

ФОРМУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ НАВИЧОК В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

Inkluzywna osvita: vid osnov do praktyky. [Inclusive education: from basics to practice]. Kyiv, 152 p. [in Ukrainian].

6. Khamska, N. B. & Matiuk, D. V. (2016). Rozvytok inkluzyvnoi osvity v Nimechchyni [Development of inclusive education in Germany]. *Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynsky. Series: Pedagogy and Psychology*. Vol 47. pp. 169–172. [in Ukrainian].

7. Eldar, E., Talmor, R. & Dayan Romen Z. (2009). An integrative model for including with ASD in general education setting- a practical lesson in Israel. *International Journal of Special Education*, pp. 66–76. [in English].

8. La legge 5.2.1992 n. 104 Available at: <http://www.legalefacile.it/nuovosito/tuteladisabili/dirittidellhandicappato/> (accessed 11 Apr. 2019). [in English].

9. Legge 10 marzo 2000, n. 62: (in GU 21 marzo 2000, n. 67): Norme per la parita scolastica e disposizioni sul diritto allo studio e all'istruzione. Available at: <http://www.comune.usellus.or.it/index.asp> (accessed 11 Apr. 2019). [in English].

10. Legge n. 144 – Articoli 68 e 69. Roma, 17 maggio 1999/ Available at: <http://archivio.pubblica.istruzione.it/argomenti/autonomia/documenti/legge144175.htm> (accessed 11 May 2019). [in English].

Стаття надійшла до редакції 27.10.2020

УДК 159.9:519.6

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2020.225741>

Руслана Романишин, кандидатка педагогічних наук, доцент
кафедри фахових методик і технологій початкової освіти
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”

ФОРМУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ НАВИЧОК В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ

Розглянуто питання формування обчислювальних навичок учнів початкової школи в умовах нетрадиційних технологій, до яких ми відносимо ментальну арифметику та ейдетуку. Проаналізовано етапи формування обчислювальних навичок з точки зору теорії планомерно-поетапного формування розумових дій на матеріалі курсу ментальної арифметики. Встановлено, що виконання обчислень у ментальній арифметиці зводиться до знаходжень швидких результатів усних обчислень, які порівнюються з калькуляторними обчисленнями з тією відмінністю, що калькулятор переміщується у мозок дитини.

Ключові слова: учні початкової школи; обчислювальні навички; ментальна арифметика; мнемотехніка; ейдетика.

Лит. 22.

Ruslana Romanyshyn, Ph.D. (Pedagogy), Associate Professor of the Specialist Methods and Technologies of Elementary Education Department State Institution of Higher Education “Vasyl Stefanyk Precarpathian National University”

FORMATION OF COMPUTING SKILLS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN CONDITIONS OF NON-TRADITIONAL LEARNING TECHNOLOGIES

The issue of formation of computing skills of primary school students in the conditions of non-traditional technologies is considered, to which we refer mental arithmetic and eidetics. This process is studied in terms of the characteristics of a full-fledged computing skill according to M. Bantova (correctness, awareness, rationality, generalization, automatism and strength). The stages of computing skills formation from the point of view of the theory of planned-step-by-step formation of mental actions on the material of the course mental arithmetic are analysed. It is established that the performance of calculations in mental arithmetic is reduced to finding fast results of oral calculations, which are compared with calculator calculations with the difference that the calculator moves to the child's brain.

A student can learn, preserve and reproduce a significant amount of information and new knowledge when they relate to those already acquired. Based on psychological and neurophysiological studies of the process of memorization, effective methods of memorization have been identified, which include mnemonics and eidetics. Mnemonics have been found to be mental tools that vary, but are used to hold a large amount of new material in memory, along with guidelines for quick access to this information.

It is established that the constant use of mnemonics is not mandatory in every lesson, because in their purpose they are designed to help preserve and reproduce information, the elements of which have no logical connections. However, some of its elements can be used effectively in the learning process because they help to transfer information

from short-term to long-term memory, freeing up space for other information, promote inter-hemispheric interaction and the formation of new stable neural connections, which generally improves the quality of cognitive processes.

Keywords: primary school students; computing skills; mental arithmetic; mnemonics; eidetics.

Постановка проблеми. Все більшої популярності у сучасному освітньому просторі набувають нетрадиційні технології навчання, однією з яких є *ментальна арифметика*. Новою її назвати не можна, оскільки її історія сягає давнини, вона була відомою ще за 3000 р. до нашої ери у Стародавній Греції та Месопотамії, однак широкого застосування набула у Китаї та Японії. Сьогодні ментальна арифметика використовується у 52 країнах світу і реалізується на комерційній основі у вигляді позашкільних занять, а у Китаї та Японії входить до переліку обов'язкових предметів [13].

