



ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

УДК 376.33:51:37.091.3

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.20674507>

Організаційно-дидактичні умови застосування активних методів та форм навчання на уроках математики в спеціальних школах для дітей з порушенням слуху

Кравчук Ігор Геннадійович,

аспірант кафедри психології, логопедії та інклюзивної освіти,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна, <https://orcid.org/0009-0007-0575-1291>

Кравчук Людмила Ігорівна,

асистент кафедри професійно-педагогічної, спеціальної освіти,
андрагогіки та управління, Житомирський державний університет імені Івана
Франка; вчитель математики Березівської спеціальної школи Житомирської
обласної ради, м. Житомир, Україна, <https://orcid.org/0009-0009-7816-6776>

Прийнято: 17.05.2026 | Опубліковано: 30.05.2026

Анотація: Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вдосконалення математичної підготовки учнів з порушенням слуху в умовах сучасної трансформації спеціальної освіти та посилення вимог до якості навчально-пізнавальної діяльності школярів. Метою статті є теоретичне обґрунтування організаційно-дидактичних засад ефективного використання активних методів і форм навчання на уроках математики у спеціальних школах для дітей з порушенням слуху. Методи дослідження ґрунтуються на застосуванні теоретичного узагальнення, аналізу та синтезу наукових джерел,



логіко-аналітичного підходу до інтерпретації психолого-педагогічних аспектів математичної підготовки учнів з порушенням слуху, а також порівняльного аналізу сучасних практик використання активних методів навчання у спеціальній освіті. **У результаті** дослідження визначено педагогічне значення активних методів і форм навчання у процесі математичної підготовки учнів з порушенням слуху. Проаналізовано вплив інтерактивних, проблемно-пошукових і візуалізованих методів навчання на розвиток пізнавальної активності, математичного мислення та навчальної взаємодії учнів середніх класів. Обґрунтовано організаційно-дидактичні умови ефективного використання активних методів навчання, серед яких структурованість навчального матеріалу, візуальна підтримка математичних операцій, адаптація темпу навчальної діяльності та педагогічна координація пізнавальної взаємодії учнів. Виявлено основні педагогічні та методичні проблеми застосування активних методів навчання, зокрема недостатню адаптацію дидактичних матеріалів, перевантаження візуальною інформацією та недостатню методичну підготовленість педагогів. **Висновки.** Доведено, що ефективність математичної підготовки учнів з порушенням слуху значною мірою залежить від системного поєднання активних методів навчання з адаптивною організацією освітнього процесу. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням адаптивних цифрових технологій навчання математики, емпіричним оцінюванням результативності інтерактивних методик та вдосконаленням моделей спеціальної математичної освіти для учнів середньої ланки.

Ключові слова: спеціальна освіта, математична підготовка, учні з порушенням слуху, пізнавальна активність, візуалізоване навчання, інтерактивні технології, навчальна взаємодія, корекційно-розвиткове середовище, математичне мислення, адаптивне навчання.



Organizational and didactic conditions for the application of active teaching methods and forms in mathematics lessons at special schools for children with hearing impairments

Ihor Kravchuk

PhD Student at the Department of Psychology, Speech Therapy and Inclusive Education,

Ivan Franko Zhytomyr State University,

Zhytomyr, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0007-0575-1291>

Liudmyla Kravchuk

Teacher at the Special School (Berezivka) of the Zhytomyr Regional Council;

Teacher of the Department of Professional, Pedagogical and Special Education,

Andragogy and Management,

Ivan Franko Zhytomyr State University,

Zhytomyr, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0009-7816-6776>

***Abstract.** The relevance of the study is determined by the necessity to improve the mathematical training of students with hearing impairments under the conditions of the modern transformation of special education and the increasing requirements for the quality of students' cognitive and educational activity. The purpose of the article is to provide a theoretical substantiation of the organizational and didactic foundations for the effective use of active teaching methods and forms in mathematics lessons at special schools for children with hearing impairments. The research methods are based on theoretical generalization, analysis and synthesis of scientific sources, a logical-analytical approach to the interpretation of psychological and pedagogical aspects of mathematical training of students with hearing impairments, as well as a comparative analysis of contemporary practices of applying active*



