

DOI <https://doi.org/10.37406/2521-6449/2025-2-2>  
УДК 376.36:159.953:81'246.2

**Гаєвська О. В.**

кандидат філологічних наук,

докторант кафедри слов'янських мов Навчально-наукового інституту філології,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Київ, Україна

E-mail: olenasan@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6850-8757

## ОСОБЛИВОСТІ МАТРИКС-ТРЕНІНГУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПАМ'ЯТІ У ДІТЕЙ ІЗ РОЗЛАДАМИ АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРА В БІЛІНГВАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

### Анотація

У статті висвітлюються вирішення проблем створення матрикс-тренінгу для формування пам'яті у дітей із розладами аутистичного спектра в білінгвальному середовищі. Аналізуються дослідження, які стосуються нових підходів до формування ключових когнітивних здібностей учнів, зокрема пам'яті як основної умови для подальшого навчання та соціалізації; використання онлайн-інструментів для створення інтерактивних завдань при тренуванні в дітей від 10 до 13 років навиків комунікації у білінгвальному середовищі. Метою статті є теоретичне обґрунтування та практичний аналіз можливостей використання матрикс-тренінгу як когнітивно-розвивального інструменту для формування пам'яті у дітей із РАС в умовах двомовного навчання. Теоретичний аналіз та практичний досвід щодо впровадження матрикс-тренінгу в освітню діяльність для формування пам'яті у дітей із РАС показав, що такий підхід є ефективним для когнітивного навчання та сприяє розвитку оперативної пам'яті, генералізації навичок і мовленнєвої активності в учнів з розладом аутистичного спектра, зокрема в білінгвальному середовищі, за умов врахування індивідуальних особливостей кожного учня та створення для них особистих матриць за допомогою онлайн-інструментів. Перспективами подальших досліджень є розширення впровадження практики матрикс-тренінгів для різних навчальних дисциплін із метою покращення опанування учнями з РАС знань, умінь і навичок у білінгвальному середовищі. Це сприятиме формуванню міжмовних асоціацій та розвиватиме гнучкість пам'яті в межах зрозумілих мовленнєвих шаблонів. Виклики сьогодення обумовлюють необхідність подальшої апробації матрикс-тренінгу в навчальному процесі як інструменту спеціальної педагогіки, з урахуванням мовної диференціації, рівня підтримки дитини з РАС та її індивідуального когнітивного профілю.

**Ключові слова:** матрикс-тренінг, діти з розладами аутистичного спектра, онлайн-інструменти, інтерактивні вправи, білінгвальне середовище, парадигма пам'яті.

**Вступ.** Репрезентація пам'яті та дослідження, з нею пов'язані, мають міждисциплінарний характер. Вони проявляються актуалізацією феномена пам'яті, який відбиває когнітивні та технологічні зрушення в кожному окремому суспільстві в залежності від викликів часу. Багатим інструментарієм для відображення взаємин особистості та світу, зокрема і через парадигму пам'яті, оперує й освітній процес ХХІ ст. Він перебуває під впливом суттєвих змін у суспільстві, таких як цифровізація, інклюзія, впровадження нових методів навчання та ін. Однією з провідних тенденцій сучасної педагогіки є побудова індивідуалізованого освітнього середовища, що має охоплювати когнітивні, емоційні та мовні особливості кожного учня, зокрема тих, хто має розлади аутистичного спектра (РАС). З огляду на це зростає необхідність пошуку освітянами нових підходів до формування ключових когнітивних здібностей учнів, зокрема пам'яті, що є основною умовою для подальшого навчання та їхньої соціалізації. У цьому контексті, разом із інклюзивним підходом, у навчальний процес інтегруються двомовні (білінгвальні) моделі, які висувають нові вимоги до вчителів, тьюторів та батьків, зокрема в роботі з дітьми з особливими освітніми потребами. Незважаючи на те що білінгвальне середовище є потужним інструментом для когнітивного розвитку учнів, воно може ускладнювати засвоєння інформації для дітей із РАС через проблеми обробки ними мовного матеріалу та труднощі з його узагальненням. При цьому одним із підходів, який може забезпечити поведінкову терапію та покращити процес формування пам'яті в учнів із РАС, є матрикс-тренінг (англ. matrix training) – метод навчання, що сприяє розвитку генеративних навичок учнів через комбінацію різних стимулів та реакцій, які організовані у вигляді матриці [5].

**Метою дослідження** є теоретичне обґрунтування та практичний аналіз можливостей використання матрикс-тренінгу як когнітивно-розвивального інструменту для формування пам'яті у дітей із РАС в умовах двомовного навчання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Діти з розладами аутистичного спектра часто мають проблеми з розвитком мовлення, особливо це може проявлятися у білінгвальному середовищі. У зв'язку з цим є корисним метод матрикс-тренінгу, що передбачає систематичне впорядкування та вибір багатокomпонентних навчальних цілей як для індивідуального, так і для групового навчання [8].