У контексті нашого дослідження ця методика є цікавою, оскільки одним із своїх завдань вбачає здатність *виконувати швидкі усні обчислення*. Водночас головне завдання *ментальної арифметики*, за визначенням офіційних сайтів цього курсу, домогтися максимальної ефективності роботи мозку. Серед інших завдань – розвиток дитячого інтелекту, формування вміння адаптуватися, вчитися, планувати, розуміти абстрактні поняття, ставити цілі і досягати їх [15].

З метою встановлення факту чи визначене методикою *ментальної арифметики* вміння швидко виконувати подумки обчислення співпадають з нашим розумінням *формування обчислювальних навичок* вдамося до аналізу засобів та змісту цієї методики.

З іншого боку, у сучасних умовах дитина стикається з потребою переробки та запам'ятовування значної кількості інформації, обсяг якої подвоюється щорічно, скажімо 90 % інформації було створено за останні кілька років [14]. Такий інформаційний потік впливає і на дітей молодшого віку та має вплив на мозок, який перебуває у стані стрімкого розвитку. Зокрема, з'являється потреба у збереженні інформації з метою використання її як у процесі навчання, так і у повсякденному житті. Тому пошук ефективних стратегій для запам'ятовування є також важливим для сучасної методики.

Мета дослідження полягає у встановленні ефективних стратегій навчання та запам'ятовування з метою їх використання у процесі формування обчислювальних навичок в учнів початкової школи.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку сучасної початкової освіти все більшої популярності набуває *ментальна арифметика*. Процес навчання цього курсу відбувається з допомогою спеціальних

рахівниць, які у деяких країнах називали *соробан*, а у сучасній ментальній арифметиці – *абакус*. У формуванні швидких обчислень ця рахівниця відіграє провідну роль, на якій побудований весь курс. У нас аналогом абакуса є *рахівниця*, яка позиціонувалася як механічний пристрій для виконання арифметичних обчислень і до 90-х рр. минулого століття на ній вчили рахувати в школах.

Зовні абакус нагадує прямокутну рамку з кількома шеренгами нанизаних намистин, які розділені на дві частини планкою. Чотири намистини, розміщені під планкою позначають одиниці і називаються *земними*, а верхня п'ята, що позначає “п'ятірку”, називається *небесною*. Кожна з намистин та їх розміщення мають певне значення та відіграють певну роль при виконанні обчислень. У багатьох довідкових джерелах йому відводять роль *калькулятора* [1].

Зміст курсу аналізувався за наявними зошитами, які дещо різняться за оформлення та наповненням, однак схожі за загальним підходом до викладання. Так, у вступній частині до зошита з ментальної арифметики (авторства Юлії Фішер (Слабенької) дається пояснення терміна “ментальна арифметика”: *ментальна* – значить в умі, а *арифметика* – розділ математики, який вивчає числа, тобто ментальна арифметика це методика усних обчислень [20]. Авторка пояснює необхідність використання при лічбі на *абакусі* одразу обох рук, що, за її словами, сприяє тренуванню обох півкуль головного мозку, тобто основою курсу є *нейропсихологічне підґрунтя*.

Навчання відбувається з дотриманням певних етапів. Спочатку діти вчать відкладати на абакусі числа (у межах 99), при цьому поступово навчаються візуалізувати абакус і перемішувати намистини подумки. Для таких занять важливе позитивне налаштування та доброзичлива атмосфера у класі. Авторка комплексу застерігає від поспішного виконання всіх завдань, однак наголошує, що до них потрібно повертатися і збільшувати швидкість їх виконання. Зошит багаторазовий, оскільки, за задумом, виконуючи щоразу одні і ті ж завдання, будуть помітними зменшення кількості помилок та збільшення швидкості при виконанні обчислень [20].

На наступному етапі ці ж обчислення слід виконувати на уявному, або намальованому абакусі. Рух кожного пальця при запису і стиранні має важливе значення, про що йде мова у рекомендаціях до курсу – *важливо слідкувати за тим, щоб кожен палець рук виконував свою*

роль [20]. Згодом діти виконують складні обчислення за допомогою пальців рук, так би мовити, зчитуючи результат. Таємниця успіху у регулярних заняттях – кожного дня дитина має займатися по 15–20 хвилин. Такі вправління, як стверджує автор комплекту слугують не просто досягненню швидкого виконання усних обчислень, а розвитку головного мозку.

