

УДК 51(07):373.016

DOI: [10.35619/pse.vi5.116](https://doi.org/10.35619/pse.vi5.116)

Наталія ГЕНСЦЬКА-АНТОНЮК

кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри математики та методики її викладання
Рівненського державного гуманітарного університету,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0002-5845-8343
e-mail: nat_gens@ukr.net

Наталія СЯСЬКА

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри математики та методики її викладання
Рівненського державного гуманітарного університету,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0003-3296-881X
e-mail: natasyaska@gmail.com

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ КОМПЕТЕНТНІСНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У статті проаналізовано мету та принципи компетентнісного підходу до навчання математики в закладах загальної середньої освіти, які ґрунтуються на практичній спрямованості навчання, інтегрованому підході та розвитку ключових компетентностей, таких як критичність мислення, вміння працювати в команді та самоосвіта, з врахуванням індивідуальних потреб чи інтересів учнів. Цей підхід до навчання орієнтований на підготовку учасника освіти до розв'язування (вирішення) складних задач (проблем) у майбутньому.

У розрізі компетентнісного підходу проаналізовано значення розв'язування компетентнісних задач на заняттях з математики як засобу підготовки особистості до професійної діяльності, формування у неї гнучкості мислення та інтересу до вивчення математики, що дозволяє здобувачам освіти зрозуміти можливість застосування математичних знань поза межами шкільного середовища.

Розглянуто потенціал реалізації різних способів і методів розв'язування компетентнісних задач на конкретних прикладах, таких як: алгебраїчний метод, аналітичний і графічний способи з можливістю використання елементарної та вищої математики та метод застосування математичних програмних засобів.

Досліджено доцільність і можливість широкого впровадження компетентнісних задач в курс математики закладів загальної середньої освіти, які дозволяють розкрити математичні здібності учнів, здійснити їх успішну інтеграцію в суспільство.

Ключові слова: математика, компетентнісний підхід, компетентнісні задачі, методи і способи розв'язування задач.

Постановка проблеми. Сучасний ринок праці та вимоги до суспільства зумовлюють необхідність уміння застосовувати знання на практиці та підтримують здорову конкуренцію. Останні дослідження PISA-2022, де завдання фокусувалися не на фактичних знаннях з математики, а на здатності ефективно застосовувати шкільні знання в повсякденному житті, вказали не лише на нижчий, ніж у середньому по країнах-членах Організації економічного співробітництва та розвитку, рівень сформованості математичної грамотності учнів, а й на масштаби навчальних втрат порівняно з 2018 роком, які за стандартами PISA еквівалентні одному року навчання з математики (https://osvita.ua/doc/files/news/907/90712/PISA-2022_Nacionalnij_zvit_korotkij.pdf).

Аналіз підручників з математики дав змогу стверджувати про відсутність широкого впровадження компетентнісного підходу, зокрема значної кількості компетентнісних задач у підручниках, що породжує питання в здобувачів освіти та їх батьків щодо доцільності вивчення певних тем з математики.

Аналіз останніх досліджень із проблеми. Компетентнісний підхід у навчанні математики дослідили Я. Бродський, М. Бурда, О. Глобін. Різноманітні методи розв'язування компетентнісних задач у початковій школі широко висвітлили М. Бурда, В. Волошена, Н. Листопад, О. Онопрієнко, та С. Скворцова. Вимоги до компетентнісно-орієнтованих задач як засобу компетентнісного навчання обґрунтували В. Волошена, Н. Тарасенкова. Використання методів алгебри і початків аналізу під час розв'язування задач прикладного спрямування та методику їх розв'язування проаналізували Н. Першина, Н. Сачанюк-Кавецька, Л. Соколенко, В. Швець. На реалізації компетентнісного підходу на уроках математики засобами ІКТ акцентували увагу С. Раков, А. Юрченко.

Мета статті – обґрунтувати доцільність широкого впровадження в курс математики закладів загальної середньої освіти розв'язування компетентнісних задач як невід'ємної складової компетентнісного підходу до навчання математики та показати методику їх розв'язування з використанням різних методів та способів, можливостями елементарної та вищої математик.