Осос Дж.А. та ін. у своїй статті «Застосування матричного навчання для освоєння тактик кольору та форми за допомогою телемедицини» (англ. «The Use of Matrix Training to Teach Color-Shape Tacts Through Telehealth») аналізують ефективність використання матриць для формування тактів, тобто навичок вербального розпізнавання, кольору та форми у дітей із РАС, використовуючи дистанційний формат навчання як телереабілітацію. Вчені мали на меті визначити, чи зможе матрикс-тренінг сприяти генеративному навчанню, тобто формуванню здатностей у дітей переносити знання на нові комбінації кольору й форми, та перевірити ефективність телереабілітації у цьому контексті. У дослідженні взяли участь троє дітей (від 4 до 6 років) із діагнозом РАС. Вони мали обмежений словниковий запас та демонстрували труднощі в генеративному мовленні. Навчання проводилося через телетерапію (англ. telehealth), тобто дистанційно з використанням Zoom. При цьому кожна дитина проходила індивідуальну матричну програму, а також тестування на узагальнення комбінацій, яких вона не вивчала безпосередньо.

Автори створили матрицю 3×3, у якій по вертикалі розташовані кольори: червоний, синій, зелений; по горизонталі – форми: коло, квадрат, трикутник (табл. 1).

У результаті дослідження з'ясувалося, що всі троє учасників навчилися надавати правильні вербальні операнти (або відповіді) (англ. tacts) на незрозумілі для них комбінації кольору та форми. Крім цього, після навчання діти демонстрували генералізацію знань, тобто могли правильно називати нові поєднання, які не були безпосередньо включені в тренінг. Учені визначили, що використання діагонального навчання в матриці сприяє тому, що діти виводили нові знання з комбінацій, яких їх не навчали.

У контексті використання матричного навчання слід відмітити публікацію Бергманн С. та ін. «Порівняння процедур матричного навчання дітей з розладами аутистичного спектра» (2022) (англ. «Comparing Matrix-Training Procedures with Children with Autism Spectrum Disorder») [1]. Метою їхнього дослідження було проаналізувати, який тип матриці ефективніше формує генеративні мовленнєві навички у дітей із РАС: покроковий (англ. Stepwise matrix training) чи повномасштабний (англ. full-matrix) матрикс-тренінг.

Вчені визначають покроковий матрикс-тренінг як метод навчання від простого до складного, коли учень спочатку засвоює обмежену кількість комбінацій (наприклад, лише один рядок або одну колонку матриці), після чого поступово можуть додаватися нові елементи або комбінації в логічній послідовності, щоб сприяти генерації в учня нових фраз. Наприклад, дитині пропонується можливі варіанти словосполучень із прикметником «жовтий»: «жовтий м'яч», «жовтий капелюх», «жовта квітка», «жовтий лимон», «жовте курча» та ін.

При повномасштабному матрикс-тренінгу таблиця для проведення навчання складається таким чином, щоб об'єкти мали декілька варіантів поєднання словосполучень, наприклад, іменників із прикметниками: «жовтий м'яч», «синій м'яч», «жовта машина», «синя машина», «жовта трава», «зелена трава» та ін.

Варто звернути увагу на статтю Молтені Дж. та співавторів «Розвиток ігрових навичок у дітей з розладом спектра аутизму методом матричного навчання під контролем експертів» (2019) (англ. «Increasing play skills in children with autism spectrum disorder via peer-mediated matrix training») [5]. Вчені намагалися розвинути генеративні ігрові навички у дітей із РАС за допомогою матрикс-тренінгу, у якому інструкції надавалися однолітками, а не вчителями, терапевтами чи тьюторами. Такий підхід розглядався як доступна та ефективна соціальна модель втручання в освітній процес. У дослідженні взяли участь троє дітей із РАС (віком від 4 до 5 років), які мали обмежені ігрові навички, та задіяні троє однолітків, які виступали в ролі тренерів (англ. peer trainers) – їх заздалегідь навчили надавати інструкції, моделювати ігрову поведінку й підкріплювати відповіді інших дітей.

Подібну роботу провели Фрамpton С.Е. та ін. [4]. Вони аналізували ефективність матрикс-тренінгу як інструменту для навчання дітей із РАС (у дослідженні взяло участь 3 дитини віком від 3 до 6 років) тактильних відповідей на комбіновані ознаки (наприклад, колір + форма), що є надзвичайно важливим для формування генералізації мовлення у таких дітей. Метою їхнього дослідження було проаналізувати, чи дозволяє матрикс-тренінг ефективно навчити дітей із РАС називати нові комбінації кольору та форми, які не вивчалися безпосередньо, шляхом тренування лише обмеженої кількості прикладів. У результаті вчені дійшли висновку, що матрикс-тренінг допомагає учням успішно оволодіти новими, невивченими мовними комбінаціями.

Важливо відмітити публікацію Кюріел Е. та ін. «Систематичний огляд матричного навчання для осіб із розладом аутистичного спектра» в контексті аналізу досліджень, присвячених матрикс-тренінгу (matrix training) як інструменту навчання дітей та молоді з РАС для підвищення їхньої соціальної взаємодії, академічних умінь і мовлення [3]. Авторами було проаналізовано 27 емпіричних статей, опублікованих у 1985–2017 роках, що стосуються ефективності матричних стратегій для генералізації навичок дітей та молоді (від 2 до 21 року життя) з РАС, особливо у мовленні, соціальній взаємодії та академічних умінь. Вони з'ясували, що в більшості досліджень йдеться про те, що учні засвоювали навчальні комбінації, як, наприклад, «зелений м'яч», і демонстрували генералізовані навички на нові комбінації («синій м'яч»), які не вивчалися безпосередньо. При цьому генералізація була успішнішою, коли вчителі використовували повномасштабний тренінг порівняно з покроковим.