Методичний комплект представлений такими завданнями: запис (викладання) цифр на абакусі та їх стирання; вправління у дрібній моториці обох рук (обведи малюнок обома руками); встановлення відповідності між кількістю, цифрою та зображенням на абакусі; відтворення числа на абакусі після промовляння уголос (дитина спочатку читає числа, записані у рядок, голосно і швидко, а потім вчитель читає ці числа, а дитина відкладає їх на бакусі; вчитель слідкує, чи дитина використовує правильні пальці; діти пишуть числа, витирають їх і знову повертаються до виконання завдання); тренування за допомогою таблиць Шульте (вони слугують для тренування збільшення темпу сприйняття інформації і для одержання стану високої продуктивності; постійні тренування з цими таблицями збільшують швидкість зорових пошукових рухів; метою їх є відшукування числа у порядку їх зростання не промовляючи уголос, а для його виконання необхідно сконцентруватися на центрі таблиці, щоб бачити її цілісно); виконання/віднімання додавання у межах 9, а згодом і вищих розрядів; виконання дій множення та ділення [20].

Слід зазначити, що дії додавання та віднімання розкриваються не з точки їх теоретичної суті, а практичної значущості. Автор комплекту зазначає: якщо дитина не знає, що це таке, то її слід познайомити зі знаком “+” і розповісти, у яких випадках він використовується, а потім безпосередньо переходиться до роботи на абакусі. Навчання розпочинається з промовляння уголос завдання – пишемо одну намистину і додаємо ще одну намистину, одержуємо дві намистини і т.д. [20].

Проаналізуємо зміст курсу ментальної арифметики з точки зору теорії планомірно-поетапного формування розумових дій (П. Гальперін). Оскільки дії з виконання обчислень належать до розумових дій, а тому для їх формування необхідна *строга послідовність відпрацювання етапів* і на кожному з них – властивостей дії. Це зумовлено тим, що кожна більш висока форма утворюється на підставі попередньої [18]. Проаналізуємо етапи формування обчислювальних навичок з точки зору теорії планомірно-поетапного формування

розумових дій на матеріалі курсу ментальної арифметики.

На *першому етапі* формування розумової дії виконується з речами – як *матеріальна*, або їх заміниками – *матеріалізована дія*. У ментальній арифметиці цей етап представлений відкладанням (записуванням) числа на рахівниці абакуса.

На етапі виконання дії у *мовленнєвій формі* відбувається відтворення числа на абакусі після промовляння уголос, а також виконання арифметичних дій.

Перцептивний етап, коли дія виконується з тими самими речами, що й на попередньому етапі, але без рук, коли речі розміщені перед очима, у ментальній арифметиці реалізується, коли дитина не користується самим абакусом, а уявляє його, або дивиться на намальований. Тут зберігається механічний рух пальців рук, які відтворюють рухи сформовані на попередніх етапах.

Про перехід на інші – вищі етапи формування обчислювальних навичок, на нашу думку, у ментальній арифметиці говорити не можна, оскільки на цих етапах дія мала б відбуватися як без зовнішніх опор, так і без використання рук. А саме рухи пальців є невід’ємною частиною процесу обчислень.

Опираючись на результати психологічних досліджень П. Гальперіна, М. Степанової, Н. Талізної, було встановлено, що розумова дія, зокрема обчислення, є сформованою тоді, коли перейшла у план внутрішнього мовлення і виконується без зовнішніх опор [18; 19]. На цій основі можна припустити, що у ментальній арифметиці такий процес не відбувається.

З іншого боку, при визначенні обчислювальної навички М. Бантова, С. Скворцова, Н. Істоміна вказують на те, що це високий ступінь оволодіння обчислювальними прийомами, який, зі свого боку складається з низки послідовних операцій. Вибір таких операцій у кожному прийомі визначається теоретичними положеннями, які використовуються як його теоретична основа. У ментальній арифметиці теоретичною основою є тільки алгоритм виконання арифметичної дії на рахівниці абакуса (правило пересування намистин для тієї чи тієї дії). Інших законів чи правил діти не застосовують. Навіть у тих випадках, коли у традиційній методиці при виконанні обчислень діти замінують проміжну дію на готовий результат (сформовану навичку), у ментальній арифметиці продовжують рухати пальцями рук, щоб не втратити проміжного результату.

Наприклад: $7 - 1 + 11 = 17$.

У цьому завданні операції виконуються послідовно. Про можливість застосування переставної властивості та використання більш раціонального способу обчислення мова не йде.

Наприклад: $7 + 11 - 1 = 7 + 10 = 17$.

10

З іншого боку, при визначенні характеристики повноцінної обчислювальної навички М. Бантова зазначила, що до неї належать *правильність, усвідомленість, раціональність, узагальненість, автоматизм та міцність* [5].

З характеристиками – *правильність та міцність* можемо погодитися, оскільки спостерігали безпомилкове виконання обчислень, та хороші результати, які зберігаються протягом тривалого часу за умови щоденних вправлень.

