

ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ З НАВЧАЛЬНИМИ ТРУДНОЦЬМИ

FORMATION OF MATHEMATICAL THINKING IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS WITH LEARNING DIFFICULTIES

У статті розглянуто питання формування математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами. Акцентується увага на тому, що одним з основних завдань початкової освіти є формування у здобувачів якнайповнішої картини світу, що досягається, зокрема, з допомогою математичного мислення, інструментом якого є розумові операції. Особливість математики як навчального предмета виявляється в тому, що поряд із засвоєнням системи математичних знань та оволодінням математичними вміннями та навичками, спеціальним завданням навчання, стає робота з формування мислення дітей. Формування математичного мислення на етапі здобуття початкової освіти ускладнюється тим, що опанування системою математичних понять та уявлень про математичні явища передбачає сформованості у дітей здатності до абстрагування. Зазначається, що збільшення кількості дітей з освітніми труднощами, які навчаються у закладах загальної середньої освіти, широке впровадження системи інклюзивної освіти – з одного боку, та необхідність забезпечення оптимальних умов для формування у них ключових компетентностей та більш успішної адаптації як до освітнього процесу, так і соціальної адаптації, – з іншого, вимагає удосконалення методів та прийомів педагогічної роботи та орієнтацію освітнього процесу в корекційну спрямованість, у тому числі і під час формування у зазначеної категорії дітей математичного мислення.

Авторами уточнено зміст математичного мислення молодшого школяра як особливого виду мислення, що включає такі елементи, як постановка мети, розумові операції, розумові дії, розумові вміння, рефлексія, творчість, які входять до структури математичного мислення учня і пов'язані між собою ситуаціями пізнання математичних понять та суджень, просторових уявлень, узагальнень, згорнутих та розгорнутих структур діяльності, знакових систем математичної мови; розглянуто сучасні підходи до формування математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами; запропоновано прийоми розвитку математичного мислення під час вивчення математики.

Ключові слова: математичні поняття, навчання математики, математичне мислення, учні початкових класів з особливими освітніми потребами, навчальні труднощі, освітньо-корекційний процес, інклюзивне

середовище в закладі загальної середньої освіти.

The article considers the issue of the formation of mathematical thinking in primary school students with learning difficulties. Attention is focused on the fact that one of the main tasks of primary education is the formation of the most complete picture of the world in students, which is achieved, in particular, with the help of mathematical thinking, the tool of which is mental operations. The peculiarity of mathematics as an educational subject is manifested in the fact that, along with the assimilation of a system of mathematical knowledge and the mastery of mathematical skills and abilities, a special task of education becomes the work on the formation of children's thinking.

The formation of mathematical thinking at the stage of obtaining primary education is complicated by the fact that mastering a system of mathematical concepts and ideas about mathematical phenomena presupposes the formation of children's ability to abstraction. It is noted that the increase in the number of children with educational difficulties studying in secondary education institutions, the widespread implementation of the inclusive education system – on the one hand, and the need to ensure optimal conditions for the formation of key competencies in them and more successful adaptation to both the educational process and social adaptation – on the other hand, requires the improvement of methods and techniques of pedagogical work and the orientation of the educational process in a corrective direction, including during the formation of mathematical thinking in this category of children. The authors have clarified the content of mathematical thinking of a junior schoolchild as a special type of thinking, which includes such elements as goal setting, mental operations, mental actions, mental skills, reflection, creativity, which are included in the structure of the student's mathematical thinking and are interconnected by situations of cognition of mathematical concepts and judgments, spatial representations, generalizations, collapsed and expanded structures of activity, sign systems of mathematical language; modern approaches to the formation of mathematical thinking in primary school students with learning difficulties have been considered; methods for the development of mathematical thinking during the study of mathematics have been proposed.

Key words: mathematical concepts, teaching mathematics, mathematical thinking, primary school students with special educational needs, learning difficulties, educational and correctional process, inclusive environment in a general secondary education institution.

УДК 159.955-053.5-056.36:[373.3.016:51]
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/78.1.11>

Кабельнікова Н.В.,
канд. пед. наук,
доцентка кафедри спеціальної освіти
Херсонського державного університету

Раєвська І.М.,
канд. пед. наук,
доцентка кафедри теорії та методики
дошкільної та початкової освіти
Херсонського державного університету

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Відповідно Концепції шкільної математичної освіти: Математична освіта є важливою складовою загальноосвітньої підготовки. Місце математики в системі шкільної освіти визначається

її роллю у формуванні навчальних, соціальних, загальнокультурних і життєвих компетентностей, цінностей громадянського суспільства, в особистісному розвитку учнів з орієнтацією на продовження навчання, у формуванні креативності та критичного мислення, творчих здібностей [2].

