

УДК 373.5.016:51

DOI <https://doi.org/10.32782/2412-9208-2025-1-93-105>

THEORETICAL ANALYSIS OF THE BASIC CONCEPTS OF DEVELOPMENTAL EDUCATION OF MATHEMATICS

ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ БАЗОВИХ КОНЦЕПЦІЙ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Svitlana PANOVA,

Candidate of Pedagogical Sciences,
Senior Teacher at the Department
of Physics, Mathematics and
Teaching Methods,
Berdiansk State Pedagogical
University
66, Zhukovsky Str., Zaporizhzhia,
69000, Ukraine

svetlanapanova1985@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7734-8182>

Світлана ПАНОВА,

кандидат педагогічних наук,
старший викладач кафедри
фізики, математики та методики
навчання,
Бердянський державний
педагогічний університет
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя,
69000, Україна

Yuliia DERIABINA,

Assistant at the Department
of Physics, Mathematics and
Teaching Methods, Berdiansk State
Pedagogical University,
66, Zhukovsky Str., Zaporizhzhia,
69000, Ukraine

julia.deryabina9091997@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8706-8806>

Юлія ДЕРЯБІНА,

асистент кафедри фізики,
математики та методики навчання,
Бердянський державний
педагогічний університет
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя,
69000, Україна

ABSTRACT

The modern world sets new challenges for education. The COVID-19 pandemic and the war have negatively affected to the quality of education, especially in the field of mathematics.

Today, the development of mathematics education in Ukraine requires the introduction of innovations. To improve the quality of education, the introduction of methods and principles of developmental mathematics education is considered as an effective tool for overcoming educational losses in secondary education institutions.

Developmental education involves the active participation of students in the educational process, the formation of their ability to think independently and solve problems. This approach contributes not only to the assimilation of knowledge, but also to the development of such important qualities as critical thinking, creativity and independence.

The work analyzes the experience of national and foreign scientists, considers and characterizes the models of the system of intensive comprehensive development of L. Zankova and the technology of development of intellectual abilities of D. Elkonin-V. Davydova. In the process of analysis, the features of the methods, goals, objectives, conceptual provisions, advantages and disadvantages were investigated.

Separately, national developments of the concept of developmental mathematics education were considered. It should be noted that most of the works on the implementation of developmental mathematics education were devoted to education in primary school.

During our study, scientists (S. Semenets, S. Skvortsova, N. Tarasenkova and others) were singled out, who emphasize the need for developmental education and create methodological materials on mathematics for its implementation in secondary education institutions.

Studying the theoretical foundations of developmental education and the analysis of practical experience of its application in Ukrainian schools indicate that this will be a challenge for the development of modern mathematical education in Ukraine, but it will contribute to the formation of deep mathematical knowledge and skills of students.

Key words: *developmental education, secondary education institutions, mathematics education, critical thinking, STEM education.*

Вступ. Сучасне суспільство потребує всебічно розвинених особистостей, здатних до критичного мислення, особливо в галузі STEM. Пандемія COVID-19 та війна негативно впливають на якість освіти, призвівши до значних навчальних втрат. За результатами дослідження PISA-2022, учні відстають у навчанні в середньому на 1,5-2 роки [22]. Це створює ризик втрати значного інтелектуального потенціалу України. Для подолання цієї проблеми необхідний перехід від традиційного, орієнтованого на запам'ятовування, навчання математики до розвивального, яке стимулює активну участь учнів у навчальному процесі, сприяє формуванню критичного мислення та розвиток інтелектуальних здібностей особистості.

Аналіз останніх досліджень. Ряд вітчизняних (В. Репкін, С. Максименко, С. Семенець, З. Слєпкань та інші) та зарубіжних (Wood, D., Wood, H., Bruner, J., Ross, G., Graves, M., Braaten, S.) науковців присвятили свої дослідження впровадженню методів та принципів розвивального навчання математики у закладах загальної середньої освіти. Аналіз досліджень показав, що найбільш розроблені моделі стосуються початкової школи (С. Скворцова, В. Гавриш, О. Онопрієнко, Г. Захарова, Г. Жемчужкіна, К. Мельник та інші). Завдяки працям вітчизняних науковців було розроблено ряд освітніх програм та підручників для початкової школи за концепцією розвивального навчання. Питанням розвитку математичних здібностей учнів середньої та старшої школи за допомогою розвивальних методів займалися С. Семенець, З. Слєпкань, О. Задоріна, І. Мітельман, В. Моторіна, О. Папач, Н. Тарасенкова та інші. Узагальнений аналіз концепцій розвивального навчання розробили І Дичківська, Н. Наволока, Н. Безлюдна, О. Скрипченко, Л. Долинська, З. Огороднійчук та інші. Але залишається актуальним і недостатньо

дослідженням питання розробки методичної системи розвивального навчання математики у класах середньої та старшої школи, а також її повного дидактичного забезпечення.