Таблиця 1

Приклад матриці, згідно з дослідженням Осос Дж.А. та ін. [8]

|               | Коло/circle | Квадрат/square | Трикутник/triangle |
|---------------|-------------|----------------|--------------------|
| Червоний/red  | +           |                | +                  |
| Синій/blue    |             | +              |                    |
| Зелений/green | +           |                |                    |

Таблиця 2

**Порівняння покрокового та повномасштабного матрикс-тренінгу,  
згідно з проаналізованими науковими дослідженнями**

| Характеристика методу                                | Full-Matrix Training (повномасштабний)                                                            | Stepwise Matrix Training (покроковий)                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мета                                                 | Швидке формування навички генерації нових комбінацій                                              | Поступова генерація через повторюване навчання                                                                                                       |
| Принципи                                             | Одночасне навчання фразам із використанням діагоналі матриці (вибірково з усіх рядків/стовпчиків) | Поступове навчання, що передбачає спочатку один рядок/стовпчик, потім інші                                                                           |
| Навчальні приклади                                   | Наприклад, «жовта машина», «синя куля», «зелений м'яч» та ін.                                     | Спочатку засвоюються словосполучення, наприклад, «жовта машина», «жовта куля», а потім пропонуються інші варіанти: «синя машина», «синя куля» та ін. |
| Когнітивне навантаження                              | Вимагає від учнів гнучкості та узагальнення інформації                                            | Помірне узагальнення даних та фокусування учнів на послідовності                                                                                     |
| Ефективність для дітей із РАС                        | Підходить дітям із високим рівнем мовлення або пам'яті                                            | Рекомендовано для дітей із початковим рівнем комунікації                                                                                             |
| Генерація нових фраз                                 | Очікується після короткого тренінгу                                                               | Формується поступово та залежить від етапу навчання                                                                                                  |
| Використання в білінгвальному середовищі             | Пропонується для узагальнення в обох мовах                                                        | Пропонується при адаптації теми та лексики в кожній мові                                                                                             |
| Час навчання                                         | Короткий, але інтенсивний                                                                         | Довгий, але передбачає легке сприйняття учнями мовленнєвого матеріалу                                                                                |
| Основні наукові дослідження, на які ми орієнтувалися | Фрамpton С.Е. та ін. (2019), Бергманн С. та ін. (2022), Кюріел Е. (2019, 2020)                    | Осос Дж.А. та ін. (2022), Молтені Дж. та ін. (2019)                                                                                                  |

Кюріел Е. та ін. (2020) у своєму дослідженні «Генеративне визначення часу у дорослих з інвалідністю: підхід матричного навчання» (англ. «Generative time telling in adults with disabilities: A matrix training approach») навчали за допомогою матрикс-тренінгу дорослих (учасник А – 27 років, учасник В – 26 років, учасник С – 25 років) із РАС розпізнавати час, використовуючи повномасштабні матриці: у горизонтальній позиції (рядки) зазначалися години (наприклад, 1:00, 2:00, 3:00 тощо), у вертикальній позиції (стовпці) зазначалися хвилини (наприклад, :00, :15, :30, :45 тощо) [2]. Вчені навчали учасників діагональним комбінаціям (наприклад, 1:00, 2:15, 3:30, 4:45 та ін.), а потім перевіряли, чи можуть учасники «згенерувати» нові комбінації, яких вони не вчили безпосередньо. В результаті процесу навчання всі троє учасників успішно генералізували вміння та точно називали час для комбінацій, які не входили до навчального набору. Це довело, що матрикс-тренінг є ефективним методом формування генеративних навичок у дорослих з інтелектуальними порушеннями.

Хоча дослідження проводилося з дорослими, принцип комбінаторного тренінгу, як, наприклад, «цифра + позиція стрілки» або «іменник + дієслово», є універсальним для навчання генеративного мовлення та формування пізнавальних навичок у дітей.

Слід відмітити наукову роботу Джин Лю та ін. «Атипове когнітивне навчання через тренування, і нейропластичність та їх зв'язок із наполегливістю на одноманітності у дітей з аутизмом» (2023) (англ. «Atypical cognitive training-induced learning and brain plasticity and their relation to insistence on sameness in children with autism») [6].

Вони не використовували матриці у вигляді повномасштабного чи покрокового матрикс-тренінгу, як це роблять у прикладному аналізі поведінки (АВА), однак дослідження має ключове значення для розуміння, чому матрикс-тренінг може бути ефективним або неефективним у дітей із РАС, особливо з огляду на їхню тенденцію до наполягання на одноманітності (insistence on sameness, IS). Так, автори вивчали нейропластичність і навчання у дітей із РАС, які проходили когнітивні тренінги (завдання на увагу, пам'ять, вивчення правил). Ними було з'ясовано, що деякі діти з високим рівнем наполегливості на одноманітності (IS) демонструють меншу нейропластичність, тобто зміну мозкової активності у відповідь на навчання. Крім цього, науковці використовували функціональне МРТ (fMRI) до і після когнітивного тренінгу для оцінювання зміни у функціонуванні мозку, зокрема в дорсолатеральній префронтальній корі, яка відповідає за контроль поведінки, когнітивну гнучкість і оновлення робочої пам'яті.