Щодо інших характеристик: *усвідомленість* (здатність свідомо на основі одержаних знань обирати операції та встановлювати порядок їх виконання); *раціональність* (обирати для цього випадку найбільш раціональний прийом з можливих операцій, які легше і швидше приводять до результату арифметичної дії); *узагальненість* (здатність застосовувати прийом обчислення до найбільшої кількості випадків, тобто переносити прийом на нові випадки); *автоматизм* (здатність виконувати операції швидко і у згорнутому виді), то їх наявність при виконанні обчислень у ментальній арифметиці є сумнівною.

Таким чином, про сформованість повноцінної обчислювальної навички у методиці ментальної арифметики говорити не можна.

Хоча і сама ментальна арифметика, як уже зазначалося, не ставить перед собою таке завдання і виконання швидких усних обчислень порівнює з калькуляторними обчисленнями з тією відмінністю, що калькулятор переміщується у мозок дитини.

Видається дискусійною і можливість використання навичок усних обчислень, сформованих в умовах ментальної арифметики у повсякденному житті. Так, при презентації курсу як перевага наводиться можливість виконання дитиною одразу кількох дій (виконання обчислень, а декламування вірша, присідання) [12]. Однак у цьому випадку обчислення переходять у сферу механічних дій руками, а читання вірша залишається винятково у розумовій сфері [22]. Коли ж доведеться виконати обчислення людині, яка перебуває за кермом автомобіля, чи коли руки зайняті якимось вантажем, то такі обчислення виконати буде важко, або й зовсім неможливо.

З іншого боку нас цікавили пошуки ефективних методик запам'ятовування. З нейрофізіологічної

точки зору для того, щоб надовго засвоїти знання необхідно щоб: завдяки кодуванню новий матеріал закріпився і перейшов з короткочасної пам'яті у довгострокову; провести асоціації між матеріалом та різними орієнтирами. Фахівці з когнітивної психології (П. Браун, Г. Редігер, М. Макденіел) застосовують для пояснення цього процесу термін – *зачепити за гачок попередніх знань* [7, 71].

Учені також стверджують, що людина може засвоїти велику кількість нових знань, якщо вони співвідносяться з тими, що вже здобуті. Психологічна та нейрофізіологічна основи процесу запам'ятовування представлені у роботах О. Лурії, у яких він поділив методи запам'ятовування на дві категорії *мнемотехніку* (основі яких лежить вербально-логічне мислення) та *ейдетіку* (засновані на конкретно-уявно мисленні). Так, *мнемотехніка* розглядається як спосіб поліпшення засвоєння нової інформації шляхом утворення *штучних* асоціативних зв'язків за допомогою спеціальних прийомів та методів [21, 10].

Ейдетика має природну основу і є психологічним та медичним терміном, оскільки володіє здатністю згадувати чи відтворювати зображення, звуки, емоції, запахи об'єктів, тактильні відчуття з великою точністю.

Основним секретом мнемотехніки М. Зіганов та В. Козаренко називають те, що, коли людина у своїй уяві з'єднує кілька зорових образів, мозок фіксує цей взаємозв'язок (утворюється новий нейронний зв'язок) і в подальшому при пригадуванні одного з образів цієї асоціації мозок відтворює всі раніше з'єднані образи [9]. Ще вчені вважають мнемотехніки ментальними інструментами, які бувають різними, однак використовуються для того, щоб утримувати великий обсяг нового матеріалу у пам'яті разом з орієнтирами для швидкого доступу до цієї інформації [7, 140].

У процесі обробки інформації на думку Г. Чепурного існують типові проблеми, до яких, на думку вченого, належать: труднощі, які виникають при обробці логічно непов'язаної інформації (послідовність цифр у ряду, телефонні номери, дати тощо), інтерференція (витіснення попередньої інформації новою), відсутність раціонального повторення та закріплення, слабка мотивація, механічне запам'ятовування (зазубрювання), низька концентрація уваги, відсутність певних навичок для полегшення процесу засвоєння інформації [21].

Саме розв'язання цих проблем допомагає мнемотехніка, однак найважливішим є те, що

завдяки використанню мнемотехнік створюється не тільки нові нейронні зв'язки, а й ситуація успіху, що забезпечує необхідну мотивацію до навчання.

За своїми структурами мнемотехніки бувають *прості та складні*. До простих належать, наприклад, приповідки для запам'ятовування кольорів веселки. *Складні* мнемотехніки ще називають *палацями пам'яті*, оскільки вони слугують для структуризації та запам'ятовування великих обсягів. Вона ґрунтується на методі локусів – асоціюванні ментальних образів із локаціями, місцями, які є орієнтирами для пам'яті. Метод *палацу пам'яті* дієвий з точки зору нейропсихологічного підходу, оскільки образи додають яскравості і створюють у мозку *нейронні зв'язки* [7, 159].

Одним з видів мнемотехніки, який може використовуватися при організації обчислювальної діяльності, є *метод цифрових гачків* римована схема для запам'ятовування цифр від 1 до 20, які асоціюються з образами – словами, що з ними римується.

