

DOI 10.31865/2414-9292.24.2025.350683

УДК 373.3/.5:51-028.22

СТРУКТУРА МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

Катерина Сухоручко
аспірантка 3 курсу
кафедри теорії і практики початкової освіти
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
Слов'янськ, Україна
ORCID ID 0009-0008-6084-7648
suhekaterina@gmail.com

Анотація. У статті теоретично обґрунтовано структуру математичних здібностей учнів початкової школи в контексті реалізації положень Нової української школи та формування математичної компетентності як ключової. У межах постановки проблеми визначено суперечність між зростанням вимог до математичної підготовки учнів і недостатньою системністю підходів до розвитку математичних здібностей у освітньому процесі. Здійснено аналіз наукових джерел, у якому висвітлено підходи українських та іноземних дослідників до структури, компонентів і психолого-педагогічних механізмів розвитку математичних здібностей. Виокремлено багатокомпонентну структуру здібностей, що включає когнітивний (логічне мислення, аналіз, синтез, абстрагування), операційно-практичний (обчислювальні навички, робота з алгоритмами та математичними моделями), креативний (нестандартний підхід, генерація рішень) та мотиваційно-ціннісний компоненти.

У результатах дослідження подано авторське трактування структурних елементів математичних здібностей, визначено їхні функції та показники сформованості, а також окреслено вимоги до професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи з урахуванням цих компонентів. Обґрунтовано необхідність інтеграції змістових, методичних і цифрових підходів у процес підготовки педагога.

У висновках підкреслено значення комплексного підходу до формування готовності вчителя початкових класів до розвитку математичних здібностей учнів та визначено напрями подальших досліджень, зокрема розроблення діагностичного інструментарію, методик формування окремих компонентів здібностей і впровадження інноваційних і цифрових ресурсів у навчання математики молодших школярів.

Ключові слова: математичні здібності; структура математичних здібностей; професійна підготовка вчителя; НУШ; мотиваційно-ціннісний аспект.

Постановка проблеми в загальному вигляді. У контексті реалізації Концепції «Нова українська школа» математична компетентність визначається як ключова для інтелектуального розвитку учня, формування здатності до логічного мислення, аналізу, порівняння, узагальнення та розв'язання навчальних і практичних задач. Проте ефективність формування цієї компетентності безпосередньо залежить від рівня розвитку математичних

здібностей учнів, що виступають психологічною основою успішного опанування математичного змісту.

Проблема ускладнюється тим, що математичні здібності не є однорідним утворенням: вони охоплюють інтелектуальні, операційно-діяльнісні, просторові, символічні та креативні компоненти, які потребують спеціально організованого педагогічного забезпечення. Сучасні дослідження свідчать про неоднорідність рівнів розвитку цих здібностей у здобувачів початкової освіти та різну ефективність їх формування в освітньому процесі (Полат, 2021; Leikin & Berman, 2020; Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2021).

Суперечність між зростанням вимог до математичної підготовки учнів і недостатньою системністю підходів до розвитку математичних здібностей актуалізує потребу у ґрунтовному теоретичному аналізі їх структури, компонентів та показників. У цьому контексті постає завдання уточнення змісту поняття «математичні здібності» та визначення його структурних характеристик на основі психологічних і педагогічних досліджень (Станіславська, 2022; Міністерство освіти і науки України, 2018).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема структури математичних здібностей здобувачів початкової освіти і підготовки вчителя до їх розвитку знайшла відображення у працях вітчизняних і іноземних дослідників. У психологічних дослідженнях (Л. Венгер, Д. Ельконін, В. Давидов, О. Лурія, Дж. Брунер) математичні здібності розглядаються як комплекс інтелектуальних і операційних характеристик, що забезпечують здатність дитини до аналізу кількісних і просторових відношень. Роботи Ж. Піаже, Г. Костюка, Н. Менчинської підкреслюють етапність розвитку логічних структур мислення, що є ключовою передумовою формування математичної компетентності.

Педагогічні дослідження (Г. Саранцева, Л. Зайцев, О. Савченко, Н. Будняк, Т. Шкварін) визначають значення цілеспрямованої організації навчальної діяльності для розвитку всіх компонентів математичних здібностей, зокрема через діяльнісний, компетентнісний та особистісно орієнтований підходи до навчання. Дослідження (О. Долинська, І. Акуленко, С. Скворцова, О. Онопрієнко) наголошують на необхідності розвитку методико-математичних, психологічних та діагностичних компетентностей, здатності здійснювати моніторинг математичних умінь і застосовувати інноваційні технології для ефективного розвитку математичних здібностей.