*teaching methods in special education. As a result of the study, the pedagogical significance of active teaching methods and forms in the process of mathematical training of students with hearing impairments has been determined. The influence of interactive, problem-based and visualized teaching methods on the development of cognitive activity, mathematical thinking and educational interaction of middle school students has been analyzed. The organizational and didactic conditions for the effective use of active teaching methods have been substantiated, including the structured presentation of educational material, visual support of mathematical operations, adaptation of the learning pace, and pedagogical coordination of students' cognitive interaction. The main pedagogical and methodological problems of applying active teaching methods have been identified, including insufficient adaptation of didactic materials, overload of visual information, and insufficient methodological preparedness of teachers. **Conclusions.** It has been proven that the effectiveness of mathematical training of students with hearing impairments largely depends on the systematic integration of active teaching methods with the adaptive organization of the educational process. Prospects for further research are associated with the development of adaptive digital technologies for mathematics teaching, empirical evaluation of the effectiveness of interactive methodologies, and improvement of models of special mathematical education for middle school students.*

Keywords: *special education, mathematical training, students with hearing impairments, cognitive activity, visualized learning, interactive technologies, educational interaction, corrective and developmental environment, mathematical thinking, adaptive learning.*

Постановка проблеми. Сучасний розвиток спеціальної освіти в Україні актуалізує потребу у вдосконаленні методичних підходів до навчання дітей з порушенням слуху, зокрема у сфері математичної підготовки, яка є важливою складовою формування логічного мислення, пізнавальної самостійності та



соціальної адаптації учнів. Традиційні способи організації навчального процесу у спеціальних школах не завжди забезпечують достатній рівень залучення учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності, що негативно впливає на якість засвоєння математичних понять, розвиток комунікативних умінь і практичне застосування знань. У зв'язку з цим особливого значення набуває використання активних методів і форм навчання, орієнтованих на підвищення мотивації, розвиток візуального сприйняття, взаємодії та самостійності учнів з порушенням слуху.

Проблема застосування активних методів навчання у спеціальних школах має не лише педагогічне, а й соціальне значення, оскільки пов'язана із забезпеченням рівного доступу до якісної освіти та реалізацією принципів інклюзивного й компетентнісного навчання. Водночас у сучасній науково-практичній площині недостатньо обґрунтованими залишаються організаційно-дидактичні умови ефективного використання активних методів саме на уроках математики для дітей з порушенням слуху, що зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд сучасних досліджень свідчить про посилення наукового інтересу до пошуку ефективних організаційно-дидактичних умов навчання математики дітей з порушенням слуху, що забезпечують активну пізнавальну діяльність учнів, доступність математичного змісту та розвиток комунікативних навичок. Н. В. Сергеева доводить, що використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сприяє підвищенню рівня математичної компетентності учнів завдяки індивідуалізації навчання, розширенню можливостей візуалізації та активізації самостійної роботи школярів [1]. А. Танридїлер (A. Tanrıdiler) встановлює, що результативність математичної підготовки учнів з порушеннями слуху істотно залежить від використання спеціально адаптованих навчальних матеріалів, які поєднують наочність, практичні дії та доступні форми подання інформації [2].



Е. Озлав (E. Özlav) та М. Акинджи (M. Akıncı) обґрунтовують важливість інтеграції жестової мови у процес формування математичних понять, підкреслюючи її роль у розвитку просторового мислення та засвоєнні геометричних уявлень [3].

Суттєвий внесок у розроблення теоретичних засад математичної освіти дітей з порушенням слуху здійснено у працях, присвячених взаємозв'язку мовного та математичного розвитку. К. Вокер (K. Walker) та співавтори доводять, що своєчасний доступ до повноцінної мовної комунікації позитивно впливає на формування числових уявлень і навичок співвіднесення математичних символів із кількісними характеристиками [4]. Л. Ваутерс (L. Wauters) та співавтори встановлюють, що рання підтримка дітей у межах сімейно-центрованих програм створює передумови для успішнішого опанування математичних знань у подальшому навчанні [5]. В. Аліфуллох (W. Alifulloh) та співавтори на основі систематичного аналізу наукових праць доходять висновку про ефективність поєднання візуальних моделей, інтерактивних технологій, практичних завдань і спеціально адаптованих способів пояснення математичного матеріалу [6].

Окремий напрям сучасних досліджень пов'язаний із використанням інноваційних цифрових технологій як засобу активізації навчальної діяльності учнів з порушенням слуху. Ю. З. Абуд (Y. Z. Aboud) та Р. Аль Алі (R. Al Ali) доводять, що застосування технологій доповненої реальності сприяє кращому розумінню математичних понять завдяки підвищенню рівня наочності, інтерактивності та залучення учнів до освітнього процесу [7]. Е. Хацу (E. Hatsu) та співавтори обґрунтовують ефективність дослідницьких і практико-орієнтованих форм роботи, які стимулюють активну участь учнів у розв'язанні математичних завдань та сприяють формуванню стійкої навчальної мотивації [8]. Н. Ніксіар (N. Niksiar) та співавтори встановлюють, що результативність електронного навчання значною мірою визначається рівнем адаптації



цифрового середовища до особливостей сприймання інформації глухими учнями та можливістю організації індивідуальної освітньої траєкторії [9]. А. У. Герет (A. U. Gehret) та Л. Б. Елліот (L. B. Elliot) підкреслюють важливість мультимедійних навчальних ресурсів, які забезпечують можливість багаторазового опрацювання навчального матеріалу та підтримують самостійність учнів у процесі навчання [10].