Мета статті – проаналізувати фундаментальні дослідження в галузі розвивального навчання математики та визначити перспективи подальшого розвитку його ефективного застосування в закладах загальної середньої освіти за для розробки методичної системи розвивального навчання математики для класів середньої та старшої школи.

Виклад основного матеріалу. Розвивальне навчання спрямоване на розвиток творчих здібностей учнів та формування в них здатності до самостійного мислення. Воно фокусується не на кінцевому результаті, а на самому процесі навчання. Воно спрямоване на розвиток учнів як суб'єктів пізнання, стимулюючи їхню допитливість, творчість та критичне мислення. Цей підхід, що має глибокі корені в психологічних дослідженнях Л. Виготського та його послідовників [16], розглядає знання як засіб для всебічного розвитку особистості [19]. Тобто знання виступають інструментом саморозвитку особистості. Саме тому розвивальне навчання надає пріоритет розвитку творчих здібностей, критичного мислення та самостійності учнів.

Концепція розвивального навчання виникла у результаті психолога – педагогічних досліджень питань розвитку та навчання особистості, у 30-х роках XX століття. Фундаментальні основи даної теорії заклали психолог Л. Виготський, один з основоположників когнітивної психології та соціального конструктивізму. На той час актуальним була теорія когнітивного розвитку Ж. Піаже, відома як індивідуальний конструктивізм. Але на відміну від Піаже, Л. Виготський приділяв більше уваги дослідженню впливу на когнітивний розвиток: культури (когнітивний розвиток варіюється в різних культурах), соціальних факторів (когнітивний розвиток походить від соціальних взаємодій, від керованого навчання в зоні найближчого розвитку, коли діти та її вчитель спільно конструюють знання); мови та мислення (мислення та мова спочатку є окремими системами з самого початку життя, зливаючись приблизно у трирічному віці, виробляючи вербальне мислення – внутрішнє мовлення); дорослих як важливим джерелом когнітивного розвитку (дорослі передають інструменти своєї культури інтелектуальної адаптації, які діти інтерналізують) [4]. Він, вважав, що навчання є рушійною силою розвитку особистості. А психічний розвиток дитини відбувається у процесі навчання та передачі досвіду дорослим дитині. Тобто навчання повинно відбуватися в зоні найближчого розвитку дитини – «це відстань між рівнем актуального (що дитина може зробити сама) і потенційного (що дитина може зробити за допомогою дородового розвитку дитини)» [12].

Незважаючи на те, що основні положення теорії розвивального навчання є загальновідомими, їх детальний розгляд є необхідним для

глибокого розуміння цієї концепції. Одним з ключових положень є врахування вікових особливостей учнів. Так, провідна діяльність дитини в різні періоди розвитку визначає зміст і методи навчання. Крім того, розвивальне навчання передбачає, що навчальний процес впливає не лише на засвоєння знань, але й на загальний розвиток особистості, сприяючи формуванню вищих психічних функцій, таких як сприйняття, мислення, пам'ять, увага та мова, що є основою для всебічного розвитку особистості.

Ідеї Л. Виготського про розвиток особистості в процесі навчання стали основою для створення різних моделей розвивального навчання. Серед найбільш відомих моделей можна виділити систему інтенсивного всебічного розвитку Л. Занкова і технологію розвитку інтелектуальних здібностей Д. Ельконіна-В. Давидова [19]. Далі ми детально розглянемо особливості цих моделей, порівняємо їхні основні положення (табл.1.) та визначимо їхній внесок у розвиток теорії і практики розвивального навчання на основі аналізу декількох джерел [19], [17]. Незважаючи на спільну мету – розвиток особистості учня, ці системи мають свої особливості в підходах, цілях та методах.

Таблиця 1

Порівняння основних характеристик систем

Характеристика	Система Занкова	Технологія Ельконіна-Давидова
Особливості методики	Залучення до різних видів діяльності	Цілеспрямована навчальна діяльність
Цілі	Всебічний розвиток особистості	Формування теоретичного мислення
Завдання	Створення основи для гармонійного розвитку	Передача способів розумових дій
Концептуальні положення	Системність, високий рівень складності, індивідуальний підхід	Засвоєння загальних способів дії, навчальна діяльність як самостійна форма активності

Обидві розглянуті системи розвивального навчання мають свої переваги та особливості. Вибір конкретної системи залежить від багатьох факторів, таких як вікові особливості учнів, рівень їхньої підготовки, а також цілі, які ставить перед собою вчитель. Важливо розуміти, що обидві системи пропонують ефективні інструменти для розвитку пізнавальних здібностей учнів і можуть бути успішно застосовані в освітньому процесі.