Разом із тим аналіз наукових джерел засвідчує відсутність єдиної моделі структури математичних здібностей: визначення їх компонентів і критеріїв діагностики залишається неузгодженим. Наявні підходи описують окремі складові, проте бракує цілісних моделей, що інтегрують інтелектуальні,

операційні, просторові, символічні та креативні компоненти у взаємопов'язану систему. Це зумовлює необхідність подальшого теоретичного уточнення структури математичних здібностей і розроблення практичних рекомендацій щодо розвитку всіх ключових компонентів у здобувачів початкової освіти.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у тому, щоб теоретично обґрунтувати структуру математичних здібностей учнів початкової школи з метою системного розуміння їх складових та визначення основ для ефективного розвитку цих здібностей в освітньому процесі.

Результати дослідження. Аналіз психолого-педагогічних джерел, методичних праць та вимог сучасної початкової освіти дозволив уточнити зміст поняття «математичні здібності учнів» як багатокомпонентного утворення, що включає інтелектуальні, операційно-діяльнісні, просторові, символічні та креативні складові (Хижняк, Сухоручко, 2025). До основних компонентів належить здатність виконувати елементарні алгоритмічні, геометричні та логічні операції, використовуючи математичне мислення та математичну пам'ять. Такі здібності забезпечують успішне оволодіння математичними знаннями та вміннями, формування логічного мислення, здатності аналізувати, узагальнювати та застосовувати знання для розв'язання навчальних і життєвих задач. Важливу роль у розвитку здібностей відіграють мотиваційно-ціннісні компоненти, що стимулюють інтерес до математики та активну участь в освітньому процесі.

Аналізуючи узагальнену структуру математичних здібностей учнів початкової школи, можна детальніше охарактеризувати кожен компонент, що дозволяє краще зрозуміти його роль у формуванні математичної компетентності. Когнітивний компонент включає здатність до логічного мислення, аналізу, синтезу та абстрагування. Логічне мислення проявляється у вмінні робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та відрізняти істинне від хибного. Аналіз та синтез забезпечують здатність розбирати проблему на складові, оцінювати взаємозв'язки між елементами та поєднувати частини у нову цілісну структуру. Абстрагування дає змогу відокремлювати суттєві характеристики від несуттєвих, що є основою для моделювання ситуацій і розв'язання задач у нових контекстах.

Операційно-практичний компонент охоплює обчислювальні навички, роботу з алгоритмами та математичними моделями. Обчислювальні навички включають швидке та точне виконання арифметичних операцій, роботу з числами та величинами, а також застосування цих навичок у різних контекстах. Використання алгоритмів дозволяє учням виконувати системні дії для розв'язання задач, слідувати за логічною послідовністю та відтворювати типові

прийоми. Робота з математичними моделями забезпечує здатність відображати реальні ситуації у вигляді схем, таблиць, графіків або рівнянь, що сприяє глибшому розумінню зв'язків між явищами.

Креативний компонент спрямований на здатність до нестандартного підходу, генерацію ідей та самостійне знаходження рішень. Цей компонент включає вміння пропонувати альтернативні способи розв'язання задач, використовувати фантазію для створення нових моделей і підходів, а також гнучко реагувати на нестандартні ситуації. Креативність стимулює учнів шукати власні шляхи, експериментувати та робити відкриття, що підвищує їхню самостійність у навчанні.

Мотиваційно-ціннісний аспект інтегрує всі компоненти, формуючи стійкий інтерес до математики, активність у навчанні та внутрішню потребу у розвитку математичних умінь (Петренко, 2021). Він включає позитивне ставлення до предмета, прагнення до досягнення результату, готовність долати труднощі та внутрішнє задоволення від процесу пізнання.

Усі учні початкової школи в тій чи іншій мірі опановують математичну діяльність, проте лише окремі здобувачі здатні розвинути свої здібності до високого рівня. Розвиток математичних здібностей має ґрунтуватися на системній діагностиці та створенні типової чи індивідуальної траєкторії навчання, оскільки початок шкільного навчання формує значний поштовх інтелектуальному та емоційному розвитку дітей, а системне вивчення основ наук дозволяє організувати цей процес ефективно (Кузьменко, 2022).

Важливим є визначення природних задатків для розвитку математичних здібностей, розробленням критеріїв їх оцінювання, подальшою конкретизацією здібностей за групами алгоритмічного, геометричного та логічного компонентів, а також встановленням теоретичних і практичних засад розвитку математичного мислення, пам'яті та творчості учнів початкової школи. Особлива увага має приділятися формуванню здатності дітей до абстрактного мислення, моделювання ситуацій та логічного обґрунтування рішень, що є фундаментом для подальшого навчання математики. Крім того, важливо інтегрувати міжпредметні зв'язки та практичні завдання, які стимулюють розвиток критичного мислення, просторової уяви та вміння застосовувати математичні знання у реальному житті.