Специфіка вивчення математики полягає в тому, що її вивчення найбільше впливає на розвиток мислення здобувачів, оскільки пов'язано із формуванням у них когнітивних операцій: аналізу, синтезу, абстрагування, класифікації, систематизації тощо. Навчання в системі загальної середньої освіти математики пов'язують з розвитком математичного мислення.

Формування мислення людини, зокрема й математичного, є складником її психічного розвитку. Під час вивчення математики як навчального предмета поряд із засвоєнням системи математичних знань та оволодінням математичними вміннями та навичками, вчитель цілеспрямовано вирішує спеціальне завдання щодо формування мислення учнів. Формування математичного мислення на етапі здобуття початкової освіти ускладнюється тим, що опанування системою математичних понять та уявленнями про математичні явища передбачає сформованості у дітей здатності до абстрагування [5].

Збільшення кількості дітей з освітніми труднощами, які навчаються у закладах загальної середньої освіти, широке впровадження системи інклюзивної освіти – з одного боку, та необхідність забезпечення оптимальних умов для формування у них ключових компетентностей та більш успішної адаптації як до освітнього процесу, так і соціальної адаптації, – з іншого, вимагає удосконалення методів та прийомів педагогічної роботи та орієнтацію освітнього процесу в корекційну спрямованість, у тому числі і під час формування у зазначеній категорії дітей математичного мислення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування мислення учнів у процесі навчання математики досліджуються у працях психологів, вчених-математиків та методистів-практиків. Так, у психологічних дослідженнях Л. Виготського, А. Коваленко, Р. Лучицького, Л. Скалич та ін. представлено теоретичні положення розвитку мислення та обґрунтовується зв'язок математичного та творчого мислення; розглядаються вікові особливості математичного творчого мислення дітей молодшого шкільного віку. Дослідники у галузі математики та методики її навчання (В. Жалдак, М. Козак, О. Кваша, В. Середа, С. Скворцова, З. Слєпкань, Н. Тарасенкова та ін.) формування та розвиток математичного мислення пов'язують насамперед із необхідністю «операційного» забезпечення мислення. Авторами висловлено положення, що математичне мислення є логічним мисленням, і що воно формується в процесі та в результаті навчання учнів оперувати поняттями, висловлювати судження, доводити математичні судження, використовувати відповідні символи, знаки тощо. В спеціальній педагогіці розглядаються особливості засвоєння математичних понять та суджень здобувачами

з особливими освітніми потребами, та розроблено методики, які сприяють більш успішному формуванню математичних компетентностей у зазначеній категорії дітей (К. Ардобацька, Н. Гаврилова, О. Гаврилов, О. Гаяш, В. Двіжона, О. Ласточкіна, О. Ляшенко, В. Марченко В. Тарасун та ін.).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Не дивлячись на те, що в психолого-педагогічних та методичних дослідженнях широко представлено фактори, що впливають на розвиток математичного мислення, здійснено глибокий аналіз підходів до викладання математичної освітньої галузі у закладах загальної середньої освіти, в теорії та практиці початкової школи недостатньо представлено методичний супровід формування математичного мислення в учнів з навчальними труднощами на уроках математики в умовах інклюзивного навчання.

Мета статті – визначення способів формування математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами під час вивчення математики (на уроках математики).

Виклад основного матеріалу дослідження. Мислення як провідний пізнавальний психічний процес, відіграє важливу роль в успішному опануванні дитиною різними видами діяльності, у тому числі і навчальної. На думку Л. Виготського, з початком систематичного навчання дитини мислення стає визначальним процесом у системі інших психічних функцій, які під його впливом інтелектуалізуються і набувають довільного характеру [3].

Мислення дає знання про істотні властивості, зв'язки та відносини об'єктивної реальності, здійснює в процесі пізнання перехід «від явища до сутності» [18]. Під мисленням розуміється опосередковане та узагальнене пізнання людиною предметів та явищ об'єктивної дійсності в їх суттєвих властивостях, зв'язках та відносинах. Це процес відображення об'єктивної реальності, що становить найвищий ступінь людського пізнання [18].

Математика як предмет здійснює вплив на розвиток мислення учнів через формування способів розумових дій на математичному матеріалі [16].