Система інтенсивного всебічного розвитку Л. Занкова фокусується на залученні учнів до різноманітних видів діяльності, таких як ігри, дис-

кусії. Це сприяє розвитку уяви, пам'яті, мовлення та загальному інтелектуальному розвитку. Головна мета цієї системи – всебічний розвиток особистості, гармонійне поєднання різних аспектів знань.

Технологія розвитку інтелектуальних здібностей Д. Ельконіна-В. Давидова наголошує на цілеспрямованій навчальній діяльності, спрямованій на розвиток теоретичного мислення. Учні за допомогою спеціальних навчальних завдань оволодівають загальними способами дії, які дозволяють їм самостійно вирішувати нові завдання. Головна мета цієї системи – формування теоретичної свідомості та передача не лише знань, а й способів розумових дій.

Спільними рисами є те, що обидві системи підкреслюють важливість активної діяльності учня; навчання відбувається на високому рівні складності. передбачається індивідуальний підхід до кожного учня; організація навчальної діяльності відбувається за рахунок системи навчальних завдань.

Системи Занкова та Ельконіна-Давидова залишаються актуальними і сьогодні, проте сучасні умови вимагають їхньої адаптації та інтеграції з іншими підходами. Важливо розуміти, що немає єдиної універсальної моделі розвивального навчання. Вибір оптимального підходу залежить від конкретних умов і цілей навчання.

Узагалі, можна стверджувати, що дидактичні принципи цих двох концепцій є майже однакові. Це теж підтверджує Навалока Н., який здійснив узагальнення принципів технології розвивального навчання [19]. Також дослідник визначив, що розвивальне навчання це «активно-діяльнісний спосіб навчання, під час якого враховуються та використовуються природні закономірності індивідуального розвитку дитини, що зумовлюють розвиток знань, умінь, навичок і способів розумових дій, самокерованих механізмів особистості, емоційно-ціннісної та діялісно- практичної сфер» [19].

З огляду на вище сказане, на нашу думку, у системі розвивального навчання важливим є навчальні завдання, які можна поділити за рівнями розвитку дитини: 1) завдання зони актуального розвитку – це ті завдання, які учень може виконати самостійно; 2) завдання зони найближчого розвитку – це ті завдання, які учень може виконати з допомогою вчителя або однолітка. Вважаємо, що саме орієнтація на дану класифікацію завдань, а також на провідні пізнавальні процеси та діяльність кожного окремого вікового періоду дитини, сприятиме реалізації основної мети математичної освіти.

Вважають, що сучасним освітнім застосуванням теорій Л. Виготського є «взаємне навчання». У цьому методі вчителі та учні співпрацюють у навчанні та відпрацюванні чотирьох ключових навичок: узагальнення, опитування, уточнення та прогнозування. Роль учителя в процесі з часом зменшується [4]. Так, розвиваючи теорію Виготського, Джером

Брунер та інші зарубіжні педагоги-психологи розробили важливу концепцію навчального скаффолдинга, у якій соціальне чи інформаційне середовище пропонує підтримку для навчання, яка поступово припиняється, коли вона стає внутрішньою. Простіше кажучи, це система навчання, при якій вчитель або більш здібний одноліток допомагає структурувати, організувати та виконувати завдання так, щоб новачок міг успішно над ним працювати [7]. Навчальний скаффолдинг – це підтримка, яку надає учневі інструктор протягом усього освітнього процесу. Ця підтримка спеціально розробляється для кожного учня; цей навчальний підхід дозволяє учням отримати досвід навчання, орієнтованого на учня, що, як правило, сприяє більш ефективному навчанню, ніж навчання, орієнтоване на вчителя [6]. Ефективність навчального скаффолдинга залежить від багатьох факторів. Окреслимо деякі з них: спільної взаємодії учня та вчителя; навчання має відбуватися у зоні наближеного розвитку учня [23]; вибір навчальних завдань має гарантувати розвиток навичок якими повинен оволодіти учень; завдання повинно бути цікавим та приваблювати учнів [24], [9]; необхідність передбачення помилок, щоб не надавати учневі не ефективних вказівок [16].