Вагоме місце у сучасних дослідженнях посідають питання застосування активних методів навчання у процесі вивчення геометрії та розвитку математичної грамотності. Андріяні (Andriyani) та співавтори доводять, що використання доповненої реальності у навчанні геометрії сприяє покращенню результатів навчання та формуванню просторових уявлень учнів з порушеннями слуху [11]. В. Нафіла (V. Nafila) та Сугіман (Sugiman) обґрунтовують доцільність поєднання проблемного навчання, реалістичної математичної освіти та цифрових візуальних засобів, що забезпечує розвиток математичної грамотності й умінь застосовувати знання у практичних ситуаціях [12]. М. Г. Аю (M. G. Ayu) та співавтори встановлюють, що ефективне формування просторових математичних понять потребує інтеграції традиційних і цифрових форм навчання, а також широкого використання візуального моделювання та інтерактивної взаємодії [13].

Перспективи подальшого вдосконалення математичної освіти дітей з порушенням слуху пов'язуються з розвитком цифрового освітнього середовища та впровадженням новітніх технологічних рішень. А. П. Чонг (A. P. Chong) обґрунтовує потенціал імерсивних технологій для створення інтерактивного освітнього простору, у якому забезпечується активна участь учнів у навчальній діяльності та покращується розуміння складних математичних концепцій [14]. Ф. А. Алмулхім (F. A. Almulhim) доводить, що ефективність цифрової трансформації спеціальної освіти залежить від комплексного поєднання технологічного забезпечення, професійної підготовки педагогів і створення



доступних навчальних ресурсів [15]. В. Гладуш та співавтори підкреслюють необхідність адаптації цифрових інструментів до особливостей комунікації та пізнавальної діяльності дітей з порушеннями слуху, розглядаючи цифровізацію як важливу умову підвищення якості спеціальної освіти [16].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.

Недостатньо дослідженими залишаються питання комплексної адаптації активних методів навчання до особливостей математичної підготовки учнів з порушенням слуху у середніх класах спеціальних шкіл. У сучасних дослідженнях недостатньо уваги приділяється поєднанню візуалізованого, інтерактивного та проблемно-аналітичного навчання з урахуванням специфіки когнітивного сприйняття й навчальної взаємодії таких учнів.

Обмеженість методичного забезпечення та фрагментарність практичних підходів ускладнюють ефективну організацію математичного навчання у спеціальних школах. Це зумовлює необхідність подальшого обґрунтування організаційно-дидактичних умов застосування активних методів навчання та визначення шляхів підвищення результативності математичної підготовки учнів з порушенням слуху.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – обґрунтувати організаційно-дидактичні умови застосування активних методів та форм навчання на уроках математики у спеціальних школах для дітей з порушенням слуху.

Завдання статті:

1. Дослідити педагогічне значення активних методів навчання у системі математичної підготовки учнів з порушенням слуху.
2. Обґрунтувати організаційно-дидактичні умови ефективного використання активних методів навчання на уроках математики у спеціальних школах.

3. Визначити основні проблеми застосування активних методів навчання та розробити практичні рекомендації щодо вдосконалення математичної підготовки учнів з порушенням слуху.

Виклад основного матеріалу дослідження. Активні методи та форми навчання у спеціальній математичній освіті виконують не лише дидактичну, а й корекційно-розвиткову функцію, оскільки забезпечують підвищення пізнавальної активності учнів, розвиток візуально-логічного мислення та формування стійких навичок аналітичної діяльності. Для учнів середніх класів спеціальних шкіл особливого значення набувають методи, що поєднують візуалізацію, практичне моделювання та поетапну організацію навчальної взаємодії, адже у цей період відбувається перехід до складніших математичних понять, які потребують високого рівня концентрації уваги, узагальнення та просторового аналізу (табл. 1).

