

РОЗДІЛ 2. СПРЯМОВАНІСТЬ НАВЧАННЯ  
ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ  
НА РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ УМІНЬ ТА ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ  
УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ

УДК 372.4 + 51

DOI 10.5281/zenodo.7447343

Я. С. Гаєвець

ORCID ID 0000-0003-4580-4080

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

**МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ**

*Стаття присвячена проблемі формування математичної компетентності здобувачів початкової освіти Нової української школи. У дослідженні представлено порівняльний аналіз визначення поняття «математична компетентність», її структури та особливостей її формування у працях видатних вчених, методистів, нормативних документах.*

*У процесі роботи було використано комплекс теоретичних методів дослідження: аналіз наукової, науково-методичної літератури, синтез, систематизація, узагальнення та порівняння.*

*На основі даного аналізу визначено математичну компетентність як складну (інтегративну) властивість особистості, що включає математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, які обумовлені готовністю, прагненням і здатністю розв'язувати проблемні завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів. Розуміючи математичну компетентність, як складне утворення, виділено її структурні компоненти: мотиваційно-ціннісний, когнітивний та діяльнісний. Причому формування кожного компонента вимагає окремого підходу, правильно підібраної системи навчальних завдань. Так формування мотиваційно-ціннісного компонента здійснюється через забезпечення позитивного ціннісного ставлення до вивчення математики, розвиток пізнавального інтересу та прагнення до саморозвитку. Основою когнітивного компонента виступає розуміння основних математичних понять, регламентованих змістом навчального матеріалу програми. Формуванню діялісного компонента сприяє створення оптимальних умов для формування системи математичних умінь, які допомагають учням ефективно знаходити шляхи розв'язання завдань.*

*У статті зазначено, що нові виклики сьогодення безпосередньо впливають на процес формування математичної компетентності учнів початкової школи, дають поштовх до усвідомлення вчителем необхідності застосування інструментів дистанційного навчання, свідомого та обґрунтованого використання інтернет-сервісів на уроках математики.*

**Ключові слова:** *математична компетентність, структурні компоненти математичної компетентності, навчання математики, здобувачі початкової освіти, Нова українська школа.*

**Постановка проблеми.** Основним завданням сучасної системи освіти є формування гармонійно розвиненої особистості, конкурентного фахівця, що вміє системно та критично мислити, аналізувати, порівнювати, практично вирішувати поставлені перед ним щоденні та професійні завдання із використанням досвіду математичної діяльності. Саме процес навчання математики робить вагомий внесок у інтелектуальний, соціально-моральний розвиток особистості здобувачів освіти, формування їх наукової картини світу і сучасного світогляду, сприяє виробленню передумов до самостійного пошуку й аналізу інформації, фінансової грамотності та підприємницьких навичок.

У чинному Державному стандарті початкової освіти серед ключових компетентностей визначено математичну як основну, що передбачає виявлення простих математичних

залежностей в навколишньому світі, моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмій в особистому і суспільному житті людини, а також формування умінь лаконічно, зрозуміло формулювати думку, аргументувати, доводити правильність тверджень тощо [3, с. 17].

Відтак, однією із ключових ідей Нової української школи є перехід від школи знань до школи компетентностей. З огляду на це, під час навчання математики сьогодні переважають підходи, що формують в учнів математичну компетентність, цілісні уявлення про сутність математичного знання, ознайомлення з ідеями і методами математики, її роль у пізнанні дійсності.

**Аналіз актуальних досліджень.** Питання формування математичної компетентності здобувачів освіти було досліджено у працях видатних вчених – Т. Байбери, Н. Бібік, О. Біди, С. Бондаря, М. Голованя, І. Зимньої, Л. Коваль, Н. Листопад, О. Локшиної, О. Овчарук, О. Онопрієнко, О. Пометун, С. Ракова, Р. Романишин, Н. Рудницької, О. Савченко, С. Скворцової, Н. Тернавської та ін. Вченими визначено зміст понять «компетентність» та «компетенція», подано аналіз ключових, у тому числі математичної, компетентностей, порівняння їх в європейських освітніх системах, досліджено різні аспекти проблеми формування математичної компетентності учнів. Про те, ми досі спостерігаємо дещо різні погляди на визначення математичної компетентності, її структури та процесу формування у здобувачів початкової освіти.

