційні процеси сучасного освітнього середовища зумовлюють переорієнтацію класичних педагогічних моделей на інноваційні практики, що передбачають адаптацію змістових, організаційних і методичних компонентів навчання до ситуацій опосередкованої комунікації та цифрово детермінованої взаємодії суб'єктів освітнього процесу [12, с. 627].

Дистанційна форма навчання характеризується технологічною медіацією педагогічної взаємодії через цифрові освітні платформи та ІКТ, що актуалізує потребу у високому рівні структурної формалізації навчального контенту, алгоритмізації інструктивного супроводу та застосуванні



інтерактивних механізмів моніторингу результатів освітньої діяльності. У площині конструювання алгебраїчних задач це передбачає розроблення когнітивно прозорих дидактичних одиниць із чітко окресленою логіко-операційною структурою, можливістю поетапного виконання, використанням цифрових засобів візуалізації та автоматизованого зворотного зв'язку, що компенсують дефіцит безпосереднього педагогічного супроводу [13].

Змішаний формат навчання функціонує як інтегративна педагогічна модель, що синтезує переваги очної та дистанційної взаємодії, забезпечуючи варіативність синхронних і асинхронних освітніх практик. Його дидактична специфіка полягає в можливості гнучкого сценарного моделювання освітньої діяльності, диференціації рівнів складності завдань, організації колаборативного аналізу стратегій розв'язування в умовах безпосередньої комунікації та подальшої індивідуалізації навчального досвіду через онлайн-активності. Така організація сприяє розвитку рефлексивно-аналітичного мислення, формуванню математичної компетентності та інтеграції когнітивних і метакогнітивних стратегій засвоєння навчального матеріалу [14, с. 141].

Кризові формати навчання, зумовлені соціальними, безпековими або техногенними чинниками, характеризуються підвищеною нестабільністю освітнього середовища, обмеженим доступом до матеріально-технічних ресурсів і зростанням психоемоційного навантаження на здобувачів освіти. У таких умовах важливого значення набувають принципи адаптивності, інклюзивної доступності та когнітивної економії навчального матеріалу. Конструювання алгебраїчних задач повинно враховувати фрагментарність навчального часу, можливість переривання освітньої діяльності та необхідність підтримання навчальної мотивації шляхом контекстуалізації змісту завдань, їх практикоорієнтованості, модульної структуризації та оптимізації когнітивного навантаження (табл.1).

Таблиця 1

Особливості конструювання алгебраїчних задач у різних форматах навчання

Форма навчання	Характеристика	Особливості конструювання алгебраїчних задач
Дистанційна	Технологічна медіація через цифрові платформи та ІКТ; потреба у формалізації контенту, алгоритмізації інструкцій, інтерактивному моніторингу результатів	Когнітивно прозорі дидактичні одиниці; чітка логіко-операційна структура; поетапне виконання; цифрова візуалізація; автоматизований зворотний зв'язок
Змішана	Інтеграція очної й дистанційної взаємодії; синхронні та асинхронні практики; гнучке сценарне моделювання	Диференціація рівнів складності; колаборативний аналіз стратегій; індивідуалізація навчального досвіду; розвиток рефлексивно-аналітичного мислення та математичної компетентності
Кризова	Підвищена нестабільність; обмежені ресурси; зростання психоемоційного навантаження	Адаптивність; інклюзивна доступність; когнітивна економія; фрагментарний час; модульна структура; практикоорієнтованість; оптимізація когнітивного навантаження

Джерело: створено автором на основі [15]

Отже, організаційно-дидактична специфіка дистанційних, змішаних і кризових форматів навчання визначається потребою у високій педагогічній адаптивності, системній цифровій інтегрованості та психолого-дидактичній чутливості до мінливих умов освітнього середовища. Урахування цих параметрів є концептуально значущим чинником результативного конструювання алгебраїчних задач, здатних забезпечити стабільність математичної підготовки та когнітивну наступність формування предметних компетентностей незалежно від формату освітньої взаємодії.