На основі порівняння наявних підходів можна запропонувати узагальнену структуру математичних здібностей учнів початкової школи, що враховує основні когнітивні, операційно-практичні та креативні компоненти. До когнітивного рівня належать логічне мислення, аналіз, синтез та здатність до абстрагування; до операційно-практичного – обчислювальні навички, робота з

алгоритмами та математичними моделями; до креативного – здатність до нестандартного підходу, генерація ідей та самостійне знаходження рішень. Мотиваційний аспект інтегрує всі складові, сприяючи розвитку інтересу та активної участі учнів у навчальному процесі. Такий узагальнений підхід дозволяє системно оцінювати математичні здібності учнів і використовувати цю структуру як основу для розробки ефективних методик навчання, диференційованої роботи та формування математичної компетентності в умовах Нової української школи, забезпечуючи комплексний погляд на розвиток здібностей, інтегруючи різні наукові підходи та враховуючи індивідуальні особливості учнів.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Математичні здібності учнів початкової школи є багатокomпонентним утворенням, що включає когнітивні, операційно-практичні, креативні та мотиваційно-ціннісні складові. Когнітивний компонент проявляється у логічному мисленні, аналізі, синтезі та здатності до абстрагування, що дозволяє учням розбирати проблеми на складові, оцінювати взаємозв'язки між елементами та будувати узагальнені моделі. Операційно-практичний компонент охоплює обчислювальні навички, роботу з алгоритмами та математичними моделями, що забезпечує ефективне опанування математичного змісту та формування системного мислення. Креативний компонент спрямований на здатність до нестандартного підходу, генерацію ідей та самостійне знаходження рішень, що стимулює активність та самостійність учнів у навчанні. Мотиваційно-ціннісний аспект інтегрує всі складові, формуючи стійкий інтерес до математики, внутрішню потребу у розвитку математичних умінь та активну участь у навчальному процесі.

Результати дослідження підтверджують, що ефективність формування математичної компетентності значною мірою залежить від системної організації навчальної діяльності, індивідуалізації навчання, цілеспрямованої діагностики та використання інноваційних технологій. Особлива увага повинна приділятися розвитку абстрактного мислення, просторової уяви, здатності до моделювання ситуацій і логічного обґрунтування рішень, що створює міцний фундамент для подальшого навчання математики та застосування знань у практичних життєвих ситуаціях.

Перспективи подальших досліджень включають визначення природних задатків учнів для розвитку різних компонентів математичних здібностей, розроблення критеріїв оцінювання рівня їх розвитку, конкретизацію здібностей за групами алгоритмічного, геометричного та логічного компонентів, а також формування теоретичних і практичних засад розвитку математичного мислення,

пам'яті та творчості. Важливим напрямом є інтеграція міжпредметних зв'язків та практичних завдань, що стимулюють критичне мислення, просторову уяву та застосування математичних знань у реальних ситуаціях. Отримані результати створюють основу для подальшого розвитку цілісної моделі математичних здібностей учнів початкової школи та формування ефективних методик навчання в умовах Нової української школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голодюк, Л. С. (2018). *Навчальні математичні здібності: сутність, типологічна ієрархія, структурна організація*. Журнал Східно-європейського педагогічного університету. URL: https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/02/APPMO_111_2018.pdf
2. Глобін, О. І., Бурда, М. І., Васильєва, Д. В., Волошена, В. В., Вашуленко, О. П., Мацько, Н. Д., & Хмара, Т. М. (2015). *Компетентнісно-орієнтована методика навчання математики в основній школі*. Нац. акад. пед. наук, Ін-т педагогіки. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/POSIBNYK-Kompetentnisno-orientovana-metodyka-navchannia-matematyky-v-osnovniy-shkoli.pdf>
3. Документ МОН України. (2018). *Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої освіти*. Київ: МОН. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2018/12/12/11/20-11-2018rekviz.pdf>
4. Запорожченко, Т. П. (2018). *Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій* (канд. пед. наук, Чернігівський національний педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка). Електронний архів: E-repository ЧНПУ. https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2789/1/aref_Zaporozhchenko.pdf
epub.chnpu.edu.ua
5. Іщенко, Л. В., & Журавко, Т. В. (2019). *Психолого-педагогічні особливості формування логіко-математичних компетенцій старших дошкільників*. Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. URL: <https://enpuir.edu.ua/entities/publication/a2a72d54-75f2-4672-8a6e-2e2b5804eab4>
6. Кузьменко, О. (2022). *Розвиток математичних здібностей учнів початкової школи: теорія та практика*. Київ: Освіта.
7. Міністерство освіти і науки України. (2018). *Нова українська школа: концепція та принципи впровадження*. Київ: МОН.
8. Негуляєва, А. (2023). Психологічні чинники формування математичної компетентності. *Український педагогічний журнал*, 4, 131–136. DOI: 10.32405/2411-1317-2023-4-131-136 URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/716>
9. Петренко, М. (2021). Математичне мислення та креативність у початковій школі. *Журнал «Початкова школа»*, 4(12), 45–54.
10. Полат, О. (2021). *Методи розвитку математичних здібностей у школярів*. Харків: Ранок.
11. Станіславська, К. В. (2022). *Психологія математичних здібностей учнів початкової школи*. Київ: Освіта.
12. Теровець, Н. С. (2023). *Розвиток логічного мислення школярів на уроках математики*. Наукові записки молодих учених. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2020>

