

ДО ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

TO THE PROBLEM OF FORMING THE MATHEMATICAL COMPETENCE OF YOUNGER SCHOOL STUDENTS

У статті розглянуто теоретичний аспект формування математичної компетентності молодших школярів. Здійснено аналіз визначень математичної компетентності здобувачів освіти та її структури; засвоєння математичних знань, набуття відповідних умінь та способів діяльності в молодшому шкільному віці.

Мета статті – здійснити аналіз математичної компетентності учнів, підходів щодо визначення її структури та схарактеризувати потенційні можливості використання математичних знань і вмінь щодо формування математичної компетентності.

Математична компетентність є однією з ключових компетентностей, які необхідні дитині для повноцінного та всебічного розвитку. Математичну компетентність визначено як здатність особи «бачити» математику в житті, створювати математичні моделі об'єктів, явищ, процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих завдань.

Схарактеризовано підходи науковців до визначення структури математичної компетентності учнів та розглянуто їх зміст. Проаналізовано виміри математичної компетентності: змістовий та когнітивний. Обґрунтовано значення засвоєння учнями математичних знань, застосування вмінь і способів мислення з метою формування математичної компетентності (обчислювальні уміння та навички у практичній діяльності, уміння користуватися інформацією, здатність узагальнювати, аналізувати, синтезувати; завдання з логічним навантаженням, засвоєння знань з домінуючою пізнавальною мотивацією, що зорієнтовані на розвивальний характер діяльності, враховують індивідуальні особливості дитини та її досвід життя, різноманітні форми роботи над задачею та ін.).

Визначено перспективи розвитку проблеми формування математичної компетентності учнів молодшого шкільного віку – подальших досліджень потребує проблема формування математичної компетентності молодших школярів в умовах інноваційного освітнього середовища.

Ключові слова: компетентність, математична компетентність, компетентнісний

підхід, учні початкових класів, математичні знання, математичні вміння.

The article examines the theoretical aspect of the formation of mathematical competence of younger schoolchildren. An analysis of the definitions of the mathematical competence of the students of education and its structure was carried out; assimilation of mathematical knowledge, acquisition of relevant skills and methods of activity in primary school age.

The purpose of the article is to analyze students' mathematical competence, approaches to determining its structure, and to characterize potential opportunities for using mathematical knowledge and skills in the formation of mathematical competence.

Mathematical competence is one of the key competences that a child needs for full and comprehensive development. Mathematical competence is defined as a person's ability to "see" mathematics in life, to create mathematical models of objects, phenomena, processes of the surrounding world, to apply the experience of mathematical activity when solving educational and cognitive and practically oriented tasks.

The approaches of scientists to determining the structure of students' mathematical competence are characterized and their content is considered. The dimensions of mathematical competence were analyzed: substantive and cognitive. The significance of students' assimilation of mathematical knowledge, application of skills and ways of thinking for the purpose of forming mathematical competence is substantiated (computing skills and skills in practical activities, the ability to use information, the ability to generalize, analyze, synthesize; tasks with a logical load, assimilation of knowledge with a dominant cognitive motivation, which oriented to the developmental nature of the activity, taking into account the individual characteristics of the child and his life experience, various forms of work on the task, etc.).

The prospects for the development of the problem of forming the mathematical competence of primary school students have been determined – the problem of forming the mathematical competence of primary school students in the conditions of an innovative educational environment requires further research.

Key words: competence, mathematical competence, competence approach, primary school students, mathematical knowledge, mathematical skills.

УДК 51:005.336.3:373.3

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/56.1.26>

Аркавенко Н.В.,

аспірант кафедри педагогіки та освітнього менеджменту
Комунального закладу вищої освіти
«Одеська академія неперервної освіти
Одеської обласної ради»

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Перед вітчизняними закладами освіти на сьогодні стоїть непросте завдання – навчити школярів самостійно здобувати знання та застосовувати їх у практичній діяльності. Відтак, однією із провідних компетентностей є уміння учитись впродовж життя, оперативно реагувати на зміни у професійному середовищі та суспільстві.