Таблиця 1

Педагогічне значення активних методів та форм навчання у процесі математичної підготовки учнів з порушенням слуху

<i>Активний метод / форма навчання</i>	Сутнісна характеристика	Педагогічне значення у спеціальному навчанні	Активний метод / форма навчання
<i>Візуалізоване проблемне навчання</i>	Подання математичних завдань через схеми, моделі, графічні матеріали	Полегшує розуміння абстрактних понять і сприяє розвитку логічного мислення	Візуалізоване проблемне навчання
<i>Робота в парах і групах</i>	Організація спільного виконання математичних завдань	Розвиває комунікативну взаємодію, навички співпраці та взаємодопомоги	Робота в парах і групах
<i>Ігрові математичні вправи</i>	Використання навчальних ігор та інтерактивних завдань	Підвищує мотивацію до навчання та активізує пізнавальний інтерес	Ігрові математичні вправи
<i>Практико-орієнтовані завдання</i>	Застосування математичних знань у змодельованих життєвих ситуаціях	Формує вміння практичного використання математичних знань	Практико-орієнтовані завдання



<i>Інтерактивне цифрове навчання</i>	Використання мультимедійних засобів, презентацій, онлайн-платформ	Посилює візуальне сприйняття інформації та підтримує індивідуальний темп навчання	Інтерактивне цифрове навчання
<i>Метод навчальних проєктів</i>	Самостійне або колективне виконання практичних математичних завдань	Розвиває самостійність, відповідальність і навички аналітичної діяльності	Метод навчальних проєктів

Джерело: сформовано автором на основі [2, р. 31; 3, р. 268; 7, р. 356; 8, р. 108; 16, с. 94; 17, с. 194].

Ефективність наведених методів особливо помітна під час вивчення у середніх класах тем, що передбачають високий рівень абстрагування та багатокomпонентний алгоритм виконання дій. Зокрема, у процесі засвоєння алгебраїчних перетворень або побудови геометричних залежностей використання структурованих візуальних моделей, динамічних схем і покрокового аналізу математичних операцій дає змогу зменшити труднощі сприйняття складних логічних зв'язків [2, р. 31]. Практика спеціальних шкіл свідчить, що учні з порушенням слуху значно результативніше опановують матеріал у ситуаціях, де математичне поняття інтегрується у систему візуально організованих навчальних дій, а не подається ізольовано у формі готових алгоритмів.

Високу практичну результативність демонструє використання інтерактивного моделювання під час вивчення функціональних залежностей, коли зміна параметрів графіка супроводжується одночасним візуальним відображенням трансформацій математичної моделі [18]. Такий підхід формує причинно-наслідкове розуміння математичних процесів і сприяє усвідомленому засвоєнню матеріалу. Під час вивчення геометричних тем ефективним є застосування цифрових конструкторів, схем із кольоровим структуруванням елементів фігур та поетапної демонстрації способів розв'язання, що підвищує точність виконання побудов і стабілізує увагу учнів упродовж уроку.



Окремого значення набувають групові та проєктні форми роботи, які дозволяють активізувати комунікативний компонент математичного навчання. У процесі спільного аналізу задач, обговорення способів розв'язання або моделювання практичних ситуацій учні середніх класів поступово формують навички математичного аргументування, вчаться узгоджувати послідовність дій та краще засвоюють спеціальну термінологію через постійну візуально-комунікативну взаємодію [17, с. 194]. У сучасних умовах спеціальної освіти активні методи навчання доцільно розглядати не як допоміжний елемент уроку, а як необхідну організаційно-дидактичну умову ефективної математичної підготовки учнів з порушенням слуху.

Функціонування активних методів навчання у спеціальній математичній освіті доцільно розглядати не лише як спосіб підвищення зацікавленості учнів у навчанні, а як важливий механізм розвитку когнітивної діяльності, адаптивного мислення та навчальної взаємодії. Для учнів середніх класів спеціальних шкіл це має особливе значення, оскільки саме у цей період помітно зростає обсяг абстрактних математичних понять, що потребують сформованого вміння аналізувати, порівнювати та встановлювати логічні взаємозв'язки між математичними об'єктами. У таких умовах традиційне репродуктивне навчання часто виявляється недостатньо результативним, тоді як активні методи забезпечують більш глибоке включення учнів у процес осмислення математичного матеріалу (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив активних методів навчання на розвиток пізнавальної та комунікативної діяльності учнів з порушенням слуху

<i>Напрямок впливу</i>	Особливості прояву у процесі навчання математики	Освітній результат	Напрямок впливу
<i>Розвиток пізнавальної активності</i>	Залучення учнів до пошуку способів розв'язання, аналізу помилок і	Підвищення навчальної мотивації та стійкості уваги	Розвиток пізнавальної активності