На нашу думку, розробка спеціальних навчальних завдань, орієнтація на учня, взаємне навчання та допомога дорослого вчителя або однолітка є ознаками особистісно-орієнтованого розвивального навчання. На цьому також наголошують і вітчизняні науковці, вважаючи що «скаффолдинг виступає як доцільна й очікувана технологія в педагогіці математики, пов'язана з розвивальним навчанням» [18]. Також дана система навчання сприяє пізнавальному інтересу до спільного навчання, припускаючи, що члени групи повинні мати різні рівні здібностей, щоб більш просунуті однолітки могли допомогти менш просунутим учням працювати в рамках їх зони найближчого розвитку.

Але, хочеться відмітити, що такий підхід до навчання має як переваги так і недоліки. Одна з найбільших перешкод це те, що надання повної, індивідуалізованої підтримки кожному учню вимагає великої кількості зусиль та часу від вчителя. Тобто такий підхід стає більш ефективним у маленьких групах, але не у великих класах [8]. Ще одним недоліком є те, що учень, з менш просунутим рівнем, може порівнювати себе з іншими та втрачати мотивацію до навчання, а їх рівень самоефективності знижуватися [1]. Але ці питання не є предметом даного дослідження, а отже залишимо пошуки подолання цих недоліків для інших наукових розвідок.

У контексті нашого дослідження, розглянемо вітчизняні розробки концепції розвивального навчання математики. Сучасні українські вчені активно досліджують розвивальне навчання у контексті математичної освіти. Але найбільше робіт присвячено організації навчання в початковій школі на засадах розвивального навчання.

Так, активним впровадженням розвивального навчання у вітчизняну початкову освітню систему займаються фахівці секції розвивального навчання Харківської академії неперервної освіти та Незалежного науково-методичного центру «Розвиваюче навчання» [21]. У 2024 році Державною службою якості освіти України було затверджено освітню програму системи розвивального навчання ДРiМ для 3-4 класів [21]. У рамках цієї освітньої системи розроблено ряд навчальних програм з усіх освітніх галузей. Групою авторів було розроблено навчальну програму «Математика» для 3-4 класів за системою розвивального навчання ДРiМ (Г. Захарова, Г. Жемчужкіна, К. Мельник).

Як визначають розробники, метою даної освітньої програми початкової освіти є всебічний розвиток учня як суб'єкта навчання. Освітня діяльність у систему розвивального навчання є діяльністю учня, який оволодіває «узагальненими способами навчальних дій та саморозвитку» тоді, коли вирішує навчальні завдання. Ці завдання спеціально ставляться вчителем «на основі зовнішнього контролю та оцінювання, що переходять у самоконтроль та самооцінювання». Дана освітня програма базується на засадах психолого-педагогічної теорії освітньої діяльності. Освітній процес організовується як постійне тривале дослідження у процесі розв'язання системи навчальних завдань. Як стверджують дослідники «така система навчання забезпечує формування в учнів особливого, теоретичного, типу мислення, який виявляється в опануванні загального способу дії, умінні визначати сутність явища, а не орієнтуватися на його зовнішні ознаки, і на цій основі – вибудовувати власну освітню траєкторію, діяти в ситуації, що постійно змінюється». [21]. Саме ця здатність є важливою для сучасної людини.

Крім науковців Харківської академії неперервної освіти та методичного центру «Розвиваюче навчання» питанням розвивального навчання займаються й інші методисти. Зокрема, Н. Гавриш також акцентує увагу на необхідності інтеграції розвивальних технологій у викладання математики молодшим школярам. Вона наголошує на важливості поєднання навчання з практичною діяльністю, щоб учні мали змогу застосовувати знання в реальних ситуаціях. Дослідниця активно працює над методами розвивального навчання, зокрема розробила системи роботи з використанням карт розумових дій та коректурних таблиць. Ці методики сприяють розвитку логічного мислення та самостійності у дітей і є інтерактивними засобами для засвоєння математичних понять на рівні дошкільної освіти. Наприклад, розвивальні таблиці та карти забезпечують ефективність навчання завдяки візуальним і структурним підходам [11].

Роботи О. Савченко зосереджуються на формуванні критичного мислення учнів за допомогою евристичних методів навчання. Авторка вказує на необхідність використання інтерактивних вправ, які стиму-

люють учнів до самостійного пошуку рішень. У працях О. Савченко акцентують увагу на діяльнісному підході в навчанні математики, підкреслюючи важливість розвивальних аспектів освіти для розвитку критичного мислення та активної участі учнів у навчальному процесі. Цей підхід включає використання інтерактивних методів і залучення дітей до процесу пізнання шляхом розв'язування реальних практичних задач. Досліджуючи питання теорії практики розвивального навчання Безлюдна В. зазначає, що Олександра Яківна виділяє такі напрямки розвивального навчання: «формування у молодших школярів бажання й умінь вчитися, поєднання прямих і опосередкованих впливів на формування в учнів мотивації учіння; диференційований підхід до організації навчально виховного процесу; досягнення гнучкості та варіативності організаційних форм навчання (інтегровані уроки, уроки мислення і діалогу, система уроків)» [10].