В учнів початкових класів з навчальними труднощами (дислексією, дисграфією, дискалькулією та несформованістю довільних форм діяльності) спостерігаються особливості розвитку математичного мислення, що зумовлено порушеннями зорово-просторової орієнтації (на схемі власного тіла, у фізичному просторі, на аркуші паперу тощо), несформованістю часових уявлень, недорозвитком усного мовлення. Діти важко опановують кількісними уявленнями. У них порушені процеси узагальнення та абстрагування, аналізу та синтезу, спостерігається інертність психічних процесів, низька розумова працездатність. Зазначені когнітивні труднощі призводять до затримки

та своєрідності розвитку абстрактного та логічного мислення, а, отже, є перешкодою у засвоєнні учнями початкових класів з навчальними труднощами навіть елементарних математичних уявлень [11].

Для оволодіння математикою як навчальним предметом в учнів початкових класів має бути сформована здатність до сприйняття матеріалу, що вивчається, здатність до узагальнення математичних об'єктів, здатність до здійснення математичних міркувань, володіння математичною пам'яттю (знати методи та алгоритми розв'язання прикладів та задач). Математика є одним із найважливіших предметів для учнів з навчальними труднощами. Успішність у розвитку математичного мислення зазначеної категорії школярів багато в чому залежить від урахування їх потенційних можливостей та рівня збереженості когнітивних процесів [16].

Провідним завданням формування математичного мислення в учнів з навчальними труднощами полягає у озброєнні їх способами здійснення розумових процесів на математичному матеріалі. Математичне мислення відповідає вимогам наукового мислення, ознаками якого є такі загальні якості мислення, як гнучкість, оригінальність, цілеспрямованість, критичність, узагальненість тощо [8].

Можливість та необхідність розвитку в учнів початкових класів з навчальними труднощами математичного мислення розглядається в загальнометодичній та спеціальній літературі [1; 4; 5; 7 та ін.]. Авторами доводиться, що в результаті правильно організованого освітньо-корекційного процесу зазначена категорія учнів здатна опанувати навичками математичного мислення, зокрема, вміннями узагальнювати, класифікувати та аргументовано обґрунтовувати свої висновки.

Водночас єдиної думки щодо підходів до вирішення питання розвитку математичного мислення в учнів з навчальними труднощами в загальній та спеціальній методиці немає. Аналіз літературних джерел дозволив нам виділити декілька підходів до розвитку математичного мислення у зазначеної категорії учнів.

1. Математичні прийоми є складовою різних наук, основи яких включені до змісту освіти, тому в учнів автоматично розвивається математичне мислення на основі заданих образів під час вивчення різних освітніх галузей, передбачених програмою. (В. Марченко, О. Митник, З. Слєпкань).

2. Розвиток математичного мислення тільки під час вивчення математики є малоефективним. Це не забезпечує повноцінного засвоєння прийомів математичного мислення в учнів з навчальними труднощами, тому в системі психолого-педагогічного супроводу для зазначеної категорії дітей необхідно передбачити

спеціальні корекційно-розвиткові заняття, на яких акцент робиться на розвиток логічного мислення (О. Гаяш, В. Паламарчук, О. Гаврилов, Н. Королько, О. Ляшенко, О. Чеботарьова).

3. Розвиток математичного мислення учнів має здійснюватися на конкретному предметному змісті навчальних дисциплін через акцентуацію, виявлення та роз'яснення математичних операцій (Д. Завітренко, Р. Луцицький, Л. Мойсеєнко, І. Снісаренко).

Незважаючи на труднощі сприйняття математичного матеріалу та незрілість когнітивних функцій, розвиток математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами має здійснюватися на основі комплексного та системного підходів під час психолого-педагогічного супроводу в умовах інклюзивного навчання, що передбачають корекційно-розвиткову спрямованість освітнього процесу в цілому. Тому розвиток математичного мислення у зазначеної категорії дітей має відбуватися не суто в межах вивчення математики, а бути спрямованим на формування у дітей здатності самостійного опанування знаннями, дослідження фактів, виявлення помилок, формулювання висновків в цілому [6].

В учнів з навчальними труднощами формують уміння абстрагуватися від несуттєвих деталей та виділяти сутність питання; визначати характер відносин між об'єктами (порядку, приналежності, кількості, міри, просторового розташування) [5; 7].