**Мета статті** полягає у визначенні змісту поняття «математична компетентність», її структури та особливостей її формування в учнів Нової української школи.

**Виклад основного матеріалу.** За визначенням PISA, «математична компетентність – це поєднання математичних знань, умінь та здібностей людини, що забезпечують успішне розв’язання різноманітних проблем, що потребують застосування математики». При цьому мають на увазі не конкретні математичні вміння, а загальні вміння, що включають математичне мислення, математичну аргументацію, постановку та розв’язання математичних задач, математичне моделювання, використання інформаційних технологій, комунікативні вміння тощо [1, с. 47].

У більш загальному значенні математичну компетентність інтерпретують Н. Рудницька та Н. Тернавська, визначаючи її як «цілісне утворення особистості, що відображає готовність до вивчення дисциплін, які вимагають математичної підготовки, а також здатність використовувати свої математичні знання для розв’язання різного роду практичних і теоретичних проблем і задач, які зустрічаються у будь-якій діяльності» [8, с. 66].

Н. Листопад виділяє практичний аспект математичної компетентності, що дуже притаманне Концепції НУШ, а саме «уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [5, с. 43].

Підкреслюючи необхідність вироблення досвіду виконання способів діяльності, вправління в застосуванні знань і вмій у різних навчальних і життєвих обставинах та тривалого засвоєння предметних і міжпредметних знань у процесі формування математичної компетентності, науковці С. Скворцова та О. Онопрієнко пояснюють її як особистісну властивість, яка виявляється в різноманітних життєвих обставинах як здатність актуалізувати, поєднати й застосувати здобутий у процесі навчання досвід діяльності та особистісні якості, що необхідні для досягнення певного результату. Дослідниці підкреслюють, що ця компетентність є складним особистісним утворенням, отже формується тривалий час, навіть упродовж життя [9, с. 5].

У нашому дослідженні, спираючись на визначення математичної компетентності М. Голованя, що «виявляється у розумінні учнем ролі математики у пізнанні дійсності; володінні математичною термінологією, умінні логічно розмірковувати, обґрунтовувати свої дії; умінні користуватися знаковою та графічно поданою інформацією; здатності розв’язувати математичні задачі, умінні оцінити доцільність використання математичних методів для розв’язання практичної задачі; умінні формулювати математичні моделі практичних задач, розв’язувати їх математичними методами та інтерпретувати результати;

здійснювати аналіз та оцінку отриманих результатів» [2, с. 38], пропонуємо дещо конкретизувати окремі аспекти цього поняття.

Відтак, під математичною компетентністю розуміємо складну (інтегративну) властивість особистості, що включає математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, які обумовлені готовністю, прагненням і здатністю розв'язувати проблемні завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів. В свою чергу, представляючи математичну компетентність, як складне утворення, звертаємо увагу на аналіз її структурних компонентів.

Так М. Головань наголошує, що структурні компоненти математичної компетентності існують не ізольовано один від одного, а в тісній взаємодії. Причому вони досить універсальні, дотичні як для здобувачів початкової так і базової середньої освіти. Автором виокремлено наступні компоненти: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий. Так, мотиваційний компонент передбачає систему мотивів, цілей, потреб та прагнень до вивчення математичних дисциплін, удосконалення знань, умінь та досвіду математичної діяльності. Когнітивний компонент включає сукупність математичних знань теоретичного і практичного характеру, що відображають систему сучасної математики. Діяльнісний компонент включає комплекс математичних умінь (аналітичних, обчислювальних, алгоритмічних, функціональних, геометричних, стохастичних, ймовірнісних, математичного моделювання); спроможність розв'язувати типові практичні задачі методами математики. Ціннісно-рефлексивний компонент включає сукупність особисто значущих і цінних прагнень, ідеалів, переконань, поглядів, ставлень в галузі математичних дисциплін, розуміння ролі математичної компетентності як однієї з провідних соціальних цінностей, уміння визначати резерви свого розвитку засобами математичних дисциплін, прагнення до самоактуалізації, саморозвитку, постійної роботи над собою у сфері математики; самоаналіз і самооцінку своєї математичної діяльності. Емоційно-вольовий компонент включає здатність розуміти власний емоційний стан у процесі математичної діяльності; здатність достойно переживати невдачі у процесі розв'язання математичних задач; прояв вольових зусиль та наполегливості у процесі розв'язання математичних задач; цілеспрямованість у роботі, почуття власної гідності [2, с. 38].