Як наголошується у концепції Нова українська школа, новий зміст освіти має бути заснований

на формуванні компетентностей, зокрема, математичної, необхідних для успішної самореалізації в суспільстві [8, с. 9]. Загалом, роль математики у діяльності людства дуже велика, тому, логічно, що математика є обов'язковим навчальним предметом в закладах освіти та основою природничо-математичних наук.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемний аспект формування компетентностей та компетенцій школярів завжди приваблював

увагу таких вітчизняних науковців як Н. Бібік, С. Бондар, Н. Кобзар, О. Локшиної, О. Овчарук, О. Онопрієнко, С. Толочко та ін. [6; 9; 10; 12]. Ученими було потрактовано сутність основних понять «компетентність» та «компетенція», здійснено порівняльну характеристику ключових компетентностей в освітніх системах Європи та визначено методичні аспекти формування компетентностей в здобувачів освіти.

Здійснивши аналіз психолого-педагогічних, методичних та фахових джерел зазначимо, що сутність та особливості формування математичної компетентності учнів досліджували М. Головань, І. Зіненко, С. Раков та ін.; проблему практичної реалізації компетентного підходу до вивчення математики в ЗЗСО вивчали Н. Листопад, О. Онопрієнко, С. Раков, С. Скворцова та ін. [7; 10; 11].

Однак, проблема дослідження математичної компетентності молодших школярів потребує подальшого розгляду та опрацювання.

Мета статті – здійснити аналіз математичної компетентності учнів, підходів щодо визначення її структури та схарактеризувати потенційні можливості використання математичних знань і вмінь щодо формування математичної компетентності.

Виклад основного матеріалу. Математична компетентність належить до ключових компетентностей Нової української школи.

Зауважимо, що у Державному стандарті початкової освіти математична компетентність передбачає виявлення простих математичних залежностей в навколишньому світі, моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмінь в особистому і суспільному житті людини [3].

У даному документі чітко визначено вимоги до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти за математичною галуззю та конкретизовано вимоги на рівні 1–2 та 3–4 класів, а саме:

дослідження ситуацій і визначення проблем, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів (здобувач освіти розпізнає серед ситуацій з повсякденного життя ті, що розв'язуються математичними методами (потребують перелічування об'єктів, вимірювання величин обчислення та ін.); досліджує, аналізує, оцінює дані та зв'язки між ними для розв'язання проблеми математичного змісту (визначає групу пов'язаних між собою математичних величин); прогнозує результат розв'язання проблемної ситуації з урахуванням власного досвіду, виконання арифметичних дій);

– моделювання процесів і ситуацій, розробка стратегій (планів) дій для розв'язування різноманітних задач (здобувач освіти сприймає і перетворює інформацію (почуту, побачену, прочитану) у схему, таблицю, рисунок та ін., будує допоміжну

модель проблемної ситуації, розробляє стратегії розв'язання проблемних ситуацій, моделює процес розв'язання проблемної ситуації і реалізує його);

– критичне оцінювання даних, процесів та результатів розв'язання навчальних і практичних задач (оцінює дані проблемної ситуації, необхідні і достатні для її розв'язання, різні шляхи розв'язання проблемної ситуації, обирає раціональний шлях її розв'язання, перевіряє відповідність одержаного результату прогнозованому, оцінює правильність розв'язання проблемної ситуації; виявляє та виправляє помилки);

– застосовування досвіду математичної діяльності для пізнання навколишнього світу (аналізує об'єкти навколишнього світу та ситуації, що виникають у житті, встановлює кількість об'єктів, читає і записує числа, порівнює та упорядковує їх, володіє обчислювальними навичками, застосовує їх у навчальних та практичних ситуаціях, визначає просторові відношення, розпізнає геометричні фігури за їх істотними ознаками, будує, конструює об'єкти, вимірює величини, використовує алгебраїчні поняття і залежності для розв'язування проблемної ситуації, досліджує задачі) [3].

Дослідник М. Головань зазначає, що математична компетентність – це «інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми та завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують математичних методів розв'язування, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності» [1, с. 37].

Науковець І. Зіненко трактує математичну компетентність як «якість особистості, яка поєднує в собі математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності» [5, с. 167].

С. Раков вважає, що математична компетентність це «уміння застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, уміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень» [15, с. 15].