Практична реалізація роботи у цьому напрямі вимагає від вчителя інклюзивного класу принципово нового підходу до організації освітньої діяльності учнів з навчальними труднощами на уроці, в домашній та позакласній роботі з урахуванням типології труднощів та індивідуальних особливостей дітей.

Формування математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами здійснюється шляхом розвитку у дітей умінь: порівнювати предмети за різними ознаками, знаходити в них загальні властивості та відмінності; виділяти суттєві властивості предметів та абстрагувати їх від другорядних, несуттєвих; аналізувати предмет на складові частини з метою пізнання кожної складової частини та поєднувати (синтезувати) розчленовані елементи у єдине ціле зі встановленням взаємозв'язку; робити висновки зі спостережень чи фактів, вміти перевіряти ці висновки; узагальнювати факти; переконливо доводити істинність своїх суджень і спростовувати помилкові висновки; викладати власні думки логічно, послідовно, несуперечливо, обґрунтовано [1].

Слід зазначити, що в учнів із особливими освітніми потребами спостерігаються індивідуальні варіації типології навчальних труднощів, ступеня їх прояву, що враховується під час розробки їх індивідуальної освітньої траєкторії. Відповідно,

освітній процес має бути адаптовано під потреби кожної дитини. Адаптації здійснюються на рівні змісту навчального матеріалу, форм, методів, критеріїв оцінювання, засобів навчання тощо. Підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу всіма учнями інклюзивного класу можна досягти шляхом застосування полісенсорного підходу, що передбачає залучення максимальну кількість каналів сприйняття інформації (візуальний, аудіальний, тактильний, пропріоцептивний та інші) [6].

Формування математичного мислення в учнів з навчальними труднощами на початкових етапах здобуття освіти тісно пов'язано з опануванням дітьми математичними операціями [7].

Навчання лічби, вивчення нумерації першого десятка, арифметичні дії з числами в межах десяти є основою формування цілісної системи математичних знань. Без чіткого розуміння того, що кожне число представляє конкретну величину переходити до вивчення наступних концентрів неможливо. Більшість дітей з навчальними труднощами не розуміють зв'язок між назвою, кількістю і символом. Використання маніпулятивних інструментів (таблиця 100, лічильні палички, абак, намистинки на нитці, пучки десятків, таблиця 5 або 10, доміно, кубики з крапочками) допомагає працювати з числами, моделювати стратегію додавання й віднімання [10].

Оформлення таких вправ може бути різноманітним, у тому числі із використанням інноваційних освітніх технологій. Завдяки цифровим освітнім ресурсам їх можна використовувати і під час онлайн навчання. Так, електронний ресурс *Toytheter* [21] має широкий спектр інтерактивних маніпуляцій та інструментів оцінювання для навчання основних математичних концепцій. Наприклад «Таблиця 100». За допомогою онлайн-інструменту можна обрати колір для виділення числа за певним принципом: парні й непарні, кратні іншому числу, уміння порівнювати числа, лічити, починаючи з заданого числа у відомій послідовності, лічити одиницями, десятками, робити висновки.

Запропоновані завдання полегшують процес лічби і засвоєння нумерації в межах 100.

«База десять блоків» допомагає змоделювати значення місця та допомогти дітям візуалізувати концепцію десятка.

«Рахівниця» дозволяє змоделювати всі види операцій: додавання, множення. Використовуючи колір, учні можуть представляти числа різного розряду, а потім виконувати дії, наприклад, подайте значення множення у вигляді повторного додавання: 4×4 буде представлено у вигляді 4 груп намистин з 4 намистин на рахівниці, де кожна група зображена намистинами різного кольору.

«Двокольоровий лічильник «десять кадрів» розвиває почуття числа та допомагає учням ознайомитися з різними комбінаціями чисел, які утворюють число 10, або менше, рівні за нього. За допомогою двокольорового онлайн лічильника діти навчаються розпізнавати величини від 1 до 10 одним поглядом. Важливо зазначити, що концепція десяти є основоположною для розуміння розряду, критичної навички для розвитку розуміння значення числа. Використання «десяти кадрів» допомагає учням з навчальними труднощами зрозуміти з чого складається число, а не просто ідентифікувати число як цифру [21].