На думку С. Ракова, складовими математичної компетентності з позиції використання ІКТ можна визначити компетентності нижчого порядку: процедурна компетентність (уміння розв'язувати типові математичні задачі); логічна компетентність (володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень); технологічна компетентність (володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності); дослідницька компетентність (володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих завдань за допомогою ІКТ і математичних методів); методологічна компетентність (уміння оцінювати доцільність використання математичних методів і засобів ІКТ для розв'язання суспільно значущих задач) [7, с. 116].

Спираючись на праці вчених, виділяємо наступні компоненти математичної компетентності: мотиваційно-ціннісний, когнітивний та діяльнісний. Причому формування кожного компоненту вимагає окремого підходу, системи навчальних завдань. Так формування мотиваційно-ціннісного компоненту здійснюється через забезпечення позитивного ціннісного ставлення до вивчення математики, розвиток пізнавального інтересу та прагнення до саморозвитку. Основою формування мотиваційно-ціннісного компоненту становлять уміння визначати мету власної діяльності на уроці, аналізувати і оцінювати свої результати, розрізняти нові способи дій та складати план подальших дій для удосконалення необхідних навичок.

Формування когнітивного компоненту відбувається власне через накопичення математичних знань, виконання різномірних завдань у відповідності до потреб кожного учня. Основою цього компоненту виступають розуміння основних математичних понять, регламентованих змістом навчального матеріалу програми. В свою чергу, це стане запорукою успішного оволодіння учнями обчислювальних навичок, уміння розв'язувати сюжетні задачі, здатності користуватися інформацією, уміння аналізувати, порівнювати та узагальнювати.

Створення оптимальних умов для формування системи математичних умінь, які допомагають учням ефективно знаходити шляхи розв'язання завдань, – сприяють формуванню діяльнісного компоненту. Тут важливо звернути увагу на оволодіння учнями узагальнених способів навчальних дій, уміння використовувати знання на практиці при вирішенні завдань репродуктивного, проблемно-пошукового та творчого характеру, а також уміння створювати математичну модель ситуації, представляючи процес або результат її розв'язання за допомогою схем, таблиць або рисунків.

Далі пропонуємо більш детально розглянути визначення математичної компетентності та її складових у нормативних документах початкової освіти.

Відповідно до Державного стандарту початкової освіти 2018 року, метою математичної освітньої галузі є формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати і моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір. Ця мета реалізується через загальні результати навчання математики здобувачів початкової освіти, а саме: досліджує ситуації і визначає проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів; моделює процеси і ситуації, розробляє стратегії (плани) дій для розв'язування різноманітних задач; критично оцінює дані, процес та результат розв'язання навчальних і практичних задач; застосовує досвід математичної діяльності для пізнання навколишнього світу [3, с. 12].

Ще в редакції Державному стандарту початкової освіти 2011 року досить вдало було визначено складові математичної компетентності, зокрема: обчислювальна (готовність учня застосовувати обчислювальні вміння на практиці); інформаційно-графічна (утворює готовність застосовувати вміння і навички, способи діяльності пов'язані з графічною діяльністю); логічна (забезпечується здатністю учня виконувати логічні операції у процесі розв'язування рівнянь, розгадування ребусів і головоломок, розрізнення істинних і хибних тверджень; геометрична (виявляється у володінні просторовою уявою) [4, с. 51]. Слід наголосити, що в нинішніх умовах ця структура не втратила своєї актуальності і вчителі початкової школи й досі нею користуються.

