

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ З МЕТОЮ РОЗВИТКУ ПАМ'ЯТІ В ДІТЕЙ ІЗ РАС: ВІД ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРОСТОРУ ДО НАРАТИВУ

Олена ГАЄВСЬКА

*кандидат філологічних наук,
доцент*

*Навчально-наукового інституту філології
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 60, м. Київ
ORCID: 0000-0001-6850-8757
olenasan@gmail.com*

У статті висвітлюються рішення проблематики в контексті формування парадигми пам'яті у дітей з розладами аутистичного спектра за допомогою цифрових технологій та поетапного навчання від візуалізації простору до створення наративу. Актуальність дослідження зумовлена потребою у впровадженні нових інструментів, які поєднують когнітивні, комунікативні та поведінкові стратегії в освітньому процесі дітей із РАС. Метою дослідження був аналіз досвіду впровадження цифрових інструментів: інтелектуальних карт, матрикс-тренінгів та інтерактивних вправ, для формування парадигми пам'яті дітей із РАС. При цьому використовувалися цифрові інструменти, які уможливлювали створення рисунків для процесу навчання дітей. Вони генерувалися за допомогою штучного інтелекту, матриць на платформі Canva, різноманітних інтелектуальних карт та інтерактивних вправ. У результаті теоретичного аналізу наукової літератури та практичної реалізації послідовного навчання дітей із РАС за допомогою схеми «рисунок – матриця – інтелектуальна карта – інтерактивна вправа» та цифрових технологій було зроблено висновок, що такий підхід є ефективним при врахуванні індивідуальних особливостей дітей, задіюванні автобіографічної пам'яті, з доречним підбором цифрових інструментів, поєднанням вчителем у процесі викладання теоретичного аналізу та практичного досвіду впровадження зазначених технологій у освітню діяльність для формування у дітей із РАС парадигми пам'яті, генералізації в них навичок і мовленнєвої активності, підвищенню «гнучкості» у співкуванні, комунікативної активності та здатності до узагальнення. Отримані результати підтверджують ефективність інтеграції цифрових засобів у педагогічну практику за умови індивідуалізації підходів і залучення міждисциплінарного досвіду педагогів, психологів і фахівців з інформаційних технологій.

Ключові слова: парадигма пам'яті, автобіографічна пам'ять, візуалізація, наратив, діти з розладами аутистичного спектра, цифрові інструменти, інтелектуальні карти, інтерактивні вправи.

EXPERIENCE IN IMPLEMENTING DIGITAL TECHNOLOGIES TO DEVELOP MEMORY IN CHILDREN WITH ASD: FROM SPATIAL VISUALIZATION TO NARRATIVE

Olena GAYEVSKA

*Candidate of Philological Sciences,
Associate Professor of Research and Educational Institute of Philology
Taras Shevchenko National University of Kyiv
60 Volodymyrska str., Kyiv
ORCID: 0000-0001-6850-8757
olenasan@gmail.com*

The article highlights the solutions for the formation of memory paradigm in children with autism spectrum disorders through application of digital technologies and step-by-step learning, from spatial visualization to narrative creation. The relevance of the study is determined by the need to implement new tools that combine cognitive, communicative and behavioral strategies in the educational process of children with ASD. The research analyzes the experience of implementing digital tools – mind maps, matrix training, and interactive exercises – for the formation of the memory paradigm in children with ASD. Digital instruments that create images for the learning process of children were used in the study. These visual materials were generated using artificial intelligence, matrices on the *Canva* platform, various mind maps, and interactive exercises. As a result of the theoretical analysis of scientific literature and the practical implementation of sequential learning for children with ASD based on the “drawing – matrix – mind map – interactive exercise” algorithm and digital technologies, the author concludes that this approach is effective when individual characteristics of children are taken into account, autobiographical memory is engaged, digital tools are appropriately selected and theoretical analysis is combined with practical experience of integrating these technologies into educational activities. This contributes to the formation of a memory paradigm in children with ASD, the generalization of skills, and the development of speech activity, as well as to the enhancement of “flexibility” in communication, with development of communicative activity and the ability to generalize. The obtained results confirm the effectiveness of integrating digital tools into pedagogical practice, provided that individual approaches are applied and the interdisciplinary expertise of teachers, psychologists, and information technology specialists are involved.