Одним із головних завдань дослідження є комплексний аналіз методів адаптації змісту алгебраїчних задач з урахуванням індивідуальних освітніх потреб здобувачів. У контексті модернізації сучасної освітньої парадигми та



впровадження компетентісно орієнтованого навчання особливої актуальності набуває реалізація диференційованого, особистісно орієнтованого та інклюзивного підходів до добору навчального матеріалу. Такі підходи передбачають урахування рівня математичної підготовленості, когнітивних стилів обробки інформації, особливостей розвитку мисленнєвих операцій, провідних навчальних стратегій, темпу засвоєння знань, а також психолого-педагогічних характеристик суб'єктів навчання. У цьому зв'язку конструювання алгебраїчних задач повинно ґрунтуватися на принципах педагогічної варіативності, доступності, системності, поетапності ускладнення змісту та дидактичної доцільності, що забезпечує оптимізацію когнітивного навантаження та підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу [16, с. 94].

Адаптація змісту задач може здійснюватися шляхом цілеспрямованої модифікації їх структурно-змістових компонентів. Зокрема, йдеться про трансформацію текстового формулювання через редукцію або деталізацію інформаційного повідомлення, регулювання обсягу та характеру вихідних даних, варіювання рівня абстрагування математичної моделі, а також застосування допоміжних дидактичних засобів – підказок, алгоритмічних інструкцій, евристичних орієнтирів, графічних інтерпретацій, схем чи інших візуальних репрезентацій.

Особливого значення набуває впровадження багаторівневих (градуйованих) завдань, які забезпечують реалізацію принципу педагогічної підтримки в межах зони найближчого розвитку здобувачів, сприяють формуванню операційно-діяльнісного, рефлексивно-аналітичного та метакогнітивного компонентів математичної компетентності, а також стимулюють розвиток математичного мислення й здатності до самоконтролю навчальної діяльності [17, с. 115].



Важливим аспектом адаптаційних процесів є інтеграція цифрових освітніх ресурсів, ІКТ та інтерактивних навчальних середовищ, що створюють умови для персоналізації освітньої траєкторії, реалізації адаптивного навчання та забезпечення оперативного автоматизованого зворотного зв'язку. Використання електронних платформ, математичних симуляторів і візуалізаційних інструментів сприяє розвитку цифрової компетентності, активізації пізнавальної діяльності та підтримці автономності навчання. Додатково підвищенню мотиваційного потенціалу навчального процесу сприяє включення контекстуалізованих задач, зміст яких пов'язаний із життєвим досвідом здобувачів або міжпредметними зв'язками, що забезпечує осмислення практичної значущості математичних понять і формування здатності до їх трансферу в реальні ситуації [18, с. 532].

Таким чином, дослідження механізмів адаптації змісту алгебраїчних задач дозволяє обґрунтувати педагогічно доцільні стратегії індивідуалізації навчального процесу в особливих умовах організації освіти. Реалізація таких стратегій створює передумови для підвищення ефективності формування предметної та основних математичних компетентностей, розвитку пізнавальної автономії, критичного мислення й рефлексивної культури здобувачів, а також забезпечення принципу рівного доступу до якісної математичної освіти незалежно від індивідуальних можливостей здобувачів освіти.

Оцінювання ефективності різних методичних стратегій формування алгебраїчних компетентностей в умовах особливих форматів навчання (дистанційного, змішаного, кризового) потребує багаторівневого теоретико-методологічного аналізу, що інтегрує дидактичний, когнітивно-психологічний та технологічний виміри освітнього процесу. Такий підхід передбачає застосування системи кількісних і якісних індикаторів, спрямованих на оцінку навчальних результатів, динаміки інтелектуального розвитку здобувачів



освіти та ступеня сформованості основних математичних компетентностей. У цьому контексті ефективність трактується як інтегральна характеристика педагогічного впливу, що відображає взаємодію рівня засвоєння концептуально-теоретичних знань, розвитку операційно-алгоритмічного мислення, сформованості навичок математичного моделювання та здатності до трансферу алгебраїчного інструментарію в практично орієнтовані та міждисциплінарні ситуації [19, с. 284].