13. Хижняк, І., Сухоручко, К. (2025). *Математична обдарованість та математичні здібності учнів початкової школи*. Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти, 23(2), 191–200.
14. Цегельник, Т. (2024). *Особливості формування математичних здібностей у дітей із тяжкими порушеннями мовлення*. Молодь і ринок. DOI: 10.24919/2308-4634.2024.301656 URL: <https://mir.dspu.edu.ua/article/view/301656>
15. Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2021). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9822>
16. Leikin, A., & Berman, A. (2020). *Mathematical creativity and mathematical giftedness*. Cham, Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-35116-4>

STRUCTURE OF MATHEMATICAL ABILITIES OF STUDENTS IN THE NEW UKRAINIAN SCHOOL

Kateryna Sukhoruchko

3rd year postgraduate student

of the Department of Theory and Practice of Primary Education,
State Higher Educational Institution “Donbas State Pedagogical University”,
Sloviansk, Ukraine.

ORCID ID 0009-0008-6084-7648

suhokaterina@gmail.com

Abstract. The article theoretically substantiates the structure of mathematical abilities of primary school students in the context of implementing the principles of the New Ukrainian School and forming mathematical competence as a key component. The study identifies a contradiction in the problem statement. While requirements for students' mathematical preparation are increasing, systematic approaches to developing mathematical abilities remain insufficient. An analysis of scientific sources is conducted, highlighting approaches of both Ukrainian and foreign researchers to the structure, components, and psycho-pedagogical mechanisms for developing mathematical abilities.

A multi-component structure of abilities is distinguished, including: the cognitive component (logical thinking, analysis, synthesis, abstraction); the operational-practical component (computational skills, working with algorithms and mathematical models); the creative component (non-standard approaches, idea generation); and the motivational-value component.

The purpose of the study is to clarify the content and structure of primary school students' mathematical abilities and to determine the pedagogical conditions that ensure their effective development. The methodological basis includes the analysis and synthesis of psychological and pedagogical works, comparative analysis, and structural-component analysis.

The practical significance of the results lies in their potential use in the professional training of future teachers, improving mathematics teaching methods, and developing diagnostic tools for assessing primary school students' mathematical abilities. The study presents the authors' interpretation of the structural elements of mathematical abilities, defines their functions and indicators of formation, and outlines requirements for the professional training of future primary school teachers considering these components. The necessity of integrating content, methodological, and digital approaches into teacher preparation is substantiated.

The conclusions emphasize the importance of a comprehensive approach to forming primary school teachers' readiness to develop students' mathematical abilities and outline directions for further research, including the development of diagnostic tools, methods for forming individual

components of abilities, and the implementation of innovative and digital resources in teaching mathematics to young learners.

Keywords: mathematical abilities; structure of mathematical abilities; teacher professional training; New Ukrainian School; motivational-value aspect.