Звертаючи увагу на специфічні відмінності математичної компетентності, як і самої математичної галузі, за наповненням і сферою застосування, С. Скворцова та О. Онопрієнко наголошують на переосмисленні можливості використання інтеграції в нових умовах навчання. Оскільки компетентність (особливо ключова) є інтегрованим утворенням, яке не формується засобами одного предмета, одного виду діяльності, вимагає різних за змістом і способом пізнання діяльностей. Таким чином, навчання молодших школярів математики можна реалізувати, з одного боку, у системі навчальних завдань до уроку на рівні використання сюжетів, інформації з інших освітніх галузей, а з іншого – шляхом застосування математичних знань, умінь і навичок для вивчення інших освітніх галузей [9, с. 6].

На думку О. Онопрієнко, процес формування математичної компетентності учнів початкової школи на уроках математики має відбуватися за певним алгоритмом:

- 1) зв'язок навчання з життям (поєднання вивчення основ наук з різними видами праці, цінність для колективу, суспільства);
- 2) мотивація на актуалізацію теми;
- 3) формування системи знань, отриманих через розв'язання проблемних ситуацій та узагальнення фактичного матеріалу;
- 4) формування особистої відповідальності за рівень знань та самоосвітньої діяльності;
- 5) моніторинг, корекція розвитку особистості через виховання та самовиховання;
- 6) формування вміння використовувати знання й особистий досвід через розв'язування ситуативних задач [6, с. 217].

Наразі актуальним є питання навчання учнів математики в умовах дистанційного навчання і такий алгоритм потребує уточнення. Відтак, основними умовами для ефективного формування математичної компетентності здобувачів початкової освіти є: усвідомлення вчителем необхідності використання інструментів дистанційного навчання, підбір

різноманітних інтернет-сервісів, які спонукають учнів до самостійного навчання, а не просто оцінювання. Крім того, така форма роботи вимагає не лише завантаження завдань для учнів через інтернет-сервіси, а й запису вчителем підказок, вказівок, озвучування завдань, консультування, здійснення аналізу типових помилок, зворотного зв'язку, рефлексії.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** В умовах нинішнього суспільства основною метою навчання математики є формування в здобувачів освіти математичної компетентності на такому рівні, який був би достатнім для забезпечення життєдіяльності в теперішньому світі, успішного формування предметних компетентностей в освітньому процесі, забезпечення розумового розвитку школярів, покращення їх уваги, пам'яті, логічного мислення та інтуїції. Головним завданням вчителя початкової школи під час формування математичної компетентності учнів є мотивація їх до прояву ініціативи та самостійності, а також створення такого освітнього середовища, в якому розвиватимуться інтелектуальні, логічні, аналітичні та інші здібності учнів.

Однак, зараз вчителі початкової школи працюють в умовах подолання низки викликів, швидко адаптуються до нових нестандартних ситуацій. Цей процес спричинив поштовх до переосмислення процесу формування математичної компетентності учнів початкової школи, алгоритмів використання інструментів дистанційного навчання. Тому подальших досліджень потребує питання підготовки майбутніх учителів початкової школи до формування математичної компетентності здобувачів початкової освіти в умовах дистанційного навчання.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES**