Key words: *memory paradigm, autobiographical memory, visualization, narrative, children with autism spectrum disorders, digital tools, mind maps, interactive exercises.*

Постановка проблеми. Виклики сьогодення змушують проживати наративи пам'яті, формуючи уявлення про себе і про своє місце в ширшій соціальній структурі. Цифрові технології створюють багаторівневі умови для формування цієї наративності, яка, у свою чергу, безпосередньо впливає на наративну

агентивність користувачів. Проте цифрові середовища та технології варто розглядати не лише з точки зору теоретичного аналізу, а й у практичному вимірі. Зокрема, вони можуть стати ефективним інструментом для реалізації програм інклюзивної освіти. Цифрові платформи здатні забезпечувати простір для обміну досвідом, колективного формування сенсів, а також створювати умови для включення осіб із різними освітніми потребами до спільного освітнього проєкту. Цей проєкт є «незавершеним» (за Й. Габермасом), постає із заперечення старого, попереднього, яке виникло раніше, але існує й досі. Широко декларований сьогодні активний розвиток цифрових технологій¹ висуває певні вимоги до освіти на всіх її рівнях, особливо коли йдеться про навчання учнів з особливими освітніми потребами, зокрема, з розладами аутистичного спектра (РАС) або спектра аутизму (РСА).

Одним із ключових аспектів успішної інклюзивної освіти у соціумі² є вибір відповідних методів подання навчального матеріалу, що сприяє формуванню й розвитку когнітивних здібностей і пам'яті в дітей із РАС. Це має здійснюватися за допомогою цілісного підходу до розвитку навичок запам'ятовування, відтворення та інтерпретації інформації, яку дитина отримує з різних джерел, зокрема, навчання, комунікації та ін. При цьому використання цифрових інструментів допомагає зробити освітній процес більш доступним, організованим та ефективним [1].

Метою дослідження є аналіз досвіду впровадження в навчальному процесі цифрових інструментів, зокрема, інтелектуальних карт, матрикс-тренінгів та інтерактивних вправ, для формування парадигми пам'яті дітей із РАС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема парадигми пам'яті вивчалася та аналізувалася багатьма вченими різних галузей, зокрема, когнітивної психології, нейропсихології та спеціальної освіти [2]. Вона знаходила відображення міждисциплінарно в гуманітаристиці.

У когнітивній науці ХХІ століття дослідження моделей пам'яті тривають із застосуванням нових методик таких як нейровізуалізація, моделювання на основі штучного інтелекту та цифрових технологій, інтеграція міждисциплінарних підходів [3].

Дослідження показують, що пам'ять не є однорідним процесом, а складається з багатьох взаємопов'язаних компонентів: сенсорної, короткотривалої,

¹ Важливо пригадати багатовимірність існування дискурсів у сучасному суспільстві, зокрема, віртуального та цифрового дискурсів. Обрана нами площина для дослідження виявляє потенціал для реплікації уявлень, продукування повторів і нашарувань, що зумовлює специфічну динаміку циркуляції культурних смислів. У цьому контексті репрезентація пам'яті та дослідження, пов'язані з нею, набувають міждисциплінарного характеру, поєднуючи підходи філософії, літературознавства, культурології, педагогіки та інформаційних технологій.

² Актуалізація феномена пам'яті в рецептивному ключі й через інтерпретацію уявлень про «пригадування» й «забування» перегукується з концепцією «соціальних рамок пам'яті» М. Гальбвакса, із наративною ідентичністю, яку розробив П. Рікер, а також із розрізненням «комунікативної» та «культурної» пам'яті, запропонованим Я. та А. Ассман. Водночас у цифровому середовищі пам'ять постає як динамічний конструкт, що перебуває у постійному процесі редукції, трансформації та множинної репрезентації, де механізми «пригадування» та «забування» виявляються не лише індивідуальними й технологічно зумовленими, але й «включеними» (*inclusive*).

довготривалої та епізодичної пам'яті. Науковці виокремлюють такі основні моделі пам'яті: нейрокогнітивна модель пам'яті, модель робочої пам'яті (Alan D. Baddeley, Graham Hitch, 1974), автобіографічна модель пам'яті (Fivush, R., 1996, Nelson, K., 2011, Martin A. Conway, 2000, Patricia J. Bauer, 2014³). Нейрокогнітивні моделі пам'яті – це моделі, які поєднують знання з когнітивної психології, нейробіології та комп'ютерних наук для пояснення механізмів пам'яті, що спрямовані на розуміння того, як інформація кодується, зберігається та відтворюється в мозку людини і як ці процеси пов'язані з нейронними структурами [4], найперші інтегрують цифровий дискурс у дискурс пам'яті. При цьому важливо враховувати саме модель автобіографічної пам'яті, яка має особливе місце в парадигмі пам'яті людини, тому що встановлює закономірності та послідовності у відтворенні подій та ситуацій з минулого, які виступають особливими у її житті та мають вплив на майбутнє.