З огляду на результати дослідження Джин Лю та ін. [6], матрикс-тренінг має бути побудований так, щоб акцентувати увагу вчителів та тренерів на формуванні генеративного мислення й когнітивної гнучкості учнів, тобто на вміннях комбінувати раніше опановані знання в нові конструкції. Це зумовлено тим, що діти з високим IS можуть демонструвати труднощі з узагальненням інформації, оскільки вони схильні дотримуватися фіксованих схем. Це може пояснювати, чому для деяких учнів потрібна додаткова адаптація матрикс-методик (наприклад, використання віртуальної реальності (VR), візуальної підтримки або покрокового тренінгу). Результати зазначеного дослідження підтверджують думку, що навчання через варіативність, як у матрикс-тренінгу, має потенціал щодо формування когнітивної гнучкості та адаптивності в білінгвальному середовищі та прямо пов'язане з підвищенням пластичності мозку.

Монтельбано Б. досліджує ефективність використання матрикс-тренінгу для розвитку узагальнених інтравербальних відповідей у дітей із РАС, тобто вербальних відповідей на мовленнєві підказки, без візуальної підтримки (наприклад: «Що ти робиш з виделкою?» – «Їм») [7] (табл. 3).

Таблиця 3

**Приклад матриці в дослідженні Монтельбано Б. «Using Matrix Training to Increase Generalized Responding to Intraverbals in Children with Autism» (2023)**

|         | at school                | at the park                | at home                     |
|---------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Mom     | Mom works at school.     | Mom walks at the park.     | Mom cooks at home.          |
| Dad     | Dad teaches at school.   | Dad runs at the park.      | Dad sleeps at home.         |
| Brother | Brother reads at school. | Brother plays at the park. | Brother watches TV at home. |

Пояснення до таблиці 3: рядки – це іменники (люди, об'єкти – Mom, Dad, Brother); стовпці – це ситуації, дії або місця (at school, at the park, at home).

Згідно з дослідженням вченого, матриці для роботи з дітьми з РАС у білінгвальному середовищі повинні мати за основну мету формування генеративного мовлення в інтравербальних вправах із використанням матрикс-тренінгу для дітей з розладами аутистичного спектра в білінгвальному середовищі.

Таблиця 4

**Матриця-тренінг для таких питань, як «Що ти робиш з...?»/What do you do with...?», побудована за дослідженням Монтельбано Б. «Using Matrix Training to Increase Generalized Responding to Intraverbals in Children with Autism» (2023)**

|             | яблуко/an apple | виделка/a fork | зубна щітка/a toothbrush | книга/a book | м'яч/a ball |
|-------------|-----------------|----------------|--------------------------|--------------|-------------|
| їм/eat      | +               |                |                          |              |             |
| тримаю/hold |                 | +              |                          | +            | +           |
| читаю/read  |                 |                |                          | +            |             |
| кидаю/throw |                 |                |                          |              | +           |
| чищу/brush  |                 |                | +                        |              |             |

За вище зазначеною матрицею дитині можуть бути задані такі питання:

«Що ти робиш з м'ячем?» – «Я кидаю м'яч»/«What do you do with a ball?» – «I throw the ball»

«Що ти робиш з зубною щіткою?» – «Я чищу зуби»/«What do you do with a toothbrush?» – «I brush my teeth»  
Дитина навчається лише по діагоналі (наприклад, «їм яблуко», «тримаю виделку» та ін.).

Потім її просять скласти нові комбінації: наприклад, якщо навчено «їм яблуко» і «тримаю виделку», дитина може генерувати фрази «їм виделкою» або «тримаю яблуко».

Вищерозглянуті дослідження надали нам підстави випробування матрикс-тренінгів для побудови індивідуальних траєкторій навчання дітей із РАС у білінгвальному середовищі з метою формування та розвитку у них пам'яті.

Відповідно до проаналізованих нами досліджень, важливим при плануванні матрикс-тренінгу з метою формування пам'яті дітей із РАС є індивідуальний підхід до учня, згідно з його особливостями такого розладу. При цьому слід орієнтуватися на затверджені протоколи щодо визначення ступеня РАС [10].<sup>1</sup>

Варто відмітити, що аналіз результатів цих тестів може допомогти скласти індивідуальну траєкторію навчання учня з РАС та побудувати необхідну матрицю для його адаптації у білінгвальному середовищі та формування пам'яті.

Наприклад, нами була обрана така стратегія навчання учнів із РАС з метою формування пам'яті для адаптації їх у білінгвальному середовищі: пропонувалися рисунки, що були згенеровані за допомогою штучного інтелекту (ШІ) згідно з конкретно поставленим завданням на платформі GPT, а саме: «сформувати рисунки для складання простих речень щодо дій різних об'єктів при навчанні учнів із РАС у білінгвальному середовищі» (рис. 2).

<sup>1</sup> Так, в Уніфікованому клінічному протоколі первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації (параграф 2.1.1. Остаточна діагностика розладів РАС) зазначаються основні діагностичні критерії МКХ-10, які охоплюють характеристики таких діагнозів, як:

F84.0 Дитячий аутизм; F84.1 Атиповий аутизм; F84.1.10 Атиповість за віком початку; F84.1.11 Атиповість за симптоматикою; F84.1.12 Атиповість як за віком початку, так і за симптоматикою; F84.3 Інший дезінтеграційний розлад у дитячому віці; F84.4 Гіперактивний розлад, асоційований з розумовою відсталістю та стереотипними рухами; ін.