1. Вакуленко, Т. С., Горох, В. П., Ломакович, С. В. (2018). PISA: математична грамотність. Київ: УЦОЯО. (Vakulenko, T. S., Horokh, V. P., Lomakovich, S. V. (2018). PISA: mathematical literacy. Kyiv: UTSOYAO).
2. Головань, М. С. (2014) Математична компетентність: сутність та структура. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету, 1, 35–39. (Golovan M. S. (2014). Mathematical competence: the nature and structure. Scientific Bulletin of the East European National University, 1, 35–39).
3. Державний стандарт початкової загальної освіти (State standard of primary general education) (2018). Retrieved from: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>
4. Державний стандарт початкової загальної освіти (2011). Початкова школа, 7, 1–18. (State standard of primary general education (2011). Elementary School, 7, 1–18).
5. Листопад, Н. П., Онопрієнко, О. В. (2014). Компетентнісний підхід до навчання математики. Київ : Освіта. (Listopad, N. P., Onoprienko, O. V. (2014). Competency-based approach to teaching mathematics. Kyiv: Osvita).
6. Онопрієнко, О. В. (2012). Сучасна початкова освіта: вектори розвитку. Спеціальний випуск, присвячений 80-річчю університету: збірник наукових праць. Бердянськ, 214–221. (Onoprienko, O. V. (2012). Modern primary education: vectors of development. Special issue dedicated to the 80th anniversary of the university: collection of scientific papers. Berdyansk, 214–221).
7. Раков, С. А. (2005). Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків: Факт. (Rakov, S. A. (2005). Mathematical education: competence approach using ICT: monograph. Kharkiv: Fact).
8. Рудницька, Н. Ю., Тарнавська, Н. П. (2015). Сучасні технології формування логіко-математичної компетентності в дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. Житомир: ФОП «Левковець». (Rudnytska, N. Y., Tarnavska, N. P. (2015). Modern technologies of formation of logical-mathematical competence in children of preschool and younger school age. Zhytomyr: FOP «Levkovets»).
9. Скворцова, С. О., Онопрієнко, О. В. (2019). Нова українська школа: методика навчання математики у 1-2 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегративного і компетентнісного підходів: навч.-метод. посіб. Харків: Вид-во «Панок». (Skvortsova, S. O., Onoprienko, O. V. (2019). The new Ukrainian school: a method of teaching mathematics in

1-2 grades of general secondary education institutions based on integrative and competency-based approaches: educational and methodological manual Kharkiv: «Ranok»).

**Haievets Y. S. Mathematical competence of primary school children.**

*Summary.* The article is devoted to the problem of forming the mathematical competence of primary school children of the New Ukrainian School. The study presents a comparative analysis of the definition of the concept of «mathematical competence», its structure and features of its formation in the works of prominent scientists, methodologists, and regulatory documents.

A set of theoretical research methods was used in the process of work: analysis of scientific, scientific and methodological literature, synthesis, systematization, generalization and comparison.

On the basis of this analysis, mathematical competence is defined as a complex (integrative) personality property that includes mathematical knowledge, abilities, skills, and experience in mathematical activities that are determined by the readiness, desire and ability to solve problematic tasks that arise in real life situations and require use mathematical methods. Understanding mathematical competence as a complex formation, its structural components are highlighted: motivational-value, cognitive and activity. Moreover, the formation of each component requires a separate approach, a correctly selected system of educational tasks. Thus, the formation of the motivational-value component is carried out through the provision of a positive value attitude to the study of mathematics, the development of cognitive interest and the desire for self-development. The basis of the cognitive component is the understanding of basic mathematical concepts regulated by the content of the educational material of the program. The formation of the activity component is facilitated by the creation of optimal conditions for the formation of a system of mathematical skills that help pupils effectively find ways to solve problems.

The article states that today's new challenges directly affect the process of forming the mathematical competence of primary school children, give impetus to the teacher's awareness of the need to use distance learning tools, conscious and justified use of Internet services in mathematics lessons.

**Key words:** mathematical competence, structural components of mathematical competence, teaching mathematics, primary school children, New Ukrainian School.

УДК 372.851.2; 519.83

DOI 10.5281/zenodo.7446977

**О. О. Одінцева**

ORCID ID 0000-0002-9948-3801

**О. В. Кіблицька**

**Т. І. Захарченко**

Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка

**ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ІГОР У ГУРТКОВІЙ  
РОБОТІ З МАТЕМАТИКИ**

*Здатність до математичного моделювання та опрацювання математичних моделей реальних процесів є однією з цілей сучасної математичної освіти. Проте під час проведення уроків досить часто не вистачає часу на формування та розвиток знань та навичок такого виду навчальної діяльності.*

*Результати проходження ЗНО з математики у розрізі розв'язування задач практичного змісту, міжнародного оцінювання PISA в Україні для дітей 14-15 років у 2018 році є доволі поганими. Тому доцільно для збільшення відсотку тих, хто з легкістю зможе застосовувати математику у своєму повсякденному житті, майбутній професійній діяльності, розглядати компетентнісні задачі, задачі практичного змісту також і в позакласній роботі, зокрема на заняттях математичного гуртка.*