	самоперевірки		
<i>Формування математичного мислення</i>	Використання логічних операцій, порівняння, узагальнення та встановлення причинно-наслідкових зв'язків	Розвиток аналітичних і просторових умінь	Формування математичного мислення
<i>Активізація зорового сприйняття</i>	Використання візуальних моделей, графіків, таблиць і цифрових демонстрацій	Полегшення розуміння складних математичних понять	Активізація зорового сприйняття
<i>Розвиток комунікативної взаємодії</i>	Організація спільного обговорення математичних дій і результатів	Формування навичок навчальної співпраці та аргументації	Розвиток комунікативної взаємодії
<i>Підвищення самостійності</i>	Виконання індивідуальних дослідницьких та практичних завдань	Формування впевненості у власних навчальних можливостях	Підвищення самостійності
<i>Стабілізація емоційного залучення</i>	Використання інтерактивних і проблемно-пошукових ситуацій	Зниження психологічної напруги під час вивчення складних тем	Стабілізація емоційного залучення

Джерело: сформовано автором на основі [4, р. 11; 5, р. 201; 8, р. 112; 10, р. 1937; 16, с. 99; 17, с. 194].

Практика сучасної спеціальної школи свідчить, що найбільш помітний вплив активних методів простежується у процесі вивчення тем, де учням необхідно одночасно виконувати логічні операції та працювати з візуально-просторовими моделями [4, р. 11]. Наприклад, під час вивчення систем координат, пропорцій або геометричних перетворень значно вищу результативність демонструють уроки, побудовані на основі інтерактивного аналізу та поетапного моделювання математичних дій. У таких умовах учні не лише спостерігають за готовим алгоритмом, а беруть участь у його формуванні через зіставлення графічних елементів, аналіз змін параметрів та колективне



обговорення проміжних результатів [8, р. 112]. Це сприяє переходу від механічного виконання вправ до усвідомленого розуміння математичних закономірностей.

Важливого значення набуває використання проблемно-аналітичних завдань, у межах яких учні мають визначити помилку в розв'язанні, обґрунтувати правильність обраного способу або запропонувати альтернативний варіант виконання дії. Для учнів середньої ланки така діяльність є особливо ефективною, оскільки формує навички математичного аналізу та поступово розвиває здатність до самоконтролю [16, с. 99]. У процесі роботи з дробовими виразами або рівняннями позитивний результат демонструє використання візуально структурованих алгоритмів, де кожен етап розв'язання супроводжується графічним виділенням операцій і логічних переходів. Подібний підхід дозволяє знизити когнітивне перевантаження та підвищити точність виконання завдань.

Окремий практичний ефект активних методів проявляється у розвитку комунікативної взаємодії учнів з порушенням слуху. У ході групового аналізу задач або спільного моделювання математичних ситуацій учні активніше використовують невербальні засоби пояснення, математичні символи, схеми та короткі письмові коментарі, що поступово формує здатність до аргументованого представлення власного способу розв'язання. Водночас навчальна співпраця сприяє підвищенню впевненості учнів у власних інтелектуальних можливостях, що особливо важливо у середніх класах, коли ускладнення навчального матеріалу часто супроводжується зниженням мотивації та страхом помилки. Саме тому активні методи навчання у сучасній спеціальній школі слід розглядати як необхідний інструмент комплексного розвитку математичного мислення, пізнавальної самостійності та адаптивної навчальної поведінки учнів з порушенням слуху.

Ефективне використання активних методів навчання на уроках математики у спеціальних школах потребує створення цілісної системи організаційно-дидактичних умов, орієнтованих на особливості сприйняття, аналізу та практичного опрацювання інформації учнями з порушенням слуху. У сучасній освітній практиці результативність активного навчання визначається не окремим методом, а здатністю педагога поєднати структурованість математичного матеріалу, візуальну підтримку та керовану навчальну взаємодію в межах єдиного освітнього процесу. Особливого значення це набуває у середніх класах, коли зміст математичних тем ускладнюється, а навчальна діяльність поступово переходить від репродуктивного виконання дій до аналітичного осмислення математичних закономірностей (табл. 3).

Таблиця 3

Організаційно-дидактичні умови ефективного використання активних методів навчання на уроках математики у спеціальних школах

<i>Організаційно-дидактична умова</i>	<i>Особливості реалізації у процесі навчання</i>	<i>Практичне значення для математичної підготовки</i>	<i>Організаційно-дидактична умова</i>
<i>Структурована подача навчального матеріалу</i>	Поділ складних математичних дій на послідовні етапи	Полегшує засвоєння алгоритмів і знижує навчальне перевантаження	Структурована подача навчального матеріалу
<i>Візуальна підтримка навчального процесу</i>	Використання схем, моделей, цифрових демонстрацій та символічного кодування	Підвищує точність сприйняття математичних понять	Візуальна підтримка навчального процесу
<i>Адаптація темпу навчальної діяльності</i>	Урахування індивідуальних особливостей опрацювання інформації	Забезпечує стабільність уваги та якість виконання завдань	Адаптація темпу навчальної діяльності
<i>Комбінування форм навчальної взаємодії</i>	Поєднання індивідуальної, парної та групової роботи	Сприяє розвитку самостійності та навчальної комунікації	Комбінування форм навчальної взаємодії