Слід зазначити, що вчителі, батьки, тьютори та інші учасники взаємодії з учнями із РАС можуть визначати індивідуальні проблеми дітей щодо РАС за онлайн-тестами, наприклад:

M-CHAT-R/F (Modified Checklist for Autism in Toddlers, Revised за адресою: [https://www.autismspeaks.org/screen-your-child?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.autismspeaks.org/screen-your-child?utm_source=chatgpt.com)) – безкоштовно доступний тест через Autism Speaks; використовується для первинного скринінгу дітей у віці 16-30 місяців;

AQ (Autism Spectrum Quotient за адресою: [https://psychology-tools.com/test/cast?utm\\_source=chatgpt.com](https://psychology-tools.com/test/cast?utm_source=chatgpt.com)), CAST та ін., що допомагають визначити рівень аутистичних рис.

Так, наприклад, дитина пройшла тест CAST і ми отримали результат (рис. 1), який вказує, що у неї є певні соціально-комунікативні труднощі та можливі розлади спектра аутизму, а саме: було отримано 24 бали з 31, що є достатньо високим, щоб рекомендувати консультацію з дитячим психіатром, психологом або спеціалістом із РАС, а також комплексну діагностику за стандартами, наприклад, DSM-5 або ADOS-2, та підтримку в навчанні, мовленні, соціалізації. При цьому слід зазначити, що CAST є лише скринінгом, він не дає остаточного висновку, але може сигналізувати про необхідність подальшої професійної оцінки психологічного стану дитини та подальшого розвитку її пам'яті.

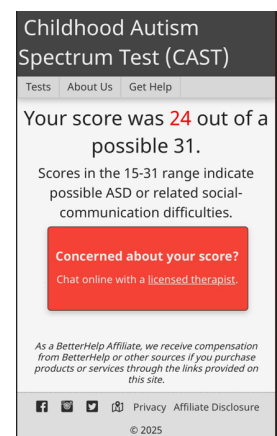


Рис. 1



Рис. 2. Рисунок, згенерований GPT для формування пам'яті у дітей із РАС

Наведемо за рисунком 1 приклад мовної матриці для учня з помірним рівнем аутизму (рівень 2, згідно з DSM-5), який має базову здатність до формулювання простих речень, але потребує підтримки в генералізації мовлення (запитання-відповіді) в різних ситуаціях.

Ми створювали вправи за допомогою сервісу LearningApps, мотивували учня навчатися через гру (рис. 3) та надавали можливість інтерактивного навчання.

Таблиця 5

**Приклад матриці за рисунком 2, який допомагає учню сформулювати прості речення українською та англійською мовами, що повідомляють дії об'єктів, зображених на ньому.**

|                            | Дівчина/girl                                  | Хлопчик/boy                                | Собака/ dog                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Плаває/swim                | Дівчина плаває/<br>The girl is swimming       | Хлопчик плаває/<br>The boy is swimming     | Собака плаває/<br>The dog is swimming       |
| Ловить рибу/<br>catch fish | Дівчина ловить рибу/<br>The girl catches fish | Хлопчик ловить рибу/<br>The boy is fishing | Собака ловить рибу/<br>The dog catches fish |
| Спить/sleep                | Дівчина спить/The girl is sleeping            | Хлопчик спить/The boy is sleeping          | Собака спить/ The dog is sleeping           |
| Сидить/sits                | Дівчина сидить/The girl is sitting            | Хлопчик сидить/The boy is sitting          | Пес сидить/The dog is sitting               |
| Стоїть/stands              | Дівчина стоїть/The girl is standing           | Хлопчик стоїть/The boy is standing         | Собака стоїть/The dog is standing           |

Introduction (optional)

Питання

Питання:  Підказка:

Відповідь:

☒ Правильно?

Відповідь:  Підказка:

☒ Правильно?

Відповідь:  Підказка:

☐ Правильно?

Відповідь:  Підказка:

☐ Правильно?

Рис. 3. Фрагмент створення завдання у сервісі LearningApps процес створення вправи для рисунку 2

Згідно з рисунком 2, на рисунку 3 учням було запропоновано завдання, після виконання якого, якщо дана правильна відповідь, їм можна переходити до наступних завдань (рис. 4).

При виконанні завдання учень може подивитися за необхідністю підказку українською мовою, натиснувши на літеру «і» в правому кутку кожної відповіді (рис. 5). Якщо завдання виконане правильно, з'являється веселий смайл (рис. 6).

Слід зазначити, що ШП запропонував для формування пам'яті у дітей із РАС, які мають опановувати дві мови, два рисунки, що повторюють дії об'єктів, але в різні пори року. Ми погоджуємося з такою пропозицією, оскільки учням слід орієнтуватися у різних ситуаціях та вирішувати проблеми діяльності в певних умовах середовища.