Звернемо увагу на дослідження методології і теорії розвивального навчання математики С. Семенця. Науковець розкрив теоретико-методологічні засади психолого-педагогічної системи розвивального навчання математики [23], розробив концепцію моделі навчально-математичної діяльності [23], та задачну систему розвивального навчання математики [23] тощо. Автор вважає, що під час розвивального навчання математики реалізується принципово інша модель організації освітнього процесу, ніж в традиційній. Його модель є не лінійна, що реалізується завдяки «задачному підходу до формування навчально-математичної діяльності, активізації її потребово-мотиваційного та операційного складників, актуалізації складних особистісних утворень – математичних здібностей і науково-теоретичного мислення» [23].

У своїх дослідженнях Семенець С. спирається на праці вітчизняних та зарубіжних науковців, в тому числі теорії розвивального навчання, які були розглянуті в цій роботі вище. Також теоретичну основу склали праці науковців теорії та методики навчання математики (В. Бевз, С. Сковрцова, О. Скафа, З. Н Тарасенкової, В. Швеця та ін.)» [23]. Дослідження багатьох з них можна розглядати у контексті концепції розвивального навчання математики. Так, З. Слєпкань досліджувала методичні та психолого-педагогічні основи навчання математики, спираючись на принципи концепції розвивального навчання [25]. Це саме підтверджує С. Семенець та зазначає, що «червоною ниткою через наукові та методичні труди проходить думка про навчання математики як одну із ефективних форм розвитку особистості», а «предметом її досліджень були актуальні проблеми розвитку особистості в навчальній діяльності, реалізації розвивальної функції навчання математики, впровадження системи розвивального навчання в математичній освіті» [24]. А колектив авторів під керівництвом Сковрцової С. створюють підручники з матема-

тики для 1-6 класів. Особливістю цих підручників є система задач, яка сприяє розвитку в учнів пізнавальних процесів. А вибір змісту навчання для конкретного уроку визначають навчальні задачі, які реалізують розвиваючу мету математичної освіти [20]. Тарасенкова Н. наголошує на необхідності розвивальної освіти, та її принципи реалізує у підручниках математики для закладів загальної середньої освіти [23].

Сутність вищевикладеного зводиться до такого висновку, що системи розвивального навчання і досі актуальні та можуть бути адаптовані до сучасних вимог освіти. Це зумовлено тим, що в них робиться акцент на розвитку критичного мислення. Вони спрямовані на формування в учнів здатності самостійно мислити, аналізувати інформацію та вирішувати проблеми – це ключові компетентності для успіху в сучасному світі. Також ці системи сприяють розвитку творчих здібностей. Вони стимулюють уяву, креативність та здатність до нестандартних рішень, що є важливими для інноваційної діяльності. Усі системи передбачають врахування індивідуальних особливостей кожного учня, що відповідає принципу інклюзивної освіти. Учні не пасивні споживачі інформації, а активні учасники навчального процесу, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Поряд з перевагами є й труднощі впровадження концепції розвивального навчання. По-перше це високі вимоги до вчителя. Реалізація цієї концепції вимагає від вчителя високої кваліфікації, глибоких знань психології та педагогіки, а також здатності до творчого підходу до навчання. По-друге, виникає необхідність у спеціальних навчальних матеріалів. Для ефективного використання розвивального навчання потрібні спеціальні підручники, посібники та дидактичні матеріали. Під час впровадження принципів концепцій в освітній процес може виникнути опір з боку традиційної системи освіти. Тобто впровадження інноваційних підходів може зустрічати опір з боку вчителів, які звикли до традиційних методів навчання. Крім того, виникає необхідність зміни організації навчального процесу. Для реалізації цих систем може знадобитися зміна розкладу уроків, організації навчальних груп тощо.

Сучасними тенденціями в розвивальному навчанні математики можна визначити такі: 1) інтеграція цифрових технологій, використання комп'ютерів, інтернету, інтерактивних дошок для створення більш динамічного та цікавого навчального середовища; 2) міждисциплінарний підхід – поєднання знань з різних предметів для вирішення реальних проблем (STEM - освіта); 3) розвиток soft skills, тобто крім предметних знань, важливе значення надається розвитку комунікативних навичок, емоційного інтелекту, критичного мислення.