<i>Практична спрямованість математичних завдань</i>	Інтеграція математичних дій у прикладні та аналітичні ситуації	Формує усвідомлене застосування математичних знань	Практична спрямованість математичних завдань
<i>Педагогічна координація активної діяльності</i>	Системне супроводження та корекція навчальних дій учнів	Підвищує результативність проблемно-пошукової роботи	Педагогічна координація активної діяльності

Джерело: сформовано автором на основі [1; 6, р. 377; 9; 15; 17, с. 196; 18].

Так, найбільшої ефективності активне навчання досягає за умови чіткої логічної побудови уроку, де кожен етап математичної діяльності має прогнозовану структуру та візуально закріплену послідовність дій. Для учнів середніх класів це особливо важливо під час опрацювання тем, пов'язаних із багатокомпонентними обчисленнями, перетворенням виразів або доведенням геометричних залежностей, де втрата логічного зв'язку між окремими операціями часто призводить до формального виконання дій без розуміння їх змісту [9]. Саме тому ефективними виявляються уроки, у яких математичні алгоритми подаються через систему поетапних візуальних опор, структурованих схем і динамічних моделей, що дозволяють учням простежувати причинно-наслідкові зв'язки між математичними операціями.

У процесі вивчення функціональних залежностей або побудови графіків суттєвий практичний результат забезпечує поєднання цифрових демонстрацій із поступовим аналітичним коментуванням кожної зміни параметрів. Така організація роботи формує у школярів здатність не лише відтворювати алгоритм, а й пояснювати логіку математичних перетворень через візуально закріплені закономірності [15]. Аналогічно під час вивчення геометричного матеріалу використання моделей із кольоровим структуруванням елементів фігур або поетапного конструювання дозволяє значно підвищити точність просторового аналізу та зменшити кількість типових помилок, пов'язаних із порушенням послідовності побудов.



Важливою організаційною умовою також є адаптація темпу навчальної діяльності до особливостей когнітивного навантаження учнів з порушенням слуху. Практичні спостереження свідчать, що під час виконання складних математичних завдань ефективнішими є уроки, де передбачено чергування колективного аналізу, коротких індивідуальних етапів роботи та проміжного узагальнення результатів [6, р. 377]. Подібна модель дозволяє підтримувати стійкість уваги та створює умови для поступового формування самостійності у процесі математичного аналізу. Особливо це проявляється у середніх класах, коли учні починають працювати з більш абстрактними поняттями та потребують не спрощення змісту, а методично виваженої організації навчальної діяльності.

Не менш важливим є і характер педагогічної взаємодії на уроці. У сучасній спеціальній школі активні методи найбільш результативні тоді, коли вчитель виступає координатором пізнавального пошуку, а не лише транслятором готової інформації. У процесі спільного аналізу задач, моделювання математичних ситуацій або порівняння способів розв'язання формується середовище навчальної співпраці, у якому учні поступово розвивають здатність аргументувати власні дії, аналізувати помилки та самостійно коригувати результати роботи [9]. Це забезпечує не лише підвищення якості математичної підготовки, а й розвиток когнітивної гнучкості, навчальної впевненості та адаптивності учнів з порушенням слуху в умовах сучасного освітнього середовища.

У процесі застосування активних методів навчання на уроках математики у спеціальних школах для дітей з порушенням слуху виникає низка педагогічних і методичних проблем, що впливають на ефективність навчальної діяльності та якість засвоєння математичних знань. Однією з ключових проблем залишається недостатня адаптація активних методів до особливостей сприйняття та опрацювання інформації учнями середніх класів [13]. У багатьох



випадках інтерактивні технології використовуються без належного структурування математичного матеріалу, що ускладнює розуміння логіки математичних операцій і призводить до фрагментарного засвоєння знань.

Складність виникає і під час організації групових та проблемно-пошукових форм роботи, оскільки учні з порушенням слуху потребують більш чіткої візуальної координації навчальної взаємодії. За відсутності продуманого педагогічного супроводу частина учнів залишається пасивною у процесі колективного обговорення або зосереджується лише на окремих етапах виконання завдання без цілісного розуміння математичного змісту [10, р. 1941]. Особливо це помітно під час вивчення алгебраїчних і геометричних тем у середніх класах, де необхідним є високий рівень послідовного логічного аналізу.