Провівши порівняльний аналіз дефініцій, зазначимо, що спільним у трактуванні «математична компетентність» є розгляд даного поняття як «властивість», «якість», «риса», «ознака особистості», насамперед, «здатність особистості», яку можна використовувати на практиці у відповідних ситуаціях. *Математичну компетентність* тлумачимо як здатність особи «бачити» математику в житті, створювати математичні моделі об'єктів, явищ, процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язування навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих завдань.

Дослідження праць науковців дає змогу стверджувати про різноманітність підходів до визначення структури математичної компетентності. Наприклад, О. Онопрієнко виокремлює обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну та геометричну складові математичної компетентності [10].

Науковець І. Зінченко виділяє такі структурні компоненти математичної компетентності: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний та рефлексивний [5].

Три компоненти математичної компетентності: мотиваційний, змістовий та діяльнісний виділяє С. Раков [11].

У дослідженнях С. Скворцової визначено професійно-діяльнісний компонент (предметна компетентність (наявність стрункої системи інтегрованих економіко-математичних знань і готовність до їх застосування у професійній діяльності; спроможність вирішувати типові професійні задачі засобами математики); інформаційна компетентність (спроможність знаходити економіко-математичну та математичну інформацію, здатність систематизувати й узагальнювати її, здатність працювати із математичною інформацією); комунікативний компонент (комунікативна компетентність (володіння спеціальною економіко-математичною термінологією, уміння передавати математичну інформацію, уміння користуватися вербальними та невербальними засобами передачі математичної інформації); особистісний компонент рефлексивна компетентність (прагнення до досконалості професійної діяльності засобами математики), творча компетентність (уміння використовувати інноваційні математичні методи у професійній діяльності) [10].

Імпонує структура математичної компетентності, запропонована М. Головань: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий компоненти, що існують не ізольовано один від одного, а тісно взаємопов'язані між собою. 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, 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 результатів 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 [1].

Згідно звіту про результати першого циклу загальнодержавного моніторингового дослідження якості початкової освіти «Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти» математична компетентність існує у двох вимірах змістовому та когнітивному. «Змістовий визначає математичний зміст, яким мають оволодіти учні, вивчаючи математику в початковій школі. Когнітивний визначає процеси мислення, які мають розвинути й застосовувати учні як під час розв'язування математичних задач, так і для вирішення реальних життєвих завдань» [4, с. 17].

Як зауважується у звіті, «щоб мати певний рівень математичної компетентності учні повинні засвоїти не лише певний математичний зміст, але й демонструвати здатність здійснювати мисленнєві операції, тобто володіти низкою значущих для розв'язування математичних задач і вирішення реальних життєвих проблем, опосередкованих потребою застосування математики, когнітивних умінь» [4, с. 19].

Безперечно, використання математичних знань і вмінь сприяє адекватному застосуванню математики для розв'язання повсякденних конкретних задач та ситуацій. У дослідженні Н. Листопад виокремлено наступні математичні знання та уміння:

- уміння вести підрахунки (лічба), для обчислень використовувати формули та правила;
- уміння читати та інтерпретувати інформацію подану у різній формі (таблиці, графіки, діаграми);
- уміння доказово міркувати і пояснювати свої дії, доводити істинність чи хибність тверджень;
- уміння знаходити довжину, площу, об'єм, масу реальних об'єктів під час розв'язування практичних задач;
- уміння користуватися креслярськими інструментами [7].

На наш погляд, оволодіння математичною компетентністю потребує застосування учнями математичних знань і вмінь. Зокрема, це обчислювальні уміння та навички у практичній діяльності (вміння порівнювати числа та виконувати арифметичні дії, обчислювати значення числових виразів, порівнювати значення величин, а також виконувати дії з ними тощо). Відтак, навчання математики на сучасному етапі вимагає обрати такі способи організації обчислювальної діяльності дітей молодшого шкільного віку, що позитивно будуть

впливати на всесторонній розвиток особистості учня, а не лише сприятимуть формуванню міцних обчислювальних вмінь та навичок. Обираючи способи організації обчислювальної діяльності, у пріоритеті мають бути знання з домінуючою пізнавальною мотивацією, зорієнтовані на розвивальний характер діяльності, які враховують індивідуальні особливості дитини та її досвід життя.