Висновки. Підводячи підсумки, слід зазначити, що у роботі наведено не весь перелік науковців, які працювали над проблемами що стосуються концепції розвивального навчання математики. Але, на наш погляд, нами

було наведено основні системоутворюючі дослідження, які стали базовими для всіх майбутніх наукових розвідок по цьому питанню. Перспективним вважаємо: вивчення вітчизняного та зарубіжного практичного досвіду застосування концепції розвивального навчання математики у закладах загальної середньої освіти; на основі критичної оцінки експериментальних даних ефективності застосування даної концепції у школі розробити узагальнену модель розвивального навчання математики у середній та старшій школі, з метою застосування її у сучасних реаліях математичної освіти.

Література

1. Benefits and Challenges of Scaffolding. Scaffolding Literacy. URL: <http://scaffoldingliteracy.weebly.com/benefits-and-challenges-of-scaffolding.html> (дата звернення: 21.01.2025).
2. Gabriel P. Advantages & Disadvantages of Scaffolding in the Classroom. URL: <https://www.theclassroom.com/advantages-disadvantages-scaffolding-classroom-8008434.html> (дата звернення: 21.01.2025).
3. Graves M., Braaten S. Scaffolding reading experiences for inclusive classes. *Educational Leadership*. 1996. Vol. 53, No 5. P. 14–16.
4. McLeod S. Vygotsky's Theory of Cognitive Development. URL: <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html> (дата звернення: 20.01.2025).
5. Rosenshine B., Meister C. The use of scaffolds for teaching higher-level cognitive strategies. *Educational Leadership*. 1992. Vol. 49, No 7. P. 26–33.
6. Sawyer R. K. The Cambridge handbook of the learning sciences. Cambridge University Press. URL: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780511217685_A24403408/preview-9780511217685_A24403408.pdf (дата звернення: 20.01.2025).
7. Seifert K., Sutton R. Educational Psychology: Second Edition. Global Text Project. 2009. P. 33–37.
8. Wood D., Bruner J., Ross G. The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 1976. Vol. 17, No 2. P. 89–100.
9. Wood D., Wood H. Vygotsky, tutoring and learning. *Oxford review of Education*. 1996. Vol. 22, No 1. P. 5–16.
10. Безлюдна Н. В. Теорія і практика розвивального навчання. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. 2016. Вип. 55. С. 63–68.
11. Виховуємо і розвиваємо дитину раннього віку: навчально-методичний посібник / Гавриш Н. В., Васильєва С. А., Рагозіна В. В.; за заг. ред. Н. В. Гавриш. Кропивницький: Імекс-ЛДТ, 2021. 158 с.
12. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / О.В. Скрипченко та ін. Київ: Просвіта, 2001. 416 с.
13. Дерябіна Ю. Використання елементів STEM-освіти для розвитку пізнавальної активності учнів ЗЗСО. Збірник тез наукових доповідей студентів Бердянського державного педагогічного університету на Днях науки. Том 3. Природничі науки (Бердянськ, 14 травня 2020 року). Бердянськ: БДПУ, 2020. С. 11–13.
14. Дерябіна Ю. Практична реалізація використання елементів STEM-освіти у процесі навчання математики учнів старшої школи. Наумовські читання: матеріали XVIII науково-методичної конференції здобувачів вищої освіти (Харків, 24–25 лист. 2020 р.). Харків: ХНПУ, 2020. С. 118–122.
15. Дерябіна Ю. Практична реалізація використання елементів STEM-освіти у процесі навчання математики учнів старшої школи. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Переяслав, 2020. Вип. 65. С. 139–141.

16. Джерело педагогічних інновацій. Розвивальне навчання ДРiМ – лiдер Нової української школи: *науково-методичний журнал*. Випуск № 4 (32). Харків: Харківська академія неперервної освіти, 2020. 144 с.
17. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: навчальний посiбник. Київ: Академвидав, 2004. 352 с.
18. Задорiна О. М., Мiтельман І. М., Моторiна В. Г., Папач О. І. Скаффолдинг як iнструмент випереджального навчання розв'язування ускладнених геометричних задач методом координат та його дидактико-методичного супроводу. *Інноваційна педагогіка*. Випуск 74. 2024, С. 33–45.
19. Наволокова Н. П. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій. Харків: Вид. група «Основа», 2009. 176 с.
20. Онопрієнко О., Сковрцова С. Дидактико-методичні домінанти проектування навчальної діяльності учнів на уроці математики. *NewInception*. 2023. №1-2 (11-12). С. 13–26.
21. Освітня програма системи розвивального навчання ДРiМ. URL: https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2024/06/OP_Systema_rozvivalnogo_navchannya_DRiM_Cikl_II_2024.pdf (дата звернення: 21.01.2025).
22. Результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022. URL: <https://mon.gov.ua/news/rezultati-mizhnarodnogo-doslidzhennya-yakosti-osviti-pisa-2022> (дата звернення: 20.01.2025).
23. Семенець С. П. Методологія і теорія розвивального навчання математики: монографія. Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2015. 236 с.
24. Семенець С. П. Творча спадщина Зiнаїди Іванiвни Слєпкань: концепція розвивального навчання математики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2012. Вип. 3, №8. С. 5–11.
25. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. Тернопіль: Підручники і посiбники, 2004. 240 с.