Наприклад: 1 – апельсин, 2 – айва, 3 – гітари, 4 – касири, 5 – зять, 6 – злість, 7 – грім, 8 – дім, 9 – пам'ять, 10 – сіножать. Після десяти до кожної цифри додаються слова “на рахунок один/два/три...”. Тому, продовжуючи за аналогією: 11 – на рахунок один з'їж мандарин і т.д. [7, 161].

Мнемонічними структурами можуть слугувати добре відомі дітям пісні, де кожен їх рядок може бути поєднаний з образами, що стане орієнтиром для діставання інформації з пам'яті [7, 161].

Загалом погоджуємося з думкою Г. Чепурного, що у молодшому шкільному віці переважає мимовільне механічне запам'ятовування, тому при організації навчального процесу доцільно використовувати цю особливість. У молодших школярів переважає образне сприйняття, тому доцільно опиратися на образну (малюнки, схеми) та емоційну (ефект успіху) пам'ять [21, 21].

У контексті нашого дослідження формування обчислювальних навичок має відбуватися усвідомлено, а тому постійне використання мнемотехнік не є обов'язковим, оскільки у своєму призначенні вони покликані сприяти збереженню та відтворенню інформації, елементи якої не мають логічних зв'язків. Однак окремі її елементи можуть ефективно використовуватися у навчальному процесі, оскільки допомагають переносити інформацію з короткотривалої у довгострокову пам'ять, звільняючи місце для іншої інформації, сприяють налагодженню міжпівкульної взаємодії, утворенню нових стійких нейронних зв'язків, що загалом підвищує якість когнітивних процесів.

Натомість, за визначенням О. Лурії прийоми *ейдотехніки (ейдетики)* не мають нічого спільного з логічною *мнемотехнікою* [10].

Л. Виготський визначив *ейдетик* як новий напрям психології і назвав її вченням про суб'єктивні наочні образи, що спостерігаються у дітей і підлітків у певній фазі їх розвитку. Як виняток, вони також можуть зберігатися і у дорослих. *Ейдетиками* (грец. *ейдон* – бачу або *ейдос* – образ, картина, ідея) психологи називають людей, що володіють здатністю викликати ці наочні образи [8].

Суть *феномена ейдетизму* полягає у тому, що людина, якій він притаманний, має здатність “бачити” в буквальному сенсі на порожньому екрані відсутню картину або предмет, який перед тим був перед її очима [8].

У психології розглядали *дві основні форми образів пам'яті*. Це *послідовні образи*, які можуть спостерігатися у всіх людей (якщо фіксувати оком якусь кольорову фігуру і потім перевести погляд на білу або сіру поверхню, ми побачимо ту саму фігуру тільки в додатковому кольорі).

Іншу групу становлять *образи уявлення*, які є основою пам'яті (коли ми говоримо, що ми уявляємо той чи той предмет, ми маємо на увазі не те, що перед нашими очима, в буквальному сенсі постає образ цього предмета, так що ми можемо пальцем вказати, де він знаходиться, які його обриси і т. д.; це *слідові роздратування*, які поновлюються в нашому мозку, але суттєво відрізняються від послідовних образів).

Між цими двома формами образів пам'яті розміщені *ейдетичні образи*, або наочні образи. Вони займають проміжне місце між послідовними образами і між образами уявлень, наближаючись в окремих осіб то до одних, то до інших. Відкриття у психології цієї проміжної форми пам'яті і становить основу нового вчення про *ейдетик* [8].

В основі *ейдетики* лежить інерція нервового збудження, яка триває і після того, як безпосередній подразник, що впливає на око, прибраний. У цьому полягає нейропсихологічна сутність процесу.

Важливою для нашого дослідження стала думка Л. Виготського щодо перспектив педагогічного застосування ейдетичних досліджень. Зокрема це стосується заперечення щодо побудови навчального процесу, побудованого тільки на логічному засвоєнні знань і необхідності врахування вікових особливостей учнів та ейдетично-образного характеру їх пам'яті і мислення. Вчений відводить *ейдетикі* роль *перспективного педагогічного напрямку* [8].

У сучасних дослідженнях, присвячених технологіям запам'ятовування, засновника української школи ейдетики "Мнемозина" доктора педагогічних наук, професора Є. Антощука знаходимо підтвердження тому, що сприйняття та запам'ятовування інформації є кращим, коли опирається на образи [2; 3; 4].

Найбільш популярним при вивченні математики є метод зорових асоціацій, який пропонується використовувати при вивченні цифр і подається в ігровій формі. Її суть полягає у тому, що при ознайомленні з відповідними цифрами створюються певні образи-асоціації з цифрами, які вивчаються (цифра 2 – лебідь, або будь-який птах і т.д.).