Цифрова платформа *Didax* [19] надає можливість глибоко зануритися в тему нумерації багатоцифрових чисел та вивчати математику із розумінням. Використання методу співвідношення числа з його розрядною будовою допомагає відновити розуміння того, що в назві числа відбиті усі розряди і що кожен розряд має свою назву, і найменування розряду відбиває його величину і місце в розрядній таблиці (рис. 1). За допомогою використання різних вправ формується розуміння залежності значення числа від його місця в розрядній таблиці, розуміння величини числа: маленький квадрат – одиниці, великий квадрат – сотня. Вправи з нумераційною таблицею дають учням з навчальними труднощами поняття числа і створюють основу для відновлення обчислювальних операцій.



Рис. 1. Нумераційна таблиця на цифровій платформі *Didax* [19]

Ефективним прийомом у розвитку математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами є використання ігор, які сприяють формуванню навички субітизації. Субітизація (від латин. «subitus» – раптовий) – функція сприйняття, що забезпечує миттєве визначення кількості предметів у полі зору, не підраховуючи їх, якщо ця кількість складає від одного до чотирьох (діапазон субітизації). Субітизація розвиває основне

почуття числа, вчить рахувати швидко, допомагає сформувати математичний інтелект [20].

Запропоновані вправи (рис. 2) можуть використовуватись для розпізнавання образів, щоб виявити важливі властивості чисел. Використання таких вправ може розвинути такі здібності як: об'єднання, рахунок, складання та розкладання чисел, розуміння розряду (всі компоненти, з яких складається почуття числа).

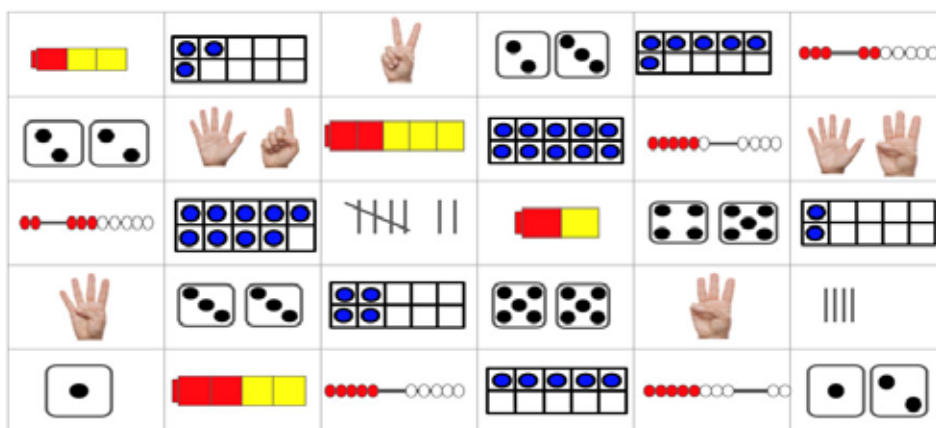


Рис. 2. Вправи на inspiredbyplay.wordpress для розвитку навички субітизації [20]

Під час формування логічних прийомів мислення в учнів початкових класів із навчальними труднощами особливу увагу приділяють розвитку мотиваційного і регуляційного компонентів розумової діяльності, стимуляції самостійного інтересу до виявлення причинно-наслідкових зв'язків, усвідомлення змісту правил.

Висновки. Розвиток математичного мислення в учнів початкових класів з навчальними труднощами безпосередньо пов'язаний з освітньо-корекційним процесом, що здійснюється в умовах інклюзивного середовища. Враховуючи особливості сприйняття математичного матеріалу та незрілості когнітивних функцій у зазначеній категорії дітей, формування мисленнєвих операцій має здійснюватися з дотриманням принципів комплексності, системності, наступності та систематичності з використанням сучасних інноваційних підходів як під час вивчення математичної, так і інших освітніх галузей.

Проблема розвитку математичного мислення у здобувачів початкової освіти із навчальними труднощами є багатоаспектною і не вичерпується одержаними нами результатами. До перспективної проблематики у цьому напрямі можемо віднести: дослідження причин та механізмів виникнення труднощів в опануванні математичним мисленням учнями початкових класів з різними типами освітніх труднощів; адаптацію математичного матеріалу відповідно індивідуальних

