

УДК 373.5.016:512.6-047.22

**Холод С.М., Турка Т.В.**

<sup>1</sup> здобувачка другого (магістерського) РВО за ОП «Середня освіта (Математика)», ДВНЗ «ДДПУ»; учитель математики вищої кваліфікаційної категорії, учитель-методист Дніпровської гімназії № 87 м. Дніпро.

e-mail: [galinakholod21@gmail.com](mailto:galinakholod21@gmail.com), ORCID 0009-0009-5286-3338

<sup>2</sup> кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри методики навчання математики, фізики та інформатики, ДВНЗ «ДДПУ»

e-mail: [tvturka@gmail.com](mailto:tvturka@gmail.com), ORCID 0000-0001-6445-2223

## ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ РІВНЯНЬ

Стаття присвячена використанню форм і методів розв'язання рівнянь для формування математичних компетентностей учнів у навчальному процесі. Розглянуто методи і умови навчання розв'язкам рівнянь, наведено приклади завдань для формування компонентів математичних компетентностей. Дослідження проводилось з використанням теоретичних та практичних методів. Стаття написана з досвіду роботи.

**Ключові слова:** математична компетентність, рівняння, мислення, розв'язування, формування, логіка, інтелект.

### Вступ

*Постановка проблеми.* У сучасному освітньому процесі формування компетентностей учнів є головною метою навчання. Математичні компетентності, що передбачають здатність застосовувати математичні знання для вирішення життєвих і навчальних задач є одними з ключових. Тема «Рівняння» у шкільному курсі математики відіграє важливу роль у розвитку логічного та аналітичного мислення та вміння створювати математичні моделі, сприяє розвитку самостійності, відповідальності та здатності до застосування знань у практичній діяльності.

Розв'язування рівнянь розвиває логічне мислення, вміння аналізувати, моделювати та розв'язувати задачі. Вивчення рівнянь сприяє інтеграції знань з різних розділів математики та формує здатність до системного підходу в навчанні.

За думкою І.О. Тронза формування ключових компетентностей на уроках математики є необхідною умовою для підготовки учнів до реального життя; через математичні завдання учні розвивають критичне мислення, вміння аналізувати та приймати обґрунтовані рішення [9].

У статті О.П. Прихожай математичні компетентності формуються через інтеграцію знань та практичне застосування набутих навичок. Автор акцентує важливість створення проблемних ситуацій на уроках, які стимулюють учнів до активного мислення та пошуку рішень [7].

Формування ключових компетентностей, зокрема математичних, є основою для розвитку особистості учня, за дослідженнями О.В. Овчарук і колективу авторів. Такі компетентності забезпечують здатність учнів адаптуватися до змін та ефективно діяти в різних життєвих ситуаціях [4], [5].

Розвиток математичних компетентностей учнів можна ефективно підтримати, враховуючи різні типи інтелекту. Г. Гарднер описує логіко-математичний інтелект як такий, що охоплює три широкі, взаємопов'язані галузі, а саме: математику, природничі науки і логіку [1].

З огляду на це, актуальним є пошук ефективних методів, форм та засобів навчання, які забезпечать засвоєння алгоритмів розв'язування рівнянь й розвиток математичної компетентності як цілісної особистості учня. Особливої важливості набуває врахування індивідуальних особливостей учнів, зокрема в контексті теорії множинного інтелекту, що дозволяє диференціювати навчання та активізувати внутрішні ресурси дитини.

*Метою статті* є розкриття педагогічних умов та ефективних методів формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення рівнянь, обґрунтувати значення рівнянь як засобу розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей і навичок самостійного розв'язування математичних задач у шкільному курсі математики.

## Основна частина

Математична компетентність – це здатність учня застосовувати математичні знання і навички для розв'язання проблем у різних сферах життя [10], яка містить:

- розуміння математичних понять;
- уміння логічно мислити;
- здатність моделювати ситуації;
- аналіз і оцінку результатів.

Однією з базових тем курсу математики є рівняння, вивчення розв'язку яких сприяє формуванню наступних елементів компетентності:

- ✓ **аналітичне мислення** (аналіз умови задачі, виділення відомих та невідомих);
- ✓ **моделювання** (перенесення умови задачі у вигляд математичного виразу);
- ✓ **логічна послідовність** (застосування алгоритмів розв'язання);
- ✓ **перевірка результату** (оцінювання доцільності розв'язання, проведення самоконтролю).

Тема «Рівняння» охоплює різні типи рівнянь: лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові тощо.

Розв'язуючи рівняння, учні:

- навчаються створювати математичні моделі ситуацій;
- розвивають навички пошуку оптимального способу розв'язання;
- вдосконалюють вміння працювати з формулами та рівностями;

– критично оцінюють отримані результати [10].

Для ефективного формування математичної компетентності вчителям рекомендовано використовувати:

- проблемно-орієнтоване навчання;
- практико-орієнтовані задачі;
- диференційоване подання матеріалу;
- міжпредметні зв'язки;
- інтерактивні технології (онлайн-платформи, тести, математичні тренажери) [8].