Методологічно значущим є порівняльний аналіз стратегій проблемно орієнтованого навчання, дослідницько-евристичного підходу, адаптивного цифрового супроводу та модульно-компетентнісної організації освітнього процесу. Результати такого аналізу засвідчують, що найбільш продуктивними виявляються ті методики, які реалізують принципи інтерактивності, персоналізації освітнього середовища, диференціації темпу навчання та мультимодальної репрезентації навчального матеріалу. Інтеграція цифрових платформ, інтелектуальних систем підтримки розв'язування задач, систем комп'ютерної алгебри та засобів динамічної візуалізації сприяє активізації математичної рефлексії, розвитку символічно-логічних операцій, формуванню стійких навичок алгоритмічного аналізу та підвищенню рівня когнітивної автономності здобувачів освіти [20, с. 77].

Водночас ефективність методичних стратегій визначається не лише показниками академічної результативності, але й комплексом психодидактичних критеріїв, серед яких важливе місце посідають когнітивна залученість, мотиваційна стабільність, рівень саморегуляції навчальної діяльності, розвиток критичного мислення та сформованість метапредметних компетентностей. У цьому аспекті особливої значущості набуває використання технологій формувального оцінювання, інструментів освітньої аналітики та цифрових діагностичних засобів моніторингу індивідуального прогресу. Використання зазначених інструментів дозволяє оперативно



коригувати освітні траєкторії, підвищувати гнучкість педагогічного дизайну та оптимізувати когнітивне навантаження з урахуванням індивідуальних освітніх потреб.

Таким чином, оцінювання ефективності методичних стратегій у процесі конструювання та використання алгебраїчних задач в особливих умовах навчання засвідчує необхідність системної інтеграції традиційних дидактичних принципів із цифровими освітніми технологіями, орієнтації на компетентнісно-результативну модель навчання та забезпечення гнучкості педагогічної архітектури освітнього середовища. Упровадження зазначених підходів сприяє підвищенню якості математичної підготовки, розвитку когнітивно-операційних умінь мислення та формуванню стабільних алгебраїчних компетентностей у здобувачів освіти в умовах трансформації сучасного освітнього середовища.

Динамічна трансформація освітнього процесу та специфічні формати організації навчання вимагають обґрунтованого конструювання алгебраїчних задач, що є визначальним чинником ефективного засвоєння матеріалу. Проектування таких задач повинно здійснюватися з урахуванням дидактичних принципів системності, доступності, варіативності та когнітивної доцільності. Це передбачає не лише логічну структурованість і послідовність навчального змісту, а й забезпечення диференційованого рівня складності, що відповідає індивідуальним когнітивним можливостям здобувачів освіти [21, с. 109].

Крім того, поєднання змістового та діяльнісного аспектів навчання через розв'язування алгебраїчних задач сприяє розвитку аналітичного мислення, формуванню компетентнісних умінь та стимулює активну пізнавальну діяльність, що є особливо важливим у контексті дистанційного та змішаного навчання. За такого підходу алгебраїчні задачі трансформуються з контрольньо-оцінювального засобу на потужний дидактичний інструмент. Це дозволяє не лише перевіряти знання, а й забезпечувати глибоке концептуальне

розуміння математичних структур, орієнтуючи навчальну діяльність на системне засвоєння теорії та розвиток практичних умінь у розв'язанні складних проблем (табл. 2).

Таблиця 2

Рекомендації щодо структурування та ускладнення алгебраїчних задач в освітньому процесі

Елемент конструювання задач	Опис / рекомендації	Педагогічна цінність / ефект
Поетапне ускладнення змісту	Від репродуктивного відтворення алгоритмів до евристичного та дослідницького застосування знань	Розвиток операційного мислення; перенесення способів дій у нові ситуації; формування стійких когнітивних зв'язків між теорією та практикою
Контекстуалізація задач	Інтеграція сюжетів із реального життя або міждисциплінарних ситуацій	Підвищення мотиваційної залученості; осмислення функціональної значущості алгебраїчних моделей; активізація смислотворення в навчанні
Цифрові інтерактивні формати	Використання варіативних даних, можливості самоперевірки, адаптивного зворотного зв'язку	Забезпечує індивідуалізацію та інтерактивне навчання; стимулює активне мислення й самоконтроль
Диференціація та індивідуалізація	Варіювання рівня складності, способів подання інформації та форм відповіді	Урахування когнітивних стилів, попереднього досвіду та темпу засвоєння; особливо важливо в нестандартизованих умовах навчання
Метакогнітивні елементи	Запитання на обґрунтування вибору методу, рефлексію помилок, порівняння альтернативних стратегій	Розвиток саморегуляції; формування здатності до усвідомленого контролю власного мислення