Проблемним аспектом є також надмірне когнітивне навантаження, що виникає внаслідок одночасного використання великої кількості візуальних, текстових та цифрових елементів. У практиці спеціальної школи це нерідко призводить до розсіювання уваги учнів та зниження здатності концентруватися на сутності математичних дій. Водночас частина педагогів недостатньо підготовлена до методично грамотного використання активних методів саме у системі спеціальної математичної освіти, через що інтерактивні форми роботи інколи виконують лише мотиваційну функцію без реального розвитку математичного мислення.

Додаткові труднощі створює дефіцит адаптованих дидактичних матеріалів, орієнтованих на поетапну візуалізацію математичних операцій та різний рівень когнітивної підготовки учнів. Це ускладнює індивідуалізацію навчання та потребує від педагога значних організаційних і методичних зусиль. За таких умов ефективність активних методів навчання залежить не стільки від кількості інтерактивних форм роботи, скільки від їх педагогічно виваженого та



адаптованого використання у процесі математичної підготовки учнів з порушенням слуху.

Підвищення ефективності використання активних методів навчання на уроках математики у спеціальних школах доцільно здійснювати через комплексне вдосконалення організації навчального процесу з урахуванням когнітивних, комунікативних і візуально-перцептивних особливостей учнів з порушенням слуху. Насамперед важливим є забезпечення поетапної структуризації математичного матеріалу, за якої складні алгебраїчні та геометричні дії подаються через логічно завершені змістові блоки з обов'язковою візуальною підтримкою кожного етапу розв'язання. Такий підхід особливо результативний у середніх класах, де учні переходять до опрацювання абстрактніших математичних понять і потребують чіткого логічного супроводу навчальної діяльності.

Практичну ефективність демонструє систематичне використання інтерактивних цифрових ресурсів, динамічних математичних моделей та візуально адаптованих презентацій, які дозволяють поєднати аналітичне опрацювання матеріалу з наочним відображенням математичних закономірностей. Доцільним є також впровадження проблемно-аналітичних завдань, орієнтованих не лише на отримання правильної відповіді, а на пояснення логіки математичних дій, порівняння способів розв'язання та виявлення типових помилок. Це сприяє розвитку математичного мислення, самоконтролю та пізнавальної самостійності учнів.

Важливим напрямом удосконалення навчального процесу є адаптація групових і парних форм роботи до особливостей комунікативної взаємодії учнів з порушенням слуху. Для підвищення результативності таких форм навчання доцільно використовувати короткі візуальні інструкції, алгоритмізовані завдання та чіткий розподіл функцій між учасниками роботи.



Це дозволяє активізувати навчальну взаємодію та забезпечити залучення більшої кількості учнів до спільного аналізу математичних ситуацій.

Окремої уваги потребує вдосконалення методичної підготовки педагогів спеціальних шкіл щодо використання активних методів саме у процесі математичної підготовки учнів середньої ланки. Ефективність сучасного уроку математики значною мірою залежить від здатності вчителя поєднувати інтерактивні технології з педагогічно виваженим управлінням когнітивним навантаженням, візуальною організацією інформації та підтриманням стабільної навчальної взаємодії. У зв'язку з цим доцільним є розроблення спеціалізованих методичних матеріалів і практичних рекомендацій для педагогів, орієнтованих на адаптоване використання активних методів навчання у спеціальній математичній освіті.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що активні методи та форми навчання є важливою умовою підвищення ефективності математичної підготовки учнів з порушенням слуху у спеціальних школах. Доведено, що поєднання візуалізованого навчання, проблемно-пошукових завдань, інтерактивного моделювання та групових форм роботи позитивно впливає на розвиток математичного мислення, пізнавальної активності та навчальної самостійності учнів середніх класів. Виявлено основні проблеми застосування активних методів навчання, серед яких недостатня адаптація методик до особливостей сприйняття учнів з порушенням слуху, дефіцит спеціалізованих дидактичних матеріалів, перевантаження навчального середовища візуальною інформацією та недостатня методична підготовка педагогів до організації інтерактивної математичної діяльності. Обґрунтовано доцільність удосконалення організації уроків математики через використання структурованих візуальних моделей, адаптивних цифрових засобів, поетапного пояснення математичних операцій та диференційованої навчальної взаємодії. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням адаптивних



цифрових платформ, емпіричним аналізом ефективності активних методів навчання та вдосконаленням методик розвитку математичних компетентностей учнів з порушенням слуху.