Розвиток математичних компетентностей учнів можна ефективно підтримати, враховуючи різні типи інтелекту. Г. Гарднер описує логіко-математичний інтелект як такий, що охоплює три широкі, взаємопов'язані галузі, а саме: математику, природничі науки і логіку. Теорія множинного інтелекту, запропонована Говардом Гарднером, надає цінні інструменти для формування математичних компетентностей учнів [1].

Розвиток математичних компетентностей учнів можна ефективно підтримати, враховуючи різні типи інтелекту: розвиток логіко-математичного інтелекту формує навички логічного мислення, аналіз та вирішення математичних задач.

Краще розуміти геометричні концепції та візуалізувати математичні проблеми допоможе навчання учнів за методикою розвитку візуально-просторового інтелекту.

Матеріали з вправами для розвитку лінгвістичного інтелекту полегшують розуміння математичної термінології та формулювання розв'язків у письмовій формі.

Розвиток навичок співпраці та саморефлексії під час навчання математики сформує методики із залученням вправ міжособистісного та внутрішнього особистісного інтелекту [1].

*Аналітичне мислення* при розв'язуванні рівнянь є важливим інструментом для розвитку аналітичного мислення як уміння розглядати проблему глибоко, логічно та послідовно. Учень навчається логічно мислити, прогнозувати наслідки дій, перевіряти гіпотези та обирати найефективніші шляхи до результату, що особливо важливо для розвитку загального інтелектуального потенціалу.

Аналітичне мислення допомагає:

- розділити проблему на складові частини;
- встановити між ними причинно-наслідкові зв'язки;
- зробити обґрунтовані висновки;
- обрати оптимальний шлях до розв'язання [3].

Першим кроком є встановлення задачі: учень вчиться розуміти умову, виділяти відомі та невідомі величини.

Другим кроком, створювання математичної моделі – є перетворення задачі у вигляд рівняння. Вибір методу розв'язання є третім кроком до розв'язання рівняння аналітичним методом: підстановкою, спрощенням, розкладанням на множники, тощо.

Аналіз результату є завершальним кроком в процесі розв'язування рівнянь, який передбачає перевірку правильності розв'язку (чи є знайдений корінь розв'язком рівняння). Наведемо приклад розв'язання задачі з урахуванням аналітичного мислення.

**Задача 1:**

*Знайдіть два числа, різниця між якими дорівнює 8, а добуток – 105.*

**Аналіз розв'язання задачі:**

Перше число  $x$ , друге число  $y$ .

Добуток:  $x \cdot y = 105$

Різниця:  $x - y = 8$

Виразимо  $x$  через  $y$  з рівняння різниці:  $x = 8 + y$ ;

Підставимо вираз для  $x$  в рівняння добутку:  $(8 + y) \cdot y = 105$ , розв'язуємо і аналізуємо, чи всі корені відповідають умові.

**Відповідь:**  $x = 15$ ;  $y = 7$ .

Другою складовою математичної компетентності є *вміння моделювати*, тобто переносити реальні ситуації у форму математичних виразів. Це особливо актуально при розв'язуванні рівнянь.

Математичне моделювання – це процес побудови математичної моделі для опису реальної ситуації з метою її аналізу та розв'язання.

Основними етапи моделювання є:

- аналіз ситуації (розуміння умови);
- формалізація (введення змінних, складання рівняння);
- розв'язання рівняння;
- інтерпретація результату;
- оцінка доцільності та перевірка [2].

Моделювання втілює зв'язок математики з реальним життям, формує аналітичне мислення і креативність та навчає самостійно складати задачі й знаходити оптимальні рішення.

Навички розпізнавати моделі та користуватися ними є цінне знаряддя для розв'язування задач. Шляхом використання моделей під час вивчення будь-якого предмета учень може досліджувати, відкривати та створювати гармонію дизайну, водночас поглиблюючи своє розуміння цього математичного прийому.

Розвивати навички моделювання рекомендовано через розв'язання практичних задач з побуту, економічних задач, задач на рух й суміші, задач з можливостями кількох моделей [3].

Наведемо простий приклад текстової задачі, розв'язаний методом математичного моделювання.

**Задача 2:**

В магазині купили 6 кг фруктів. Ціна яблук 28 грн за кг, а ціна груш – 35 грн за кг. Загальна вартість покупки 189 грн. Скільки кг яблук і кг груш купили?

1. Введемо змінні:  $x$  (кг) – яблук;

$(6 - x)$  (кг) – груш.

Вартість яблук:  $28x$

Вартість груш:  $35(6 - x)$

2. Складаємо рівняння загальної вартості фруктів:

$$28x + 35(6 - x) = 189$$

3. Розв'язуємо рівняння:

$$28x + 210 - 35x = 189$$

$$-7x = -21$$

4. Інтерпретація результатів:

$x = 3$  (кг) яблук,

$6 - 3 = 3$  (кг) груш.