особливостей дітей, типології освітніх труднощів та ступеня їх прояву; удосконалення підходів до розвитку математичного мислення учнів з особливими освітніми потребами під час освітньо-корекційного процесу в умовах інклюзивного навчання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Ардобацька К.І. Забезпечення корекційно-розвивальної спрямованості навчання дітей з обмеженими розумовими можливостями на уроках математики. К: Педагогічна преса. 2006. С. 16–19.
2. Бурда М., Тарасенко Н. Концепція математичної освіти 12-річної школи (проект). *Математика в рідній школі*. 2018. № 9. С. 2–8. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/711990/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8.pdf> (дата звернення: 21.12.2024.).
3. Виготський Л. С. Мислення і мовлення / пер. з рос. О. В. Дьякової. Київ: Видавництво «Либідь», 1991. 216 с.
4. Гаврилов О. В., Ляшенко О. М., Королько Н. І. Спеціальна методика математики. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друк-Сервіс». 2014. 312 с.
5. Гаврилова Н.В. Особливості засвоєння математичних знань молодшими школярами з порушенням мовленнєвого розвитку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. псих. наук із спец. психології : 19.00.08. К. 2004. 20 с.

6. Гаяш О.В. Корекційно-розвивальна робота з дітьми з особливостями психофізичного розвитку: Науково-методичний посібник для вчителів інклюзивного навчання, асистентів учителів, які працюють з дітьми з психофізичними порушеннями в умовах загальноосвітніх навчальних закладів, соціальних педагогів, батьків / укладач О.В. Гаяш. Ужгород: Інформаційно-видавничий центр ЗІППО, 2016. 120 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/38845/1/%D0%93%D0%90%D0%AF%D0%A8%20%20%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%BE-%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0.pdf> (дата звернення: 24.12.2024.).
7. Двіжона В. М. Формування позитивної мотивації до вивчення математики у молодших школярів із мовленнєвими порушеннями в умовах інклюзивного навчання. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 19. Корекційна педагогіка. Випуск 37, 2019. С. 50–57. URL: <https://sj.udu.edu.ua/index.php/kpsp/article/view/791/723> (дата звернення: 22.12.2024.).
8. Завітренко Д.Ж., Снісаренко І.Є. Формування математичних навичок учнів спеціальної школи. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2023. Вип. 211. С. 130–135. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/1654/1614> (дата звернення: 23.12.2024.).
9. Коваленко А. Б. Психологія розуміння. Київ: Геропринт, 1999. 184 с.
10. Коваль Л. В., Скворцова С. О. Методика навчання математики: теорія і практика: підручник для студентів за спеціальністю 6.010100 «Початкове навчання», освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»; 2-ге вид., допов. і переробл. Х.: ЧП «Принт-Лідер», 2011. 414 с.
11. Конопляста С.Ю., Сак Т.В. Логопсихологія: навчальний посібник. К.: Знання. 2012. 293 с.
12. Митник О. Я. Математична логіка як навчальний предмет. *Початкова школа*. 1998. № 11. С. 37–39.
13. Мойсеєнко Л.А., Лучицький Р.М. Дослідження математичного мислення як творчого процесу. *Проблеми сучасної психології*. Збірник наукових праць К-ПНУ імені Івана Огієнка, Інституту психології ім. Г.С. Костюка НАПН України 2012. Випуск 15. С. 559–381.
14. Прокopenко А.С., Ласточкіна О.В. Використання математичних ігор для сенсорного розвитку молодших школярів із мовленнєвими порушеннями. *Матеріали VII Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції*. 2017. С. 34–48.
15. Скалич Л.І. Теоретичні аспекти проблеми розвитку творчого мислення. *Теоретичні і прикладні проблеми психології*. Збірник наукових праць Східноукраїнського національного університету. Луганськ, 2004. С. 175–181.
16. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. Київ: Зодіак-ЕКО, 2000. 512 с.
17. Теорія розвитку Жана Піаже: стадії розвитку інтелекту. ALEXUS. URL: <https://alexus.com.ua/teoriya-zh-piazhe-prointelektualnij-rozvitok-ditini/#lwptoc> (дата звернення: 20.12.2024.).
18. Шапар В. Б. Сучасний тлумачний психологічний словник. Х.: Прапор, 2007. 640 с. URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/427530.pdf (дата звернення: 20.12.2024.).
19. Didax. Веб-ресурс. URL: <https://www.didax.com/apps/base-ten-blocks/> (дата звернення: 22.12.2024.).
20. Inspiredbyplay.wordpress. Веб-ресурс. URL: <https://inspiredbyplay.wordpress.com/2017/11/04/subitizing-experiences-with-freebies/> (дата звернення: 24.12.2024.).
21. Toytheater. Веб-ресурс. URL: <https://toytheater.com/category/teacher-tools/virtual-manipulatives/number-chart-manipulatives/> (дата звернення: 22.12.2024.).