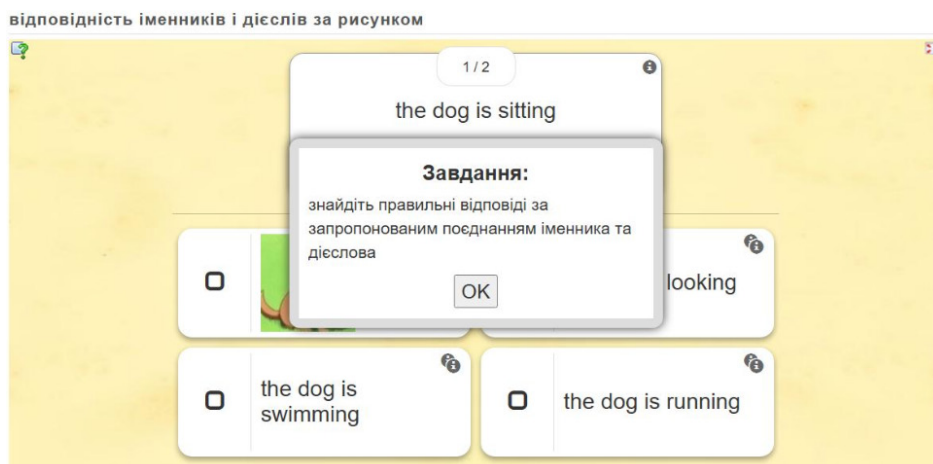


Рис. 4. Відображення завдання для учнів, згідно з рисунком 1

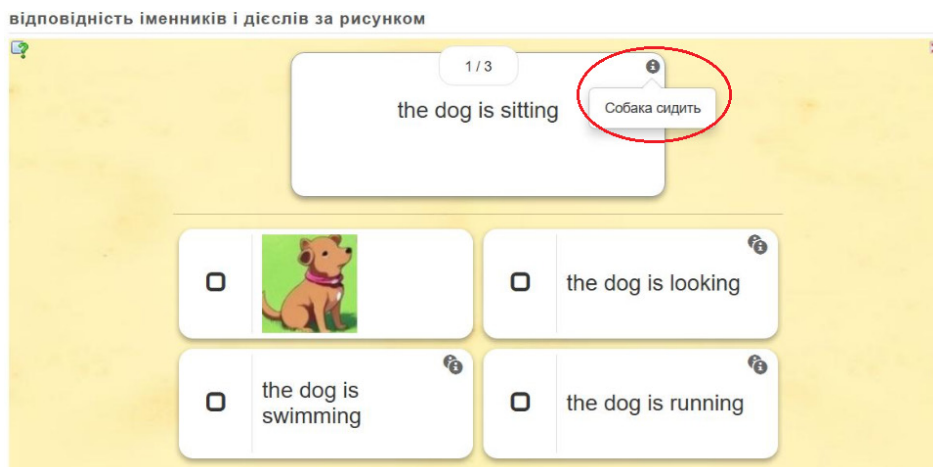


Рис. 5. Зображення вправи з підказкою українською мовою, відповідно до рисунку 2



Рис. 6. Зображення результату виконання вправи, відповідно до рисунку 3, за умови правильно виконаного учнем завдання



**Рис. 7. Рисунок, згенерований GPT, для розвитку пам'яті у дітей із РАС щодо зміни пори року при вирішенні ними завдання аналізу ситуацій діяльності об'єктів на тій самій місцевості та з тими самими об'єктами, що на рисунку 1**

Так, ШІ було запропоновано ту саму ситуацію, відображену на рисунку 2, у зимовий час (рис. 7).

Варто відмітити, що ШІ згенерував рисунок, який не відповідає діям об'єктів на рисунку 2. Це має позитивно впливати на навчання учнів з РАС у білінгвальному середовищі, оскільки не сприяє створенню шаблонів їхніх відповідей, а вимагає замислюватися та спостерігати, які нові дії з'явилися у об'єктів при зміні часу та ситуації. Важливим для навчання є те, що, відповідно до сезону, змінився одяг у героїв сцени: пальто, шапки різного кольору, інше взуття тощо. Це потребує додаткових завдань і матриць для дитини, які будуть сприяти її розумінню та запам'ятовуванню функцій одягу відповідно до сезону, його категорій, характеристик та, у подальшому, стану (новий, старий). Відповідно можуть бути розроблені матриці за такими пропозиціями:

– функції одягу відповідно до сезону: мають бути орієнтовані на такі потреби людини, як, наприклад, захист від холоду (англ. protect from cold), захист голови від снігу (англ. protect the head from snow), зігрівання ніг (англ. keep feet warm);

– категорії одягу: може класифікуватися за частинами тіла або функціями, як, наприклад, верхній одяг (пальто/coat, куртка/jacket), головні убори (шапка/hat, капюшон/hood), взуття (чоботи/boots, черевики/shoes), зимові аксесуари (рукавички/gloves, шарф/scarf);

– опис характеристик одягу: червоне пальто/red coat; вовняна шапка/woolen hat; велика куртка/big jacket; теплі чоботи/warm boots; день/ніч, зима/літо/осінь/весна та ін.

Так, згідно з рисунками 2 та 7 можна побудувати багато матриць, відповідно до різних цілей, як, наприклад, опис одягу, опис сезону та пейзажу, опис дій об'єктів, порівняння ситуацій, зображених на рисунку 2 і 7, та ін.

Наведемо приклади матриць за рисунком 7 у таблицях 6 та 7.