Джерело: власна розробка автора

Отже, ефективне конструювання алгебраїчних задач передбачає інтеграцію логічно структурованого змісту, контекстної релевантності, адаптивної варіативності та метакогнітивної орієнтації. Виконання цих принципів створює умови для глибшого засвоєння математичних концепцій,



підвищення якості навчального матеріалу та сприяє розвитку інтелектуальної самостійності здобувачів освіти.

Висновки. У процесі дослідження з'ясовано, що ефективність формування алгебраїчних компетентностей значно залежить від системності та ієрархічності добору задач, їх когнітивної спрямованості, рівневої диференціації та адаптивності до індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів. Важливу роль відіграє інтеграція цифрових освітніх технологій, що забезпечує мультимодальність подання інформації, оперативний зворотний зв'язок і розвиток алгоритмічного мислення та навичок математичного моделювання.

Дистанційні, змішані та кризові формати навчання трансформують традиційні методики викладання алгебри, вимагаючи застосування гнучких дидактичних моделей, інтерактивних платформ та засобів динамічної візуалізації. Це стимулює автономність пізнавальної діяльності, розвиток рефлексивних умінь, стратегій самоконтролю та самостійного конструювання знань, що підсилює мотиваційний компонент освітньої діяльності.

Адаптація задач до індивідуальних потреб здобувачів передбачає диференціацію та персоналізацію навчання, варіативність контекстуалізації та застосування принципів інклюзивної педагогіки, ураховуючи нейропсихологічні особливості сприйняття. Найбільш результативними є інтегративні підходи, що поєднують проблемно орієнтоване навчання, діяльнісні методи, цифрові ресурси та формувальне оцінювання, яке підтримує мотивацію, корегує індивідуальні освітні траєкторії та сприяє підвищенню якості засвоєння матеріалу.

Розроблено рекомендації щодо конструювання алгебраїчних задач, спрямовані на забезпечення доступності змісту навчального матеріалу, стимулювання розвитку математичного мислення та оптимізацію процесів засвоєння знань в умовах нестабільного освітнього середовища. Зокрема,



доцільним вважається використання модульної структури задач, інтеграція міждисциплінарних контекстів, а також застосування цифрових інструментів підтримки навчання для підвищення ефективності освітньої взаємодії.

Таким чином, реалізація теоретично обґрунтованих і методично виважених підходів до конструювання алгебраїчних задач сприяє підвищенню якості математичної підготовки здобувачів, забезпечує стійке формування основних алгебраїчних компетентностей та створює передумови для розвитку аналітичного мислення незалежно від формату організації освітнього процесу.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні інтелектуальних адаптивних систем автоматизованого конструювання алгебраїчних задач, що базуються на нейродидактичних моделях сприйняття та гейміфікованих механізмах залучення здобувачів з особливими освітніми потребами.

Список використаних джерел

1. Задоріна О., Мітельман І., Моторіна В., Папач О. Скаффолдинг як інструмент випереджального навчання розв'язування ускладнених геометричних задач методом координат та його дидактико-методичного супроводу. *Інноваційна педагогіка*. 2024. Вип. 74. С. 33–45. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/74.5>
2. Нічишина В. В. Міжпредметні зв'язки вищої алгебри та шкільного курсу математики як засіб формування фахових компетентностей майбутніх учителів математики. *Академічні візії*. 2026. Вип. 51. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18456055>
3. Ботузова Ю., Нічишина В., Ріжняк Р. Наступність методів навчання розв'язування математичних задач у школі та закладі вищої освіти: контекст інтегративного підходу. *Фізико-математична освіта*. 2022. Вип. 36, № 4. С. 16–25. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-002>