Виклад основного матеріалу дослідження. Компетентнісний підхід у навчанні математики спрямований на формування у здобувачів освіти здатності застосовувати знання, уміння та навички для розв'язування практичних задач, критичного мислення та прийняття рішень у реальних життєвих ситуаціях. Цей підхід орієнтований на результат, що виражається у здатності здобувача освіти діяти в нестандартній ситуації, використовуючи математичні знання. Запровадження компетентнісного підходу до навчання, зокрема до навчання математики, вимагає відходу від традиційної інформаційно-накопичувальної спрямованості процесу навчання і перенесення центру ваги із засвоєння нормативно визначених знань, умінь і навичок на формування і розвиток у

школярів здатності самостійно практично діяти, застосовувати індивідуальний позитивний досвід та досягнення у нестандартних, творчих, життєвих ситуаціях, тобто на формування ключових компетентностей, необхідних для життя в суспільстві та швидкозмінному світі [4,с. 21].

Розглянемо цілі використання компетентнісного підходу під час вивчення математики:

1. Розвиток практичних навичок застосування математики, що передбачає формування у здобувачів освіти умінь розв'язувати задачі, які мають практичне значення, наприклад, розрахунок фінансових витрат, побудова графіків чи планування ресурсів, а також розвивати здатність використовувати математичні знання в інших дисциплінах, наприклад, таких як фізика, інформатика, хімія, економіка, біологія та географія тощо.

2. Формування критичного мислення. Заохочення здобувачів освіти до аналізу математичних моделей, перевірки правильності розв'язків і пошуку альтернативних шляхів (способів) розв'язування задач. Розвиток умінь оцінювати достовірність інформації на основі математичних методів.

3. Підвищення мотивації до навчання математики. Показувати учням зв'язок математики з реальним життям, що сприятиме зростанню їхньої зацікавленості у вивченні предмета. Використовувати завдання, що відповідають інтересам і потребам учнів, а також демонструвати, як математичні знання допомагають досягати особистих цілей.

4. Розвиток умінь працювати в команді. Навчати здобувачів освіти спільно вирішувати задачі, брати участь у дискусіях і обговореннях математичних ідей. Формувати здатність висловлювати власну думку, аргументувати її, слухати інших і шукати компроміси.

5. Підготовка до життєвих викликів і професійної діяльності, а саме: забезпечувати здобувачів освіти знаннями та навичками, які допоможуть їм адаптуватися до змін на ринку праці, сформувати компетентності, які будуть корисними в будь-якій професійній сфері, зокрема здатність швидко навчатися, аналізувати інформацію та приймати ефективні рішення.

6. Інтеграція ІТ у процес навчання математики. Використовувати сучасні цифрові інструменти для побудови графіків, розв'язання рівнянь, аналізу даних. Навчати працювати з математичними програмами, наприклад, Geo Gebra, Excel, GRANi ін.

7. Індивідуалізація навчання. Адаптувати навчальні завдання до рівня підготовки та здібностей кожного учня. Створювати умови для самостійного навчання та розвитку, враховуючи індивідуальні інтереси.

Впровадження компетентнісного підходу в освітній процес вивчення математики вимагає оновлення арсеналу педагогічних технологій, відповідних форм і методів організації освітнього процесу та професійної готовності вчителів до реалізації цього підходу [1].

Аналіз досліджень дав змогу виділити основні форми та методи навчання, спрямовані на реалізацію компетентнісного підходу на уроках математики:

1. Проектне навчання. Створення здобувачами освіти проектів, які потребують використання математичних знань для розв'язання реальних проблем.

2. Робота в групах. Виконання завдань у групах сприяє розвитку комунікативних навичок, вміння аргументувати свою думку та прислухатися до інших.

3. Дослідницька діяльність. Аналіз реальних даних, проведення дослідження та формулювання висновків.

4. Використання ІКТ: інтерактивних програм, математичних симуляторів та інших прикладних програмних засобів.

5. Розв'язування прикладних задач [1].

Розв'язування компетентнісних задач на уроках математики має важливе значення, оскільки сприяє розвитку практичних навичок, критичного мислення, здатності застосовувати знання у реальних життєвих ситуаціях та підготовці учнів до вирішення складних проблем у майбутньому. Ключовими завданнями компетентнісних задач є розвиток математичної грамотності, застосування знань в реальних ситуаціях (інтеграція знань), розвиток ключових компетентностей, підготовка до професійної діяльності, формування пізнавальної активності та здатності до самоосвіти.