5. Перевірка:

$$3 \cdot 28 = 84 \text{ (грн) вартість яблук.}$$

$$3 \cdot 35 = 105 \text{ (грн) вартість груш.}$$

$$84 + 105 = 189 \text{ (грн) – вірно.}$$

Логічна послідовність є ключовою навичкою при розв'язуванні рівнянь, яка розвиває вміння впорядковувати дії згідно з алгоритмом, здатність пояснити той чи інший крок, усуває хаотичність або випадкові дії у процесі розв'язання.

Розуміння логічної послідовності у учнів формує послідовне мислення, вміння аргументувати хід розв'язання, допомагає уникнути помилок і є базовою навичкою для вивчення інформатики, фізики, програмування, економіки тощо; є внутрішньою культурою мислення, що формує основи академічної успішності й здатність до самостійного розв'язання задач будь-якого типу [9]. Наведемо приклад.

**Задача 3.** Розв'язати рівняння:

$$2(x - 3) + 4 = 3x - 5$$

Етапи розв'язання з аргументацією логічної послідовності:

Відкриваємо дужки:

$$2x - 6 + 4 = 3x$$

Спрощуємо ліву частину (зведення подібних доданків):

$$2x - 2 = 3x - 5$$

Переносимо змінні в один бік, числа - в інший бік:

$$2x - 3x = -5 + 2$$

$$-x = -3$$

$$x = 3$$

Перевірка підстановкою у вихідне рівняння:

$$2 \cdot (3 - 3) + 4 = 3 \cdot 3 - 5$$

$$4 = 4 - \text{вірно.}$$

Перевірка результату при розв'язуванні рівнянь є частиною усвідомленого навчання й допомагає переконатися в правильності розв'язку, виявити можливі помилки й розвивати самостійне критичне мислення учня. Перевірка розвиває відповідальність за результат розв'язання, формує навичку аналізу, контролю й рефлексії, навчає розуміти процес, відпрацьовує математичну грамотність.

Перевірка передбачає наступні кроки:

- підставити отримане значення змінної у рівняння;
- обчислити обидві частини рівняння;
- порівняти значення, обидві частини рівняння мають дорівнювати одна одній.
- перевірити область допустимих значень для раціональних або рівнянь з модулями.
- при не виконання рівності розв'язок хибний або є сторонній корінь.

## Висновки

Формування математичних компетентностей під час розв'язання рівнянь є важливою складовою якісної математичної освіти. Для досягнення цієї мети вчителю важливо обирати сучасні, гнучкі та практико-орієнтовані методи навчання; поєднувати традиційні методи з інноваційними формами навчання, використовуючи задачі з реальним змістом.

Матеріали статті можуть бути корисними для вчителів математики, методистів, студентів педагогічних спеціальностей та всіх, хто цікавиться сучасними підходами до формування математичних компетентностей учнів.

Розвиток ключових математичних компетентностей є важливим аспектом сучасної освіти. Він сприяє не лише глибокому розумінню математичних концепцій, а й формуванню навичок, необхідних для успішної соціалізації та професійної діяльності учнів.

## Література

1. Gardner, H. *Intelligences Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. [Text]/ H. Gardner. – Basic Books, 1999 – 292p.
2. Вікіпедія. Математична модель. URL: <https://uk.wikipedia.org>
3. Віхрова О., Білоусова Г. Шляхи вдосконалення технологій навчання математики. «Навчання розв'язуванню логічних задач на уроках математики». DSpace. URL: <https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/7173/Vikhrov%D0%B0.pdf?>
4. Овчарук О.В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. – Київ, 2023. URL: <https://lib.iitta.gov.ua>

5. Овчарук О.В. Теорія і практика шкільної освіти для демократичного громадянства в країнах – членах Ради Європи: монографія. – Київ: ПП «Видавництво «Фенікс», 2021. – 400 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua>
6. Прихожай О.П. Формування ключових компетентностей учнів на уроках математики. – Суми. URL: <https://naurok.com.ua>
7. Ріжняк Р., Кушнір Г., Кушнір Р. Використання евристичних алгоритмів та модельних перетворень у процесі розв'язування текстових математичних задач. *Математика в школі*. 2009. № 1-2.
8. Тронза І.О. Формування та розвиток ключових компетентностей учнів на уроках математики: методична розробка. – Маріуполь, 2019. – 45 с.
9. Український центр оцінювання якості освіти. Математичні компетентності. URL: <https://testportal.gov.ua>

---

**Svitlana M. Kholod, Tatiana V. Turka**

Donbas State Pedagogical University, Sloviansk, Ukraine

**FORMATION OF STUDENTS' MATHEMATICAL COMPETENCES  
IN THE PROCESS OF LEARNING EQUATIONS**

Development of students' mathematical competencies in the process of studying equations. The article is devoted to a variety of forms and methods of linking levels for the formation of mathematical competencies of students in the initial process. The methods of learning to solve the problems of levellings are examined, and the instructions for forming the components of mathematical competencies are put in place. The research was carried out using a variety of theoretical and practical methods. The article was written in earnest.

**Keywords:** *education, thought, development, formation, logic, intelligence, students.*

---