4. Таточенко В., Гаран І. Формування проектно-дослідницької компетентності майбутніх учителів математики як складова їхньої професійної підготовки. *International Science Journal of Education and Linguistics*. 2024. Вип. 3, № 6. С. 25–33. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20240306.03>
5. Кухай Н., Калініченко М. Розвиток знань та навичок майбутніх учителів математики щодо функції: методологічний аспект. *International Science Journal of Education and Linguistic*. 2023. Вип. 2, № 3. С. 77–87. DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjel.20230203.08>
6. Шкатуляк Н. М., Усов В. В., Ткачук О. М. Міжпредметні зв'язки у розв'язку задач на екстремум. *Наукові записки*. 2024. Вип. 214. С. 371–376. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-214-371-376>
7. Martín-Cudero D., Guede-Cid R., Cid-Cid A. I. The mathematics teacher's specialized and interdisciplinary knowledge when implementing a STEAM-based activity on the logistic function. *STEM Education*. 2025. Vol. 5, № 5. P. 802–835. DOI: <https://doi.org/10.3934/steme.2025036>
8. Malambo P. Emerging perspective of a mathematics teacher educator on connections between advanced and school mathematics. *Journal of Mathematics and Science Teacher*. 2023. Vol. 3, № 2. DOI: <https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/13702>
9. Ісаєва О., Шайнер Г., Розман І. Кейс-технологія як інноваційний підхід викладання дисциплін у кризових умовах. *Молодь і ринок*. 2021. Вип. 11–12 (197–198). С. 39–43. URL: <http://mir.dsru.edu.ua/article/view/252826/250117> (дата звернення: 12.12.2025).
10. Садовніченко А., Нічишина В. Формування математичної компетентності здобувачів шляхом інтеграції методів розв'язування алгебраїчних рівнянь та їх систем. *Наукові записки молодих учених*. 2023. Вип. 12. URL:



<https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2039/pdf> (дата звернення: 12.12.2025).

11. Махова Я. Аналіз основних методологічних підходів до формування математичної компетентності здобувачів основної та старшої школи. *Витоки педагогічної майстерності*. 2024. Вип. 34. С. 149–155. <https://doi.org/10.33989/2075-146x.2024.34.318084>

12. Rochaminah S., Anggraini, Sugita G., Baharuddin. Needs Assessment for the Development of Learning Models Based on Mathematical Problem Posing to Improve Critical Thinking Skills. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2022): Learning Models and Teaching Approaches*. 2024. P. 624–632. DOI: <https://doi.org/10.18502/kss.v9i13.15966>

13. Orlovskiy I., Tymoshenko O. Development of Testing Methodology in Mathematics Education in the Context of Digitalization. *arXiv*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.18418>

14. Мітельман І. М. Особливості моделювання спеціалізованих методичних кейсів у контексті підвищення кваліфікації вчителів математики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2021. Вип. 2. С. 137–149. DOI: <https://doi.org/10.31499/2307-4906.2.2021.236672>.

15. Simon P. D., Zeng L. M. Behind the Scenes of Adaptive Learning: A Scoping Review of Teachers' Perspectives on the Use of Adaptive Learning Technologies. *Educ. Sci.* 2024. Vol. 14, № 12. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14121413>

16. Підлісничка Н. Методичні аспекти впровадження інформаційних технологій в процес навчання математики в ЗВО. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*. 2025. Вип. 4. С. 92–101. DOI: <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2025-4-92-101>



17. Ботузова Ю. В. Порівняння підходів до вивчення функцій та їх властивостей закордоном і в Україні. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. 2024. Вип. 215. С. 113–118. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-113-118>.
18. Weigand H.-G., Trgalova J., Tabach M. Mathematics teaching, learning, and assessment in the digital age. *ZDM – Mathematics Education*. 2024. Vol. 56. P. 525–541. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01612-9>
19. Engelbrecht J., Borba M. C. Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*. 2024. Vol. 56. P. 281–292. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
20. Риндюк В. Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз вітчизняного досвіду. *Дидактика математики: теорія, досвід, інновації*. 2024. Вип. 1. С. 72–80. DOI: <https://doi.org/10.31652/3041-2277-2024-1-72-80>
21. Фідкевич О., Снегірєва В. Скафолдинг у системі методів багатомовної освіти. *Український педагогічний журнал*. 2023. Вип. 2. С. 107–114. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-2-107-114>