Нами були опробовані матриці, побудовані за рисунками 2 та 7, що представлені в таблицях 5–7. У заняттях брали участь 4 учня (трое з рівнем 2 та один із рівнем 3, згідно з DSM-5). Учні з рівнем 2 вдало виконали завдання

Таблиця 6

**Приклад матриці за рисунком 7, який допомагає учню сформулювати прості речення українською та англійською мовами, що повідомляють про дії об'єктів, зображених на ньому**

|               | stands/стоїть                   | looks/дивиться                   | smiles/усміхається                   |
|---------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Boy/хлопчик   | The boy stands/Хлопчик стоїть   | The boy looks/Хлопчик дивиться   | The boy smiles/Хлопчик усміхається   |
| Girl/дівчинка | The girl stands/Дівчинка стоїть | The girl looks/Дівчинка дивиться | The girl smiles/Дівчинка усміхається |
| Dog/собака    | The dog stands/Собака стоїть    | The dog looks/Собака дивиться    | The dog smiles/Собака усміхається    |

Таблиця 7

**Приклад матриці за рисунком 7, який допомагає учню сформувати прості речення українською та англійською мовами, що окреслюють вигляд та позицію об'єктів, зображених на ньому**

|      | wears a hat/y шапці   | is near the boat/біля човна |
|------|-----------------------|-----------------------------|
| Boy  | The boy wears a hat   | The boy is near the boat    |
| Girl | The girl wears a hat  | The girl is near the boat   |
| Dog  | The dog wears a scarf | The dog is near the boat    |

та змогли в результаті описати рисунки 2 і 7. Учень із рівнем 3 проявляв нерозуміння завдань, нервував та замикався в собі, перестаючи 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. Вчені пропонують для таких учнів поступове введення нових елементів з візуальною підтримкою.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Теоретичний аналіз та практичний досвід впровадження матрикс-тренінгу в освітню діяльність для покращення у дітей із РАС пам'яті дав нам можливість стверджувати, що такий підхід є ефективним для когнітивного навчання та сприяє розвитку оперативної пам'яті, генералізації навичок і мовленнєвої активності в учнів із розладом аутистичного спектра, зокрема в білінгвальному середовищі, за умови врахування індивідуальних особливостей кожного учня та створення для них особистих матриць.

Практичний компонент дослідження підтверджує, що застосування повномасштабного (full-matrix) або покрокового (stepwise) матрикс-тренінгу в поєднанні з візуальною підтримкою (ілюстрації, анімовані GIF, символи PECS та ін.) має позитивний вплив на вербальну пам'ять, концентрацію уваги та мовленнєву генерацію у дітей з РАС рівня 2 підтримки (згідно з DSM-5). Крім цього, в умовах білінгвального освітнього середовища матрикс-тренінг дозволяє зменшити когнітивне навантаження, сприяє формуванню міжмовних асоціацій та розвиває гнучкість пам'яті в межах зрозумілих мовленнєвих шаблонів. Результати дослідження засвідчили необхідність подальшої апробації матрикс-тренінгу в навчальному процесі учнів із РАС як інструменту спеціальної педагогіки, з урахуванням мовної диференціації, рівня підтримки дитини та її індивідуального когнітивного профілю в контексті інструментарію для відображення взаємин Особистості та Світу через парадигму пам'яті, якою оперує сучасний освітній вектор.

#### Список використаних джерел

1. Міністерство охорони здоров'я України. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації. Розлади аутистичного спектра (глибокі розлади розвитку) : наказ № 341 від 15 червня 2015 р. Київ : МОЗ України, 2015.No. 341. [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015\\_341\\_ykpm\\_d\\_autism.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015_341_ykpm_d_autism.pdf)
2. Bergmann S., Van Den Elzen G., Kodak T., et al. Comparing matrix-training procedures with children with autism spectrum disorder. *The Analysis of Verbal Behavior*. 2022. 38. 24–53. <https://doi.org/10.1007/s40616-022-00167-8>.
3. Curiel E., Curiel H., Li A. Generative time telling in adults with disabilities: A matrix training approach. *Behavioral Interventions*. 2020. 35(4). 784–798. <https://doi.org/10.1002/bin.1714>.
4. Curiel E. S. L., Axe J. B., Sainato D. M., Goldstein H. Systematic review of matrix training for individuals with autism spectrum disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*. 2019. 35(1). 55–64. <https://doi.org/10.1177/1088357619881216>.
5. Frampton S. E., Thompson T. M., Bartlett B. L., Hansen B., Shillingsburg M. A. The use of matrix training to teach color-shape facts to children with autism. *Behavior Analysis in Practice*. 2019. 12(2). 320–330. <https://doi.org/10.1007/s40617-018-00288-4>.
6. Hatzenbuehler E. G., Molteni J. D., Axe J. B. Increasing play skills in children with autism spectrum disorder via peer-mediated matrix training. *Education and Treatment of Children*. 2019. 42(3). 295–320. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/26736478>.
7. 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. e86035. <https://doi.org/10.7554/eLife.86035>.
8. Montalbano B. A. *Using matrix training to increase generalized responding to intraverbals in children with autism* (Doctoral dissertation, Capella University). 2023. ProQuest Dissertations & Theses Global, ID: 30247805. Retrieved from <https://www.proquest.com/openview/4bf9e669b7beecde74ec92524677f8a3/1?cbl=18750&diss=y&pq-origsite=gscholar>.
9. Osos J. A., Higbee T. S., Lindgren N. A., et al. The use of matrix training to teach color–shape facts through telehealth. *The Analysis of Verbal Behavior*. 2024. 40. 118–134. <https://doi.org/10.1007/s40616-023-00193-0>.
10. Santos C. L. D., Barreto I. I., Floriano I., Tristão L. S., Silvinato A., Bernardo W. M. Screening and diagnostic tools for autism spectrum disorder: Systematic review and meta-analysis. *Clinics (São Paulo)*. 2024. 79. 100323. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2023.100323>.