В. Волошена виділяє три види компетентнісно-орієнтованих задач з математики: предметно компетентні задачі, тобто на застосування різних математичних зв'язків, з різних тем та способів розв'язування; міжпредметні компетентні задачі, розв'язування яких потребує знання з іншої предметної області; практично компетентні задачі, розв'язування яких вимагає не тільки знань з іншої предметної області, але й знань повсякденного досвіду здобувачів освіти [2]. Усі ці види задач були представлені в завданнях зовнішнього незалежного оцінювання, на відміну від національного мультипредметного тесту [6].

З огляду на структуру компетентнісних задач, запропоновану В. Волошеною, у нашому дослідженні більшої уваги потребують міжпредметно-компетентні та практично-компетентні задачі.

Розв'язування практичних задач з математики – це важливий етап у навчанні, оскільки дозволяє розвивати логічне мислення, формувати навички аналізу та синтезу, а також застосовувати отримані знання у реальному житті. Під час розв'язання і компетентнісних задач необхідно особливо ретельно організовувати сам процес розв'язування, а саме:

1. Детальний аналіз умови задачі: читання та розуміння умови; виявлення зв'язків між величинами; переклад задачі на математичну мову, тобто створення математичної моделі.

2. Вибір методу (способу) розв'язування: алгебраїчний метод (аналітичний та графічний способи), геометричний метод, метод логічних міркувань, метод моделювання, з використанням сучасних засобів ІКТ).

3. Знаходження розв'язку тісно пов'язано з обраним методом розв'язання, але вимагає покрокового виконання розрахунків та можливого використання допоміжних засобів.

4. Перевірка розв'язку: розв'язання оберненої задачі, аналіз відповідності отриманих результатів в конкретній ситуації та пошук альтернативного методу розв'язування.

5. Оформлення відповіді, а саме перехід від математичної мови на зрозумілу мову та формулювання висновків.

6. Аналіз розв'язання задачі включає пошук оптимізації та оцінку доцільності використання того чи іншого методу [5; 7].

Дотримання цих етапів допоможе систематично та впевнено розв'язувати практичні задачі будь-якого рівня складності.

Розглянемо деякі компетентнісні задачі на міжпредметні зв'язки та їх методи розв'язування.

Наведемо приклад зв'язків математики та біології. Розглянемо один із ефективних методів реалізації міжпредметних зв'язків, а саме метод проєктів.

Завдання 1. Знайти кількість риб за їх видами, яких можна помістити в укомплектований акваріум у вигляді прямокутного паралелепіпеда об'ємом 110 л, зважаючи на те, що акваріумний ґрунт займає 20 л акваріума і перевага надається хараціновим та лабіринтовим риbam.

1. Дослідити сумісність риб та визначити свої вподобання.

2. Ознайомитись з об'ємами, які потрібні на кожен вподобану рибку.

3. Врахувавши реальний (вільний) об'єм акваріума та об'єм, який потрібен на кожен рибку, розрахувати кількість риб за обраними видами.

4. Представити дані у вигляді таблиці.

Цю задачу можна запропонувати учням 5-6 класів під час вивчення об'єму прямокутного паралелепіпеда.

Задля формування наскрізних ліній ключових компетентностей «Здоров'я і безпека» та «Фінансова грамотність» можна запропонувати, як приклад, такі задачі:

Задача 1. Лікар призначив пацієнту пити активоване вугілля 7 днів по 2 таблетки 3 рази на добу. Скільки оптимально має купити пацієнт пластинок по 10 таблеток кожна вартістю 5 грн 90 коп. та на яку суму він має розраховувати? (Цю задачу можна запропонувати дітям 5 класу розв'язати арифметичним способом. При цьому наголосити на ключових словах, що лікар призначає лікування).

Задача 2. Сім'я з чотирьох осіб впродовж року, з січня по грудень, на харчування витрачає (у гривнях): 10500, 9800, 10000, 10200, 10250, 9900, 8950,

10100, 10000, 10050, 10150, 10200. Визначити середнє значення витрат на одного члена сім'ї впродовж року. Подайте дані задачі у вигляді діаграми. (Ця задача відповідає програмі 6 класу з теми «Діаграми. Стовпчасті діаграми».)