Сучасні нейрокогнітивні дослідження підтверджують, що діти з розладами аутистичного спектра мають специфічний профіль пам'яті. Він поєднує слабкі та сильні сторони пізнання світу, які необхідно поєднувати з автобіографічною пам'яттю для встановлення асоціативних зв'язків із відтворюванням певних ситуацій [5]. Зокрема, у таких дітей виникають труднощі з робочою та реляційною пам'яттю, але зберігається значна ефективність зорово-просторової пам'яті, що може виникати зі спогадів минулих подій, які відбувалися, наприклад, у родині. Використання функціональної МРТ дозволило виявити зв'язок цих розладів із гіперзв'язком мереж мозку, зокрема, між гіпокампом, префронтальною корою та мережею за замовчуванням. Ці результати свідчать про те, що труднощі у формуванні наративних структур та інтеграції інформації у дітей із РАС можуть бути зумовлені не лише дефіцитом окремих когнітивних функцій, але й особливостями організації мереж мозку [6].

Проблема створення наративів для формування парадигми пам'яті у дітей із РАС є особливою, оскільки вимагає побудови спеціального алгоритму подання інформації [7]. Це пояснюється тим, що діти із РАС мають підвищену здатність до генерації та підтримки візуальних образів, але не достатньо використовують ці образи для виконання завдань, які вимагають від них огляду або маніпуляцій об'єктами [8].

З огляду на це важливою проблемою є відтворювання в пам'яті дитини подій, образів, ситуацій, наративів, які вже були у її житті, зокрема, це і є ті автобіографічні моменти, що можуть вплинути на запам'ятовування (й надалі пригадування) нею нової інформації.

Багато наукових досліджень свідчать про те, що цифрові технології, які забезпечують створення вчителем інтерактивних вправ, інтелектуальних карт, ігор та матрикс-тренінгів, значно покращують засвоєння інформації і її запам'ятовування дітьми з РАС [9; 10]. Для них у навчанні важливою є наглядність, швидка

³ Звертають на себе увагу праці Bauer, P. J. (2014). Autobiographical memory development in early childhood. та Bauer, P. J., & Fivush, R. (ред.) (2014). The Wiley Handbook on the Development of Children's Memory, ін.

зміна ситуацій і подій тощо, що підтверджується експериментально-психологічними дослідженнями [11].

Виклад основного матеріалу дослідження. Пам'ять є одним із важливих когнітивних функцій організму людини, що забезпечує збереження, відтворення й використання інформації про події, досвід, знання, навички та емоції. Це не просто сховище минулого досвіду, а й динамічна система, яка формує навчання, прийняття рішень і соціальні взаємодії.

Варто відмітити, що інтелектуальні карти (mind maps) дозволяють вчителю структурувати навчальний матеріал у вигляді ієрархічних схем із ключовим поняттям у центрі та розгалуженнями за конкретними темами, наприклад: асоціативні зв'язки між словами, відповідність кольорів і речей, покрокове вирішення математичних задач, інструкції щодо планування дня та ін. За допомогою таких інструментів (Xmind, MindMup, MindMeister, Canva, Miro та ін.) вчитель може представляти дітям інформацію в зрозумілій, структурованій формі, розкладати складний матеріал на логічні блоки, що значно полегшує його засвоєння учнями [12]. Крім цього, інтелектуальні карти дозволяють розробляти алгоритми взаємодії вчителів, батьків, тьюторів, психологів із дітьми, враховуючи їхні індивідуальні особливості.