REFERENCES

1. Holodyuk, L. S. (2018). Navchal'ni matematychni zdibnosti: sutnist', typolohichna iyerarxiya, strukturna orhanizaciya. [Educational mathematical abilities: essence, typological hierarchy, structural organisation]. *Zhurnal Sxidno-yevropejs'koho pedahohichnoho universytetu*. URL: https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/02/APPMO_111_2018.pdf [in Ukrainian].
2. Hlobin, O. I., Burda, M. I., Vasyl'yeva, D. V., Voloshena, V. V., Vashulenko, O. P., Mac'ko, N. D., & Xmara, T. M. (2015). Kompetentnisno-oriyentovana metodyka navchannya matematyky v osnovnij shkoli. [Competence-oriented methodology of teaching mathematics in secondary school]. *Nac. akad. ped. nauk, In-t pedahohiky*. URL: <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/POSIBNYK-Kompetentnisno-orientovana-metodyka-navchannia-matematyky-v-osnovnij-shkoli.pdf> [in Ukrainian].
3. Dokument MON Ukrainy. (2018). Nova ukrayins'ka shkola: Konceptual'ni zasady reformuvannya seredn'oyi osvity. [New Ukrainian School: Conceptual Foundations of Secondary Education Reform]. Kyiv: MON. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2018/12/12/11/20-11-2018rekviz.pdf> [in Ukrainian].
4. Zaporozhchenko, T. P. (2018). Formuvannya matematychnoyi kompetentnosti majbutn'oho vchytelya pochatkovyx klasiv zasobamy innovacijnyx texnologij [Developing mathematical competence of a future primary school teacher through innovative technologies] (kand. ped. nauk, Chernihivs'kyj nacional'nyj pedahohichnyj universytet im. T. H. Shevchenka). Elektronnyj arxiv: E-repository ChNPU. https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2789/1/aref_Zaporozhchenko.pdf epub.chnpu.edu.ua [in Ukrainian].
5. Ishhenko, L. V., & Zhuravko, T. V. (2019). Psyxoloho-pedahohichni osoblyvosti formuvannya lohiko-matematychnyx kompetencij starshyx doshkil'nykiv. [Psychological and pedagogical features of the development of logical-mathematical competencies in older preschool children]. Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova. URL: <https://enpuir.udu.edu.ua/entities/publication/a2a72d54-75f2-4672-8a6e-2e2b5804eab4> [in Ukrainian].
6. Kuz'menko, O. (2022). Rozvytok matematychnyx zdibnostej uchniv pochatkovoyi shkoly: teoriya ta praktyka. [Development of mathematical abilities of primary school students: theory and practice]. Kyiv: Osvita.
7. Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2018). Nova ukrayins'ka shkola: koncepciya ta pryncypy vprovadzhennya. [New Ukrainian School: Concept and Principles of Implementation]. Kyiv: MON.
8. Nehulyayeva, A. (2023). Psyxolohichni chynnyky formuvannya matematychnoyi kompetentnosti. [Psychological Factors of the Formation of Mathematical Competence]. *Ukrayins'kyj pedahohichnyj zhurnal*, 4, 131–136. DOI: 10.32405/2411-1317-2023-4-131-136 URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/716> [in Ukrainian].
9. Petrenko, M. (2021). Matematyчне myslennya ta kreatyvnist' u pochatkovij shkoli. [Mathematical Thinking and Creativity in Primary School]. *Zhurnal «Pochatkova shkola»*, 4(12), 45–54.
10. Polat, O. (2021). Metody rozvytku matematychnyx zdibnostej u shkol'nykiv. [Methods of Developing Mathematical Abilities in Schoolchildren]. Xarkiv: Ranok.

11. Stanislavs'ka, K. V. (2022). *Psycholohiya matematychnyx zdibnostej uchniv pochatkovoyi shkoly*. [Psychology of Mathematical Abilities of Primary School Students]. Kyiv: Osvita.
12. Terovec', N. S. (2023). Rozvytok lohichnoho myslennya shkolyariv na urokax matematyky. [Development of logical thinking of schoolchildren in mathematics lessons]. *Naukovi zapysky molodyx uchenykh*. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/2020>
13. KHyzhnyak, I., Sukhoruchko, K. (2025). Matematychna obdarovanist' ta matematychni zdibnosti uchniv pochatkovoyi shkoly. [Mathematical giftedness and mathematical abilities of primary school students]. *Profesionalizm pedahoha: teoretychni j metodychni aspekty*, 23(2), 191–200.
14. Tsel'nyk, T. (2024). Osoblyvosti formuvannya matematychnyx zdibnostej u ditej iz tyazhkymy porushennyamy movlennya. [Peculiarities of the formation of mathematical abilities in children with severe speech disorders]. *Molod' i rynok*. DOI: 10.24919/2308-4634.2024.301656 URL: <https://mir.dspu.edu.ua/article/view/301656> [in Ukrainian].
15. Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2021). Adding it up: Helping children learn mathematics. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9822> [in Ukrainian].
16. Leikin, A., & Berman, A. (2020). Mathematical creativity and mathematical giftedness. Cham, Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-35116-4> [in Ukrainian].

Матеріали надійшли до редакції

11.10.2025 р.