References

1. Benefits and Challenges of Scaffolding. Scaffolding Literacy. (2025). Retrieved from: <http://scaffoldingliteracy.weebly.com/benefits-and-challenges-of-scaffolding.html> [in English].
2. Gabriel P. Advantages & Disadvantages of Scaffolding in the Classroom. (2025). Retrieved from: <https://www.theclassroom.com/advantages-disadvantages-scaffolding-classroom-8008434.html> [in English].
3. Graves, M., & Braaten, S. (1996). *Scaffolding reading experiences for inclusive classes*. Educational Leadership, 53(5), 14–16. [in English].
4. McLeod, S. (2025). *Vygotsky's Theory of Cognitive Development*. Retrieved from: <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html> [in English].
5. Rosenshine, B., & Meister, C. (1992). *The use of scaffolds for teaching higher-level cognitive strategies*. Educational Leadership, 49(7). 26–33. [in English].
6. Sawyer, R. K. (2025). *The Cambridge handbook of the learning sciences*. Cambridge University Press. Retrieved from: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780511217685_A24403408/preview-9780511217685_A24403408.pdf [in English].
7. Seifert, K., & Sutton, R. (2009). Educational Psychology: Second Edition. Global Text Project. P. 33–37. [in English].
8. Wood, D., & Wood, H. (1996). Vygotsky, Tutoring and Learning. *Oxford Review of Education*, 22(1), 5–16. [in English].
9. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem solving*. Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines, 17(2), 89–100. [in English].

10. Bezliudna, N. V. (2016). Teoriia i praktyka rozvyvalnoho navchannia [Theory and practice of developmental education]. *Psykhologo-pedahohichni problemy sil'skoj shkoly – Psychological and pedagogical problems of rural schools*, 55, 63–68. [in Ukrainian].
11. Havrysh, N. V., Vasyliieva, S. A., & Rahozyina, V. V. (2021). Vykhovuiemo i rozvyvaiemo dytnu rannoho viku: navchalno-metodychnyi posibnyk [We educate and develop an early child]. Kropyvnytskyi: Imeks-LDT, 158. [in Ukrainian].
12. Skrypchenko, O.V. et al. (2001). *Vikova ta pedahohichna psykhologhiia: navch. posib.* [Age-related and pedagogical psychology]. Kyiv: Prosvita, 416. [in Ukrainian].
13. Deriabina, Yu. (2020). Praktychna realizatsiia vykorystannia elementiv STEM-osvity u protsesi navchannia matematyky uchniv starshoi shkoly [Practical implementation of the use of STEM education elements in the process of teaching mathematics to high school students.]. *Naumovski chytannia: materialy XVIII naukovo-metodychnoi konferentsii zdobuvachiv vyshchoi osvity – Naumov readings: materials of the XVIII scientific and methodological conference of higher education applicants*, 118–122. [in Ukrainian].
14. Deriabina, Yu. (2020). Praktychna realizatsiia vykorystannia elementiv STEM-osvity u protsesi navchannia matematyky uchniv starshoi shkoly [Practical implementation of the use of STEM education elements in the process of teaching mathematics to high school students.]. *Vitchyzniana nauka na zlami epokh: problemy ta perspektyvy rozvytku: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii. Pereiaslav – National science at the turn of the eras: problems and prospects for development: materials of the All-Ukrainian scientific and practical internet conference*, 139–141. [in Ukrainian].
15. Deriabina, Yu. (2020). Vykorystannia elementiv STEM-osvity dlia rozvytku piznavalnoi aktivnosti uchniv ZZSO [Using STEM education elements to develop cognitive activity of students of ZZSO]. *Zbirnyk tez naukovykh dopovidei studentiv Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu na Dniakh nauky. Tom 3. Pryrodnychi nauky*, 11–13. [in Ukrainian].
16. Dychkivska, I. M. (2004). Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii: navchalnyi posibnyk [Innovative pedagogical technologies]. Kyiv: Akademvydav, 352. [in Ukrainian].
17. Dzherelo pedahohichnykh innovatsii. (2020). Rozvyvalne navchannia DRiM – lider Novoi ukrainskoi shkoly: naukovo-metodychnyi zhurnal [Developmental Learning DRiM – Leader of the New Ukrainian School]. Kharkiv: *Kharkivska akademiia neperervnoi osvity*, 4 (32), 144. [in Ukrainian].
18. Zadorina, O. M., Mitelman, I. M., Motorina, V. H., & Papach, O. I. (2024). Skaffoldynh yak instrument vyperedzhalnoho navchannia rozviazuvannia uskladnykh heometrychnykh zadach metodom koordynat ta yoho dydaktyko-metodychnoho suprovodu [Scaffolding as a tool for advanced learning of solving complex geometric problems using the coordinate method and its didactic and methodological support]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative pedagogy*, 74, 33–45. [in Ukrainian].
19. Navolokova, N. P. (2009). Entsyklopediia pedahohichnykh tekhnolohii ta innovatsii [Encyclopedia of pedagogical technologies and innovations]. Kharkiv: Vyd. hrupa «Osnova», 176. [in Ukrainian].
20. Onoprienko, O., & Skvortsova, S. (2023). Dydaktyko-metodychni dominanty proiektuvannia navchalnoi diialnosti uchniv na urotsi matematyky [Didactic and methodological dominants of designing students' learning activities in mathematics lessons]. *NewInception*, 1-2 (11-12), 13–26. [in Ukrainian].
21. Osvitnia prohrama systemy rozvyvalnoho navchannia DRiM. (2025). Retrieved from: https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2024/06/OP_Sistema_rozvyvalnogo_navchannya_DRiM_Cikl_II_2024.pdf [in Ukrainian].
22. Rezultaty mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2022. (2025). Retrieved from: <https://mon.gov.ua/news/rezultati-mizhnarodnogo-doslidzhennya-yakosti-osvity-pisa-2022> [in Ukrainian].