**Gayevska O. V.**

*Candidate of Philological Sciences,*

*Doctoral candidate at the Department of Slavic Languages of the Educational and Scientific Institute of Philology,*

*Taras Shevchenko National University of Kyiv*

*Kyiv, Ukraine*

**E-mail:** olenasan@gmail.com

**ORCID:** 0000-0001-6850-8757

## HARNESSING MATRIX TRAINING FOR MEMORY FORMATION IN CHILDREN WITH ASD IN A BILINGUAL ENVIRONMENT

### Abstract

*The article highlights the solutions to problems related to the creation of matrix training for the formation of memory in children with autism spectrum disorders (ASD) in a bilingual environment. The studies that are analyzed concern new approaches to the development of key cognitive abilities of students, in particular memory as the main condition for further learning and their*

socialization; the usage of online tools for creating interactive tasks in training communication skills in children aged 10 to 13 in a bilingual environment. The purpose of the article is the theoretical substantiation and practical analysis of the possibilities of using matrix training as a cognitive-developmental tool for the formation of memory in children with ASD under the conditions of bilingual education. Theoretical analysis and practical experience regarding the implementation of matrix training into educational activity for the formation of memory in children with ASD showed that such an approach is effective for cognitive learning and contributes to the development of working memory, the generalization of skills, and speech activity in students with autism spectrum disorders, particularly in a bilingual environment, provided that the individual characteristics of each student are taken into account and personal matrices are created for them using online tools. The prospects of further research consist in expanding the implementation of matrix training practices for different academic disciplines with the aim of improving the acquisition of knowledge, abilities, and skills by students with ASD in a bilingual environment. This will contribute to the formation of cross-linguistic associations and the development of memory flexibility within familiar speech patterns. The challenges of the present determine the need for further testing of matrix training in the educational process as a tool of special pedagogy, taking into account language differentiation, the level of support for a child with ASD, and their individual cognitive profile.

**Key words:** matrix training, children with autism spectrum disorders, online tools, interactive exercises, bilingual environment, memory paradigm.

### References

1. Ministerstvo okhorony zdorov'ia Ukrainy. (2015). *Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi, vtorynnoi (spetsializovanoi), tretynnoi (vysokospetsializovanoi) medychnoi dopomohy ta medychnoi reabilitatsii. Rozlady autystychnoho spektra (rozlady zahalnoho rozvytku)* [Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized), tertiary (highly specialized) medical care and medical rehabilitation. Autism spectrum disorders (pervasive developmental disorders)]. Nakaz Ministerstva okhorony zdorov'ia Ukrainy vid 15.06.2015 No. 341. Retrieved from [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015\\_341\\_ykpm\\_d\\_autism.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2015_341_ykpm_d_autism.pdf) [in Ukrainian].
2. Bergmann, S., Van Den Elzen, G., Kodak, T., et al. (2022). Comparing matrix-training procedures with children with autism spectrum disorder. *The Analysis of Verbal Behavior*, 38, 24–53. <https://doi.org/10.1007/s40616-022-00167-8> [in English].
3. Curiel, E., Curiel, H., & Li, A. (2020). Generative time telling in adults with disabilities: A matrix training approach. *Behavioral Interventions*, 35(4), 784–798. <https://doi.org/10.1002/bin.1714> [in English].
4. Curiel, E. S. L., Axe, J. B., Sainato, D. M., & Goldstein, H. (2019). Systematic review of matrix training for individuals with autism spectrum disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 35(1), 55–64. <https://doi.org/10.1177/1088357619881216> [in English].
5. Frampton, S. E., Thompson, T. M., Bartlett, B. L., Hansen, B., & Shillingsburg, M. A. (2019). The use of matrix training to teach color-shape facts to children with autism. *Behavior Analysis in Practice*, 12(2), 320–330. <https://doi.org/10.1007/s40617-018-00288-4> [in English].
6. Hatzenbuehler, E. G., Molteni, J. D., & Axe, J. B. (2019). Increasing play skills in children with autism spectrum disorder via peer-mediated matrix training. *Education and Treatment of Children*, 42(3), 295–320. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/26736478> [in English].
7. 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> [in English].
8. Montelbano, B. A. (2023). *Using matrix training to increase generalized responding to intraverbals in children with autism* (Doctoral dissertation, Capella University). ProQuest Dissertations & Theses Global, ID: 30247805. Retrieved from <https://www.proquest.com/openview/4bf9e669b7beecde74ec92524677f8a3/1?cbl=18750&diss=y&pq-origsite=gscholar> [in English].
9. Osos, J. A., Higbee, T. S., Lindgren, N. A., et al. (2024). The use of matrix training to teach color-shape facts through telehealth. *The Analysis of Verbal Behavior*, 40, 118–134. <https://doi.org/10.1007/s40616-023-00193-0> [in English].
10. Santos, C. L. D., Barreto, I. I., Floriano, I., Tristão, L. S., Silvinato, A., & Bernardo, W. M. (2024). Screening and diagnostic tools for autism spectrum disorder: Systematic review and meta-analysis. *Clinics (São Paulo)*, 79, 100323. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2023.100323> [in English].

Отримано: 01.10.2025  
Рекомендовано: 30.10.2025  
Опубліковано: 28.11.2025