Список використаних джерел

1. Сергеева Н. В. Забезпечення розвитку математичної компетентності засобами ІКТ учнів з порушеннями слуху у початковій школі. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 11. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14944903>.
2. Tanrıdiler A. Teaching Mathematics to Students with Hearing Loss Using Instructional Materials. *World Journal of Education*. 2024. Vol. 14, № 1. P. 23–42. DOI: <https://doi.org/10.5430/wje.v14n1p23>.
3. Özlav E., Akıncı M. The development of geometric concepts through sign language. *Journal of Pedagogical Research*. 2024. Vol. 8, № 4. P. 255–280. DOI: <https://doi.org/10.33902/JPR.202426927>.
4. Walker K., Carrigan E., Coppola M. Early access to language supports number mapping skills in deaf children. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 2024. Vol. 29, № 1. P. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1093/deafed/enad045>.
5. Wauters L., Pagliaro C. M., Kritzer K. L., Dirks E. Early mathematical performance of deaf and hard of hearing toddlers in family-centred early intervention programmes. *Deafness & Education International*. 2024. Vol. 26, № 2. P. 190–207. DOI: <https://doi.org/10.1080/14643154.2023.2201028>.
6. Alifulloh W., Juandi D., Ismail M. T., Khoirunnisa A. N., Nuralam H. Mathematics Learning Research for Deaf Elementary School Students in Indonesia: A Systematic Literature Review. *Mimbar Sekolah Dasar*. 2024. Vol. 11, № 2. P. 368–384. DOI: <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v11i2.71733>.



7. Aboud Y. Z., Al Ali R. Bridging the Gap: Augmented Reality for Math Education among Saudi Deaf Students. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*. 2025. Vol. 8, № 1. P. 348–363. DOI: <https://doi.org/10.31181/dmame8120251369>.
8. Hatsu E., Boateng F. O., Arthur Y. D., Akosah E. F. Inclusive pedagogies in mathematics education: Experiential learning for deaf learners in specialized settings. *American Journal of STEM Education*. 2025. Vol. 13. P. 97–118. DOI: <https://doi.org/10.32674/73n9av79>.
9. Niksiar N., Özverir İ., Meghdari A. F. The Effectiveness of an Authentic E-Learning Environment for Deaf Learners. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, № 3. Article 1568. DOI: <https://doi.org/10.3390/app15031568>.
10. Gehret A. U., Elliot L. B. Perceptions of e-learning by deaf and hard of hearing students using asynchronous multimedia tutorials. *Educational Technology Research and Development*. 2025. Vol. 73, № 3. P. 1921–1949. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10476-z>.
11. Andriyani, Buliali J. L., Pramudya Y. The effectiveness application of learning model with augmented reality on deaf student's geometry learning outcomes. *AIP Conference Proceedings*. 2022. Vol. 2479. Article 020003. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0099940>.
12. Nafila V., Sugiman. Enhancing Numeracy Literacy of Deaf Students: Developing Problem-Based Learning with Realistic Mathematics Education Assisted By E-Comic. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*. 2026. Vol. 18, № 1. DOI: <https://doi.org/10.35445/alishlah.v18i1.9093>.
13. Ayu M. G., Suarsana I. M., Sudiarta I. G. P. The Comprehension of Deaf Students on Solid Geometry Concept through Blended Learning. *Pegem Journal of Education and Instruction*. 2024. Vol. 14, № 4. DOI: <https://doi.org/10.47750/pegegog.14.04.26>.



14. Chong A. P. Immersive Technologies in Deaf and Hard of Hearing (DHH) Mathematics Education: Narratives from Augmented Reality to the Metaverse. *Journal of Research, Innovation, and Strategies for Education*. 2025. Vol. 1, № 1. URL: <https://rise.teknologi.edu.my/index.php/journal/article/view/60> (дата звернення: 03.04.2026).

15. Almulhim F. A. Smart classrooms, unheard perspectives: a global review of technology integration and local challenges in deaf and hard-of-hearing education in Saudi Arabia. *Frontiers in Education*. 2025. Vol. 10. Article 1663912. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1663912>.

16. Гладуш В., Кравчук І., Кравчук Л. Цифровізація навчального процесу дітей з порушеннями слуху і мовлення. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки)*. 2025. № 25. С. 81–108. DOI: <https://doi.org/10.32626/2413-2578.2025-25.81-108>.

17. Kravchuk I. Implementation of the Education 4.0 Concept in the System of Mathematical Training for Students with Special Educational Needs. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки*. 2025. Вип. 4 (123). С. 184–200. DOI: [https://doi.org/10.35433/pedagogy.4\(123\).2025.15](https://doi.org/10.35433/pedagogy.4(123).2025.15).

18. Кравчук І. Адаптивні технології навчання на уроках математики засобами інформаційних технологій в спеціальних закладах освіти. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія Педагогіка*. 2025. Т. 21, № 41. DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0255-21\(41\)-14](https://doi.org/10.33296/2707-0255-21(41)-14).