Слід зазначити, що використання інтелектуальних карт у навчальному процесі доречно співвідносити з методом «матриць», який полягає в побудові таблиць, де інформація подається системно у вигляді рядків і стовпців. При цьому учні тренуються запам'ятовувати послідовність символів, слів чи картинок, що стимулює розвиток короткочасної та довготривалої пам'яті, активізує навички порівняння, класифікації та узагальнення; формує вміння бачити закономірності в побуті, природі, подіях тощо. Для кращої візуалізації матриць можна використовувати такі цифрові технології, як Canva, Jamboard, Miro, Google Sheets, LearningApps, Kahoot!, Quizlet, Wordwall, VR-тренажери та ін., які забезпечують яскраву презентацію й інтерактивність таблиць, дозволяють індивідуалізувати складність завдань та відстежувати динаміку результатів учнів у навчанні. Крім цього, згадані інструменти дозволяють створити інтерактивні вправи й завдання, що дають можливість покращувати увагу учнів та їхню мотивацію до навчання. Інтерактивні завдання впроваджують елементи гри до навчального процесу, підтримують концентрацію уваги учнів на розв'язуванні вправ і запам'ятовуванні важливої інформації для подальшого навчання, розвивають робочу пам'ять через повторення та варіативність вправ, забезпечують миттєвий зворотний зв'язок, що особливо важливо для дітей із РАС [1; 13]. Наприклад, вправа «Матриця тварин і їхніх ознак», мета якої – засвоєння й запам'ятовування учнями основних характеристик тварин, що найчастіше зустрічаються у їхньому житті, може бути втілена у процес навчання дітей із РАС за допомогою інтелектуальної карти для візуалізації інформації, матриці у вигляді таблиці для забезпечення відпрацювання засвоєного ними матеріалу при вивченні інтелектуальних карт та інтерактивних вправ для повторення, запам'ятовування інформації і оцінювання результатів навчання, а саме:

- інтелектуальна карта: центральна тема – тварини; розгалужені гілки – кіт, собака, риба, птах; від кожної гілки відходять підгілки з характеристиками – має чотири лапи, гавкає, плаває, літає та ін.;
- матриця: рядки відображають тварин (кіт, собака, риба, птах), а стовпці – їхні ознаки (має чотири лапи, може літати, живе у воді, гавкає та ін.);
- інтерактивні вправи: «Знайди відповідність» (тварина ↔ ознака, характеристика, категорія), «Вибери зайве» (наприклад, риба серед наземних тварин); «Заповни пропуски» (наприклад, «__ має чотири лапи і гавкає»).

Сюжети та сценарії віртуального (й ігрового дискурсу) зазвичай складаються з різномірних елементів та характеризуються багатоваріантністю. Популярність таких середовищ як освітнього інструмента зумовлюється перевагою варіативних підходів над константними (одне поняття у матриці та вправах може позначатися варіантами-синонімами).

Нами було опробовано заняття для чотирьох учнів із PAC (трьох з рівнем 2 та один із рівнем 3, згідно з DSM-5) із застосуванням реалістичних рисунків певної локації, згенерованих за допомогою ШІ, інтелектуальної карти, створеної за допомогою MindMap, матриці, виконаної у Canva, та інтерактивної вправи на відповідність, створеної на порталі LearningApps (рис. 1).

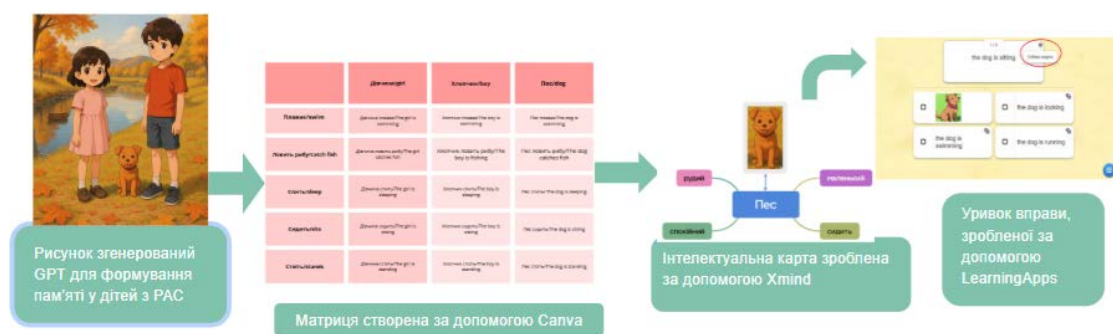


Рис. 1. Етапи побудови заняття вчителя/тьютора з учнем за допомогою цифрових технологій

На рисунку 1 представлено етапи побудови заняття вчителем з учнем за схемою: рисунок – матриця – інтелектуальна карта – інтерактивна вправа. Спочатку учневі пропонувалося розглянути рисунок, після чого разом з учителем опрацьовувалася матриця, що містила правильні та хибні висловлювання, відповідно до змісту зображення. Далі застосовувалася інтелектуальна карта, яка відображала конкретний епізод, поданий на рисунку. Завершальним етапом було виконання інтерактивної вправи, мета якої – закріпити в пам'яті дитини ключові елементи чи ситуації, зображені на рисунку, а також пов'язати їх з автобіографічними спогадами дитини, що сприятиме формуванню та подальшому відтворенню наративів.