Застосування технологій мнемотехніки та ейдетики при організації обчислювальної діяльності молодших школярів узгоджується з низкою нейропсихологічних досліджень.

На основі сучасних досліджень з нейропсихології та біології (Р. Мачинська, Є. Крупська, Т. Скороходова) було встановлено, що у молодшому шкільному віці інтеграційна діяльність мозку характеризується відсутністю чіткої регіональної і півкульної спеціалізації кори великих півкуль у процесі виконання діяльності і на цей час припадає структурне дозрівання нейронного апарату кори великих півкуль і до 6 років в дитини відбуваються суттєві зміни структурної організації локальних нейронних мереж зорової області кори [11]. Зокрема, дослідженнями Т. Скороходової було виявлено, що у дітей від 7 до 10 років виявляється перевага *правої півкулі* при виконанні зорово-просторових завдань [17]. Дослідження Д. Малишева підтвердили взаємозв'язок нейропсихологічних параметрів пам'яті з такими психофізіологічними функціями, як зорове сприйняття, мовлення, довільна увага, що свідчить про інтегративний характер цієї пізнавальної функції, особливо значущим на початковому етапі шкільного навчання [11].

Потреба у *довільному запам'ятовуванні* набуває значущості у процесі навчання у початковій школі, коли відбувається поступовий розвиток довільної пам'яті (формується під контролем свідомості у вигляді постановки мети і використання спеціальних прийомів *мнемотехніки*, а також при наявності вольових зусиль) [16].

При обґрунтуванні доцільності використання мнемотехніки та ейдетики важливим для нас став такий висновок М. Безруких: найважливішим фактором, який забезпечує довільне запам'ятовування, є становлення в цьому віці

регуляторних мозкових механізмів, що вибірково полегшують послідовне здійснення операцій з відбору, осмислення і збереження інформації. Перемикання системи пам'яті на інший рівень від безпосереднього запам'ятовування, властивого дошкільнятам, до запам'ятовування, опосередкованого конкретними смисловими завданнями. У молодшому шкільному віці вимагає освоєння нових прийомів запам'ятовування на основі осмислення матеріалу, а не його формального повторення [6, 380].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Результати проведеного дослідження засвідчили позитивний вплив ментальної арифметики на розвиток мозку дитини. Завдяки вправам, які входять до змісту курсу ментальної арифметики, відбувається залучення великої кількості ділянок мозку дитини до виконання завдань, що позитивно впливає на інтелектуальний розвиток дитини. З іншого боку, ейдетика та мнемотехніка активно використовуються педагогами у процесі формування математичного розвитку дошкільного та молодшого шкільного віку дитини, однак їх повсякчасне застосування при вивченні більш складних математичних понять (усних і письмових обчислень) вимагає залучення ще й інших засобів. У вивченні цього питання і вбачаємо перспективи подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. "Абакус": когда ребенок считает как калькулятор. URL: <http://uniquemkids.ru/%C2%ABabakus%C2%BB-kogda-rebenok-schitaet-kak-kalkulyator.html> (дата звернення: 09.03.2019).
2. Антощук Є. В. Знайомтеся: ейдетика. Київ, 2000. № 8. С. 33–41.
3. Антощук Є. В. Учимося запам'ятовувати і пригадувати: швидка педагогічна допомога від Української школи ейдетики "Мнемозина". *Укр. школа ейдетики "Мнемозина"*. Київ, 2007. 156 с.
4. Антощук Є. В. Знакомьтесь, ваша память. Київ, 2013. 192 с.
5. Бантова М. А. Система формирования вычислительных навыков. *Начальная школа*. 1993. №11. С. 38–44.
6. Безруких М. М., Сонькин В. Д., Фарбер Д. А. и др. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва, 2003. 416 с.
7. Браун Пітер, Редігер Генрі, Макденіел Марк. Засіло в голові. *Наука успішного навчання / пер. з англ. Юлія Кузьменко*. Київ, 2019. 240 с.
8. Выготский Л. С. Эйдетика. Хрестоматия по