Міжпредметні зв'язки математики та географії можуть бути представлені в задачах, пов'язаних з масштабом, знаходженням відстаней між об'єктами за заданими координатами, а також статистичною обробкою вибірки температур, вологості та інших показників і представлення даних у вигляді графіків, таблиць, діаграм. У процесі вивчення тригонометричних функцій гострого кута прямокутного трикутника можна нагадати здобувачам, як вони знаходили кутову висоту сонця над горизонтом за допомогою гномона на уроках природознавства у початковій школі та на уроках астрономії у 11 класі під час знаходження кульмінації сонця.

Починаючи з сьомого класу, здобувачі освіти на уроках геометрії розглядають види тверджень – аксіоми, теореми та їхні різновиди: властивості, ознаки – і вчать їх доводити. Щоб показати прикладне спрямування математики не лише у природничих науках, економіці чи техніці, можна розглядати завдання з українознавчим змістом, що дозволяє активізувати здобувачів освіти із гуманітарними здібностями.

Завдання 1. Оберіть українське прислів'я, сформулюйте до нього обернене твердження, протилежне до прямого і протилежне до оберненого твердження.

Завдання 2. Дослідіть геометричні орнаменти вишиванок. Які фігури переважають? За клітинками полотна знайдіть площу однієї з фігур. В яких регіонах України були найпоширенішими геометричні орнаменти у вишиваних сорочках?

Під час вивчення векторів у 9 класі на уроках геометрії слід велику увагу приділяти зв'язкам з фізичними величинами, особливо на знаходження рівнодійних сил, проєкції векторів-швидкостей вздовж осей. Переважно автори підручників з математики найбільше пропонують фізичні задачі у 10 класі у процесі вивчення похідної, але ж і у 9 класі, вивчаючи квадратичну функцію і побудову її графіка, можна запропонувати задачі на знаходження максимальної висоти або знаходження часу, через який тіло, кинуте під кутом до горизонту, досягне максимальної висоти за умови, що дано рівняння руху тіла.

Скажімо, на між предметних зв'язках математики, економіки та інформатики можна запропонувати скласти програму мовою програмування, яка обчислюватиме накопичення коштів, вкладених під певний відсоток. Таку задачу можна запропонувати учням 9 класу під час вивчення геометричної прогресії та формул складних відсотків.

Запропоновані задачі можуть слугувати орієнтиром для широкого представлення компетентнісних задач на міжпредметні зв'язки у шкільних підручниках з математики.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Останні дослідження шкільних підручників вказують на те, що представлені компетентнісні задачі більшою мірою пов'язані з відсотками на формування фінансової грамотності, що звужує прикладну спрямованість математики в розумінні здобувачів освіти [3]. Розв'язування компетентнісних задач дозволяє глибоко, всебічно і комплексно оцінювати завдання, пов'язані з різними поняттями та сферами життя, пробуджує інтерес та дослідницькі здібності під час вивчення предметів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурда М. І. Реалізація наскрізних ліній ключових компетентностей у підручниках з математики. Проблеми сучасного підручника: Інститут педагогіки НАПН України: *Педагогічна думка*, Вип. 19. 2017. С. 22–28.
2. Волошена В. В. Дидактичні вимоги до компетентнісно-орієнтованих задач в процесі навчання математики. Проблеми сучасного підручника: Інститут педагогіки НАПН України: *Педагогічна думка*, Вип. 27. 2021. С. 36–45.
3. Генсіцька-Антонюк Н.О. Використання методу контент-аналізу змісту шкільних підручників з алгебри для 7 класу. *Педагогічна наука і освіта XXI століття*. Рівне: РДГУ, Вип.3, 2024. С. 330–339.
4. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник. О.І.Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. Київ: *Педагогічна думка*, 2015. 245 с.
5. Тарасенкова Н.А. Задачі як засоби компетентнісного навчання математики. *Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики: до 70-річчя кафедри математики і теорії та методики навчання математики НПУ імені М.П. Драгоманова* : тези до. Міжнар. наук.-практ. конф., 11–13 травня. 2017 р. Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2017. С. 77–78.
6. Тести ЗНО/НМТ з математики. URL: <https://zno.osvita.ua/mathematics/> (дата звернення 15.09.2025).
7. Швець В., Першина Н. Формування умінь математичного моделювання під час розв'язування прикладних задач економічного змісту. *Фізико-математична освіта*, 33(1), 2022. С. 57–62.