Учні з рівнем 2 вдало пройшли всі завдання. Учень з рівнем 3 проявляв нерозуміння завдань, нервував та замикався в собі, перестав контактувати з учителем. Це пояснюється тим, що діти з високим рівнем «insistence on sameness»

(«наполягання на однаковості») [6] уникають змін, повторюють ті самі шаблони відповідей, можуть відповідати лише типовими реченнями (наприклад, «хлопчик стоїть»), ігноруючи варіативність. Учені пропонують для таких учнів поступове введення нових елементів із візуальною підтримкою.

Висновки й перспективи подальшого дослідження. Отже, впровадження в навчальний процес цифрових технологій, таких як інтелектуальні карти, онлайн матриці та інтерактивні вправи для розвитку пам'яті у дітей із РАС, є ефективним за умови врахування індивідуальних особливостей дітей, доречного підбору цифрових інструментів, поєднання в навчанні теоретичного аналізу та практичного досвіду впровадження цих технологій в освітню діяльність з метою розвитку пам'яті, генералізації навичок і мовленнєвої активності в учнів із розладами аутистичного спектра. Перспективами подальших досліджень є створення методичних рекомендацій для вчителів, батьків, дослідників із цієї проблеми щодо формування парадигми пам'яті дітей з РАС із використанням цифрових технологій (включаючи AR-технології для створення рисунка) у білінгвальному середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wang T., Ma Y., Du X., Li C., Peng Z., Wang Y., Zhou H. Digital interventions for autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Investig.* 2024 Feb 25. 8(3). 224–236. DOI: 10.1002/ped4.12417.
2. Sherman B. E., Turk-Browne N. B., Goldfarb E. V. Multiple Memory Subsystems: Reconsidering Memory in the Mind and Brain. *Perspectives on Psychological Science.* 2023. 19(1). 103–125. DOI:10.1177/17456916231179146.
3. Liu J., Chen L., Chang H., Rudoler J., Al-Zughoul A. B., Kang J. B., Abrams D. A., Menon V. Replicable patterns of memory impairments in children with autism and their links to hyperconnected brain circuits. *Nature Human Behaviour.* 2023. 7(10). 1653–1667. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01609-0>.
4. Jie Zhang. How memories are stored in the brain: the declarative memory model. 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2403.17985>.
5. Shen Z., Yu C.L. How Technology Advances Research and Practice in Autism Spectrum Disorder: A Narrative Review on Early Detection, Subtype Stratification, and Intervention. *Brain Sci.* 2025 Aug 21. 15(8). 890. doi: 10.3390/brainsci15080890
6. Liu J., Chang H., Abrams D. A., Kang J. B., Chen L., Rosenberg-Lee M., Menon V. Atypical cognitive training-induced learning and brain plasticity and their relation to insistence on sameness in children with autism. *eLife*, 2023.12. <https://doi.org/10.7554/eLife.86035>.
7. Almubark N.M., Spencer T.D., Foster M.E. AAC narrative intervention for children with autism. *Augment Altern Commun.* 2025 Jan 26. 1-14. doi: 10.1080/07434618.2024.2433959.
8. Bled C., Guillon Q., Mottron L., Soulières I., Bouvet L. Visual mental imagery abilities in autism. *Autism Research. Advance online publication.* 2024. <https://doi.org/10.1002/aur.3192>.

9. Гаєвська О. Використання інтелектуальних карт в процесі навчання дітей з особливими потребами з метою формування навичок запам'ятовування. *Актуальні питання гуманітарних наук*. Вип. 85, том 1, 2025, с. 263–272. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/85-1-40>.

10. Rezayi S., Tehrani-Doost M., Shahmoradi L. Features and effects of computer-based games on cognitive impairments in children with autism spectrum disorder: an evidence-based systematic literature review. *BMC Psychiatry* 23,2(2023). <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04501-1>.