- ощущению и восприятию / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, М.Б. Михалевской. Москва, 1975. С.217–271.
9. Зиганов М., Козаренко В. Мнемотехника. *Запоминание на основе визуального мышления*. URL: https://www.bookol.ru/pauka_obrazovanie/psihologiya/177305.htm. (дата звернення: 11.05.2019)
10. Лурия А.Р. Маленькая книжка о большой памяти. *Психология памяти : хрестоматия* / под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и В.Я.Романова. Москва, 1998. С.26–42.
11. Малышев Дмитрий Александрович. Особенности произвольной кратковременной памяти и ее психофизиологические корреляты у 6-8-летних детей г. Архангельска : Дис. ... канд. биол. наук : 19.00.02 : Архангельск, 2003. 158 с.
12. Ментальна арифметика. Коломийські діти розвивають розумові здібності. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=IGOTSyGKzXs> (дата звернення: 11.05.2019).
13. Ментальна арифметика: від давніх часів до наших днів. URL: https://smartum.com.ua/about_us/blog/mentalnaya-arifmetika/mental-naya-arifmetika-ot-drevnih-vremen-do-nashih-dnej/ (дата звернення: 18.05.2019)
14. М. Левиев Больше 90 % всех мировых данных сгенерировано за последние два года. URL: <https://ibusiness.mirtesen.ru/blog/43347401050/Mihayil-Leviev:-Bolshe-90procent-vseh-mirovyih-dannyih-sgeneriro?nr=1> (дата звернення: 5.05.2019).
15. Плюси навчання ментальної арифметики з раннього віку. URL: <https://www.0432.ua/list/188481> (дата звернення: 5.03.2019).
16. Психология младшего школьника : учебнометодическое пособие / Урал. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Ю. Е. Водяха, С. А. Водяха. Екатеринбург, 2018. URL: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/11652/1/uch00290.pdf> (дата звернення: 15.08.2019)
17. Скороходова Татьяна Алексеевна. Функциональная организация интегративной деятельности мозга у детей младшего школьного возраста с разным уровнем интеллектуального развития : диссертация ... кандидата биологических наук : 03.00.13. Москва, 2001. 203 с.
18. Степанова М.А. Представления о параметрах умственных действий в психологическом учении П.Я.Гальперина. Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. 1998. №3. С. 95–103.
19. Талызина Н.Ф. Развитие П.Я. Гальпериним деятельностного подхода в психологии. *Вопр. психол.* 2002. №5. С. 42–49.
20. Фишер Юлия. Рабочая тетрадь “Ментальная арифметика” часть 1 + абакус для детей от 5 лет. URL: <https://my-rastem.com.ua/p693458663-rabochaya-tetrad-mentalnaya.html> (дата звернення: 18.05.2019)
21. Чепурний Г. А. Мнемотехніка: технологія ефективного засвоєння інформації в умовах сучасної освіти: навчально-методичний посібник. Тернопіль, 2015. 152 с.
22. Skvortsova S., Romanyshyn R. The Computational Activity of Younger Students: Neuropsychological Approach. *Universal Journal of Educational Research*, 2019. 7(12), pp.2817 – 2829. DOI: 10.13189/ujer.2019.071232.

REFERENCES

1. “Abakus”: kogda rebenok schitaet kak kalkulyator [“Abacus”: when a child counts like a calculator]. Available at: <http://unikumkids.ru/%C2%ABabakus%C2%BB-kogda-rebenok-schitaet-kak-kalkulyator.html> (accessed 09 Sept.2019). [in Russian].
2. Antoshchuk, E. V. (2000). Znaiomtesia: eidytyka [Meet: eidetics]. Kyiv, no. 8. pp. 33–41. [in Ukrainian].
3. Antoshchuk, E. V. (2007). Uchimosia zapamiatovuvaty i pryhaduvaty: shvydka pedahohichna dopomoha vid Ukrainskoi shkoly eidytyky “Mnemozyna” [We learn to remember and recall: ambulance from the Ukrainian School of Eidetics “Mnemozyna”]. *Ukr. school of eidetics “Mnemozyna”*. Kyiv, 156 p. [in Ukrainian].
4. Antoshchuk, E. V. (2013). Znakomtes, vasha pamyat [Meet, your memory]. Kyiv, 192 p. [in Russian].
5. Bantova, M. A. (1993). Sistema formirovaniya vychislitelnykh navykov [Computational skills development system]. *Elementary school*. No.11. pp. 38–44. [in Russian].
6. Bezrukikh, M. M., Sonkin, V. D. & Farber, D. A. (2003). Vozrastnaya fiziologiya: (Fiziologiya razvitiya rebenka): Ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. Zavedeniy [Physiology of child development: Textbook manual for students of higher ped. Institutions]. Moscov, 416 p. [in Russian].
7. Brown, P., Rediger, H. & McDaniel, M. (2019). Zasilov v holovi [It stuck in my head]. *The science of successful learning*. Transl. from English. Yulia Kuzmenko. Kyiv, 240 p. [in Ukrainian].
8. Vygotsky, L. S. (1975). Eydetika. Khrestomatiya po oshchushcheniyu i vospriyatiyu [Eidetics. Reader on sensation and perception]. (Ed.) Yu. B. Gippenreiter, M. B. Mikhalevskaya. Moscov, pp. 217–271. [in Russian].
9. Ziganov, M. & Kozarenko, V. Mnemotekhnika