З метою розвитку логічного мислення у школярів, урізноманітнення інтелектуальної та творчої діяльності молодших школярів варто добирати різні завдання з логічним навантаженням (магічні квадрати (знайти закономірність у розташуванні цифр та фігур та заповнити порожні клітинки); чарівні намистинки (встановити закономірність розташування чисел у рядку та продовжити числовий ряд); шифрувальник (розв'язати вирази, записані за допомогою букв (однаковими буквами позначають однакові цифри); логічні ланцюжки (встановити закономірність на першому малюнку та використати її на наступних малюнках); зайвий елемент (знайти зайве число і вказати ознаку, що об'єднує решту чисел); класифікувати геометричні фігури, предмети, множини; здійснювати впорядкування за масою, розміром, об'ємом, розташуванням у просторі; розрізняти істинні та хибні твердження; розв'язувати сюжетні задачі та рівняння та ін.).

Організуючи навчальну діяльність молодших школярів, варто використовувати різні форми роботи над задачею. Наприклад, розв'язати задачу різними способами; подати розширений аналіз задачі (від запитання до даних або від даних до запитання); намалювати уявно ситуацію описану в задачі; самостійно скласти задачу (за виразом; за скороченим записом; на 1, 2, 3 дії; за певним запитанням; використовуючи слова більше (менше); розв'язати задачу із зайвими даними; скласти обернену задачу; порівняти задачу та її розв'язання; скласти аналогічну задачу; замінити умову задачі так, щоб задача розв'язувалася іншою дією тощо.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Формування математичної компетентності учнів початкової школи закладає фундамент не лише для подальшого успішного навчання в базовій школі, але й для життя в сучасному світі загалом. Важливе значення у процесі формування математичної компетентності належить засвоєнню математичних знань, набуттю відповідних умінь та способів діяльності в молодшому шкільному віці.

Варто зазначити, що уміння та способи діяльності, які потрібно сформувати при вивченні математики можна об'єднати в групи, що необхідні у повсякденному житті – обчислювальні уміння та навички у практичній діяльності, уміння користуватися інформацією, здатність узагальнювати, аналізувати, синтезувати; завдання з логічним навантаженням, засвоєння знань з домінуючою

пізнавальною мотивацією, що зорієнтовані на розвивальний характер діяльності, враховують індивідуальні особливості дитини та її досвід життя, різноманітні форми роботи над задачею та ін.

Рівень сформованості математичної компетентності учнів впливає на розвиток особистості, вміння приймати рішення, адаптуватись до змін у навколишньому середовищі.

Перспективу подальших досліджень вбачаємо в аналізі проблеми формування математичної компетентності молодших школярів в умовах інноваційного освітнього середовища.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура. *Науковий вісник Східно-європейського національного університету*. 2014. № 1. С. 35–39.
2. Головань М. С. Математичні компетентності чи математична компетентність? *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 20012»*: матеріали міжнародної наук.-метод. конф. (Суми, 6–7 грудня 2012 р.). Суми: Мрія, 2012. С. 36–38.
3. Державний стандарт початкової освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text>
4. Звіт про результати першого циклу загальнодержавного моніторингового дослідження якості початкової освіти «*Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти*» 2018 р. Частина II. Математика. Український центр оцінювання якості освіти. Київ, 2019. 169 с.
5. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 2009. № 2. С. 165–174.
6. Кобзар Н. В. Поняття «компетентність», «компетенція» і «готовність до діяльності» в сучасній освітній парадигмі. *Науковий вісник Донбасу*. 2010. № 3(11). С. 35–38.
7. Листопад Н. П. Геометрична складова математичної компетентності молодшого школяра: сутнісна характеристика. *Початкова школа*, 2011. № 8. С. 51–54.
8. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої освіти. *Освіта України*. Київ, 2016. 23 серпня. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 05.08.2022).
9. Овчарук О. В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики. Київ: «К.І.С.», 2003. С. 110–122.
10. Онопрієнко О. В., Листопад Н. П., Скворцова С. О. Компетентнісний підхід до навчання математики. Київ: Редакції газет з дошкільної та початкової освіти, 2014. 128 с.
11. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія. Харків: Факт, 2005. 360 с.
12. Толочко С. В. Структурно-системний аналіз визначення сучасних ключових компетентностей у світі. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2018. № 5(25). С. 36–42.