11. Lanska Meredith, Olds Justin, Westerman Deanne. Fluency Effects in Recognition Memory: Are Perceptual Fluency and Conceptual Fluency Interchangeable? 2013. *Journal of experimental psychology*. DOI: 10.1037/a0034309

12. Wijastuti A., Rofiah K., Minarsih N.M.M. Navigating Learning Differences: The Role of Mind Mapping in Fostering Inclusivity in Science Education. *International Journal of Special Education*. 2024. 39(2). 38–50. DOI: <https://doi.org/10.52291/ijse.2024.39.20>.

13. Shahmoradi L., Rezayi S. Cognitive rehabilitation in people with autism spectrum disorder: a systematic review of emerging virtual reality-based approaches. *J NeuroEngineering Rehabil* 19, 91 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01069-5>.

REFERENCES

1. Wang, T., Ma, Y., Du, X., Li, C., Peng, Z., Wang, Y., & Zhou, H. (2024). Digital interventions for autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Investigation*, 8(3), 224–236. <https://doi.org/10.1002/ped4.12417>

2. Sherman, B. E., Turk-Browne, N. B., & Goldfarb, E. V. (2023). Multiple memory subsystems: Reconsidering memory in the mind and brain. *Perspectives on Psychological Science*, 19(1), 103–125. <https://doi.org/10.1177/17456916231179146>

3. Liu, J., Chen, L., Chang, H., Rudoler, J., Al-Zughoul, A. B., Kang, J. B., Abrams, D. A., & Menon, V. (2023). Replicable patterns of memory impairments in children with autism and their links to hyperconnected brain circuits. *Nature Human Behaviour*, 7(10), 1653–1667. <https://doi.org/10.1038/s41562-023-01609-0>

4. Zhang, J. (2024). *How memories are stored in the brain: The declarative memory model*. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2403.17985>

5. Shen, Z., & Yu, C. L. (2025). How technology advances research and practice in autism spectrum disorder: A narrative review on early detection, subtype stratification, and intervention. *Brain Sciences*, 15(8), 890. <https://doi.org/10.3390/brainsci15080890>

6. Liu, J., Chang, H., Abrams, D. A., Kang, J. B., Chen, L., Rosenberg-Lee, M., & Menon, V. (2023). Atypical cognitive training-induced learning and brain plasticity and their relation to insistence on sameness in children with autism. *eLife*, 12, e86035. <https://doi.org/10.7554/eLife.86035>

7. Almubark, N. M., Spencer, T. D., & Foster, M. E. (2025). AAC narrative intervention for children with autism. *Augmentative and Alternative Communication*, 41(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07434618.2024.2433959>

8. Bled, C., Guillon, Q., Motttron, L., Soulières, I., & Bouvet, L. (2024). Visual mental imagery abilities in autism. *Autism Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/aur.3192>
9. Gayevska, O. (2025). Vykorystannia intelektualnykh kart v protsesi navchannia ditei z osoblyvymy potrebamy z metoiu formuvannia navychok zapam'iatovuvannia [The use of mind maps in the process of teaching children with special needs to develop memorization skills]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk [Current Issues of the Humanities]*, 85(1), 263–272. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/85-1-40> [in Ukrainian].
10. Rezayi, S., Tehrani-Doost, M., & Shahmoradi, L. (2023). Features and effects of computer-based games on cognitive impairments in children with autism spectrum disorder: An evidence-based systematic literature review. *BMC Psychiatry*, 23(2). <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04501-1>
11. Lanska, M., Olds, J., & Westerman, D. (2013). Fluency effects in recognition memory: Are perceptual fluency and conceptual fluency interchangeable? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(5), 1377–1389. <https://doi.org/10.1037/a0034309>
12. Wijastuti, A., Rofiah, K., & Minarsih, N. M. M. (2024). Navigating learning differences: The role of mind mapping in fostering inclusivity in science education. *International Journal of Special Education*, 39(2), 38–50. <https://doi.org/10.52291/ijse.2024.39.20>
13. Shahmoradi, L., & Rezayi, S. (2022). Cognitive rehabilitation in people with autism spectrum disorder: A systematic review of emerging virtual reality-based approaches. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 19(91). <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01069-5>

Стаття надійшла: 22.09.2025

Прийнято: 11.10.2025

Опубліковано: 02.12.2025