23. Semenets, S. P. (2012). Tvorchy spadshchyna Zinaidy Ivanivny Sliepan: kontseptsiiia rozvyvalnoho navchannia matematyky [The creative legacy of Zinaida Ivanovna Slepkan: the concept of developmental teaching of mathematics.]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova–Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov*, 3 (8), 5–11. [in Ukrainian].

24. Semenets, S. P. (2015). Metodolohiia i teoriia rozvyvalnoho navchannia matematyky: monohrafiia [Methodology and theory of developmental mathematics teaching]. Zhytomyr: Vyd. O.O. Yevenok, 236.

25. Sliepan, Z. I. (2004). Psykholoho-pedahohichni ta metodychni osnovy rozvyvalnoho navchannia matematyky [Psychological, pedagogical and methodological foundations of developmental mathematics teaching]. Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky, 240. [in Ukrainian].

АНОТАЦІЯ

Сучасний світ ставить перед освітою нові виклики. Пандемія COVID-19 та війна негативно вплинули на якість навчання, особливо в галузі математики.

Сьогодні розвиток математичної освіти в Україні потребує запровадження інновацій. Для підвищення якості навчання розглядається введення методів та принципів розвивального навчання математики як ефективний інструмент подолання освітніх втрат в закладах загальної середньої освіти.

Розвивальне навчання передбачає активну участь учнів у навчальному процесі, формування в них здатності до самостійного мислення та вирішення проблем. Цей підхід сприяє не тільки засвоєнню знань, але й розвитку таких важливих якостей, як критичне мислення, творчість та самостійність.

В роботі проаналізовано досвід вітчизняних і зарубіжних вчених, розглянуто та охарактеризовано моделі системи інтенсивного всебічного розвитку Л. Занкової та технологію розвитку інтелектуальних здібностей Д. Ельконіна-В. Давидової. У процесі аналізу було досліджено особливості методик, цілі, завдання, концептуальні положення, переваги і недоліки.

Окремо було розглянуто вітчизняні розробки концепції розвивального навчання математики. Зазначимо, що більшість робіт щодо впровадження розвивального навчання математики було присвячено освіті в початковій школі.

У ході нашого дослідження було виділено науковців (С. Семенець, С. Скворцова, Н. Тарасенкова та інші), які наголошують на необхідності розвивальної освіти та створюють методичні матеріали з математики для її впровадження в закладах загальної середньої освіти.

Вивчені теоретичні основи розвивального навчання та аналіз практичного досвіду його застосування в українських школах говорять про те, що це стане викликом для розвитку сучасної математичної освіти України, але сприятимуть формуванню в учнів глибоких математичних знань та умінь.

Ключові слова: *розвивальне навчання, заклади загальної середньої освіти, навчання математики, критичне мислення, STEM-освіта.*