REFERENCES

1. Burda M. I. Realizatsiia naskriznykh liniy kliuchovykh kompetentnostei u pidruchnykakh z matematyky [Implementation of Cross-cutting Lines of Key Competencies in Mathematics Textbooks]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: Instytut pedahohiky NAPN Ukrainy: Pedahohichna dumka*, Vyp. 19. 2017. S. 22–28. [in Ukrainian]
2. Voloshena V. V. Dydaktychni vymohy do kompetentnisno-oriietovanykh zadach v protsesi navchannia matematyky [Didactic Requirements for Competency-oriented Tasks in the Process of Teaching Mathematics]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: Instytut pedahohiky NAPN Ukrainy: Pedahohichna dumka*, Vyp. 27. 2021. S. 36–45. [in Ukrainian]
3. Hensitska-Antoniuk N.O. Vykorystannia metodu kontent-analizu zmistu shkilnykh pidruchnykiv z alhebry dlia 7 klasu [Application of the Content Analysis Method to the Content of Algebra Textbooks for the 7th Grade]. *Pedahohichna nauka i osvita XXI stolittia*. Rivne: RDHU, Vyp.3, 2024. S. 330–339. [in Ukrainian]
4. Kompetentnisno oriietovana metodyka navchannia matematyky v osnovnii shkoli [Competency-based Methodology for Teaching Mathematics in Secondary School]: Metod.

Posibnyk. O.I.Hlobin, M.I. Burda, D.V. Vasyliieva, V.V. Voloshena, O.P. Vashulenko, N.D. Matsko, T.M. Khmara. Kyiv: *Pedahohichna dumka*, 2015. 245 s. [in Ukrainian]

5. Tarasenkova N.A. Zadachi yak zasoby kompetentnisnoho navchannia matematyky [Tasks as a Means of Competency-based Mathematics Education]. *Aktualni problemy teorii i metodyky navchannia matematyky: do 70-richchia kafedry matematyky i teorii ta metodyky navchannia matematyky NPU imeni M.P. Drahomanova* : tezy dop. Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 11–13 travnia. 2017 r. Kyiv : NPU im. M.P. Drahomanova, 2017. S. 77–78. [in Ukrainian]

6. Testy ZNO/NMT z matematyky [External Independent Testing (ZNO/NMT) in Mathematics]. URL: <https://zno.osvita.ua/mathematics/> (data zvernennia 15.09.2025). [in Ukrainian]

7. Shvets V., Pershyna N. Formuvannia umin matematychnoho modeliuвання pid chas rozviazuvannia prykladnykh zadach ekonomichnoho zmistu [Developing Mathematical Modeling Skills through Solving Applied Problems with Economic Content]. *Fizyko-matematychna osvita*, 33(1), 2022. S. 57–62. [in Ukrainian]

SOLVING COMPETENCY-BASED TASKS IN MATHEMATICS LESSONS

Nataliia HENSITSKA-ANTONIUK

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head at the Mathematics and Methods of Teaching Department,
Rivne State University for the Humanities,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0002-5845-8343
e-mail: nat_gens@ukr.net

Nataliia SIASKA

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor Mathematics and Methods of Teaching Department,
Rivne State University for the Humanities,
Rivne, Ukraine
ORCID: 0000-0003-3296-881X
e-mail: natasyaska@gmail.com

Abstract. The article analyzes the purpose and principles of the competency-based approach to teaching mathematics in general secondary education institutions, which are based on the practical orientation of education, an integrated approach, and the development of key competencies such as critical thinking, teamwork, and self-education, taking into account the individual needs or interests of students. This approach to learning is focused on preparing students to solve complex tasks (problems) in the future.

Within the framework of the competency-based approach, the significance of solving competency-based tasks in mathematics classes has been analyzed as a means of preparing individuals for professional activities, fostering flexible thinking, and cultivating an interest in studying mathematics, which enables students to understand the potential for applying mathematical knowledge beyond the school environment.

The potential for implementing various methods and approaches to solving competency-based tasks has been considered through specific examples, such as: the algebraic method, analytical and graphical approaches, with the possibility of using elementary and higher mathematics, as well as the method of applying mathematical software tools.

The feasibility and potential for the widespread introduction of competency-based tasks into the mathematics curriculum of general secondary education institutions have been explored. These tasks enable the development of students' mathematical abilities and facilitate their successful integration into society.

Keywords: mathematics, competency-based approach, competency-based tasks, methods and ways of solving problems.

Стаття надійшла до редакції 22.08.2025 р.

Стаття прийнята до друку після рецензування 03.09.2025 р.