- [Mnemonotechnique]. *Memorization on the basis of visual thinking*. Available at: https://www.bookol.ru/nauka_obrazovanie/psihologiya/177305.htm. (accessed 11 May 2019) [in Russian].
10. Luria, A. R. (1998). *Malenkaya knizhka o bolshoy pamyati [A little book about a great memory]. Psychology of memory: a textbook*. (Ed.). Yu. B. Gippenreiter and V. Ya. Romanov. Moscow, pp. 26–42. [in Russian].
11. Malyshev, D. (2003). *Osobennosti proizvolnoy kratkovremennoy pamyati i ee psikhofiziologicheskie korrelyaty u 6-8-letnikh detey g. Arkhangel'ska [Features of arbitrary short-term memory and its psychophysiological correlates in 6-8-year-old children of Arkhangel'sk]. Candidate's thesis*. Arkhangel'sk, 158 p. [in Russian].
12. Mentalna aryfmetryka. Kolomyiski dity rozvyvaiut rozumovi zdibnosti [Mental arithmetic. Kolomyia children develop mental abilities]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=IGOTSyGKzXs> (accessed 11 May 2019). [in Ukrainian].
13. Mentalna aryfmetryka: vid davnikh chasiv do nashykh dnev [Mental arithmetic: from ancient times to the present day]. Available at: https://smartum.com.ua/about_us/blog/mentalnaya-arifmetika/mental-naya-arifmetika-ot-drevnih-vremend-nashih-dnej/ (accessed 18 May.2019) [in Ukrainian].
14. Leviev, M. Bolshe 90 % vsekh mirovykh dannykh sgenerirovano za poslednie dva goda [More than 90% of all world data has been generated in the last two years]. Available at: <https://ibusiness.mirtesen.ru/blog/43347401050/Mihayil-Leviev:-Bolshe-90procent-vseh-mirovyih-danyih-sgeneriro?nr=1> (accessed 5 May 2019). [in Russian].
15. Pliusy navchannia mentalnoi aryfmetryky z rannoho viku [Pros of learning mental arithmetic from an early age]. Available at: <https://www.0432.ua/list/188481> (accessed 5 March 2019). [in Ukrainian].
16. Psikhologiya mladshego shkolnika : uchebno-metodicheskoe posobie [Psychology of a junior schoolboy: a textbook]. Ural. state ped. un-ty; (Ed.). Yu. E. Vodyakha, S. A. Vodyakha. Ekaterinburg, 2018. Available at: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/11652/1/uch00290.pdf> (accessed 15 Aug.2019). [in Russian].
17. Skorokhodova, T. A. (2001). *Funktsionalnaya organizatsiya integrativnoy deyatelnosti mozga u detey mladshego shkolnogo vozrasta s raznym urovnem intellektualnogo razvitiya [Functional organization of integrative activity of a brain in children of younger school age with a different level of intellectual development]. Candidate's thesis*. Moscow, 203 p. [in Russian].
18. Stepanova, M. A. (1998). *Predstavleniya o parametrah umstvennykh deystviy v psikhologicheskom uchenii P.Ya. Galperina [Representations of the parameters of mental actions in the psychological teachings of P. Ya. Galperin]. Bulletin of Moscow University. Ser. 14. Psychology*. No.3. pp. 95–103. [in Russian].
19. Talyzina, N. F. (2002). *Razvitie P.Ya. Galperinym deyatelnostnogo podkhoda v psikhologii [Development of P. Ya. Galperin's activity approach in psychology]. Issues of Psychol.* No.5. pp. 42–49. [in Russian].
20. Fisher, J. *Rabochaya tetrad "Mentalnaya arifmetika" chast 1 + abakus dlya detey ot 5 let. [Workbook "Mental Arithmetic" part 1 + abacus for children from 5 years]*. Available at: <https://my-rastem.com.ua/p693458663-rabochaya-tetrad-mentalnaya.html> (accessed 18 May.2019). [in Russian].
21. Chepurny, G. A. (2015). *Mnemonotekhnika: tekhnolohiia efektyvnogo zasvoiennia informatsii v umovakh suchasnoi osvity: navchalno-metodychnyi posibnyk [Mnemonics: technology of effective assimilation of information in the conditions of modern education: educational and methodical manual]*. Ternopil, 152 p. [in Ukrainian].
22. Skvortsova, S. & Romanyshyn, R. (2019). *The Computational Activity of Younger Students: Neuropsychological Approach*. *Universal Journal of Educational Research*, 7(12), pp.2817 – 2829. DOI: 10.13189/ujer.2019.071232. [in English].

Стаття надійшла до редакції 05.10.2020



“Наука – це організовані знання, мудрість – це організоване життя”.

*Іммануїл Кант
німецький філософ*

“Людина, що володіє вродженим талантом, відчуває найбільше щастя тоді, коли використовує цей талант”.

*Йоганн Вольфганг фон Гете
німецький поет*

