Матеріал надійшов до редакції 08.05.2025

УДК: [37.013.8:004.8]:373.2-057.874:616.89-008.435]:001.891(045)

Катерина Кучіна,
аспірантка
ekaterina_kuchina@ukr.net
orcid.org/0009-0005-2858-4030

Kateryna Kuchina,
Postgraduate

Інститут спеціальної педагогіки і психології
імені Миколи Ярмаченка НАПН України, Київ, Україна
вул. М. Берлінського, 9, Київ, 04060, Україна

Mykola Yarmachenko Institute of Special Pedagogy and Psychology
of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
9 M. Berlinskogo str., Kyiv, 04060, Ukraine

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ДІАГНОСТИЦІ ТА КОРЕКЦІЇ ДИСГРАФІЇ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ: ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES IN THE DIAGNOSIS AND CORRECTION OF DYSGRAPHIA IN YOUNG SCHOOL-AGE CHILDREN: A REVIEW OF STUDIES

Анотація. Дисграфія у дітей молодшого шкільного віку є поширеним порушенням, що ускладнює процес оволодіння письмом і потребує своєчасної діагностики та ефективної корекції. Традиційні методи виявлення дисграфії передбачають безпосередній аналіз письмових робіт фахівцем, що є ресурсозатратним процесом і залежить від кваліфікації спеціаліста. Використання нейромережевих технологій відкриває нові можливості для автоматизації діагностики дисграфії, що може сприяти підвищенню точності оцінювання письмових навичок.

Аналіз наукових джерел підтвердив, що методи глибокого навчання демонструють високу ефективність у виявленні дисграфічних помилок. Алгоритми машинного навчання дають змогу автоматично виявляти й класифікувати типові помилки письма у дітей, що сприяє вдосконаленню діагностики дисграфії та робить її більш об'єктивною. Водночас ефективність штучного інтелекту в корекції дисграфії залишається недостатньо дослідженою. Існуючі моделі здебільшого зосереджені на автоматизованому виправленні помилок, але не враховують індивідуальних потреб учнів у процесі навчання письма.

Додатковим викликом є адаптація алгоритмів до багатомовного середовища. Більшість моделей розроблено для англомовного тексту, що може ускладнити їхню інтеграцію в освітні системи інших країн. Також залишається відкритим питання етичного використання штучного інтелекту у спеціальній освіті, зокрема щодо конфіденційності даних та ризиків надмірної автоматизації корекційного процесу.

Перспективним напрямом досліджень є розробка інтегрованих платформ, що поєднуватимуть автоматизовану діагностику з адаптивними корекційними завданнями. Подальші емпіричні дослідження необхідні для оцінки ефективності нейромережевих моделей у процесі корекції дисграфії та їхньої адаптації до різних мовних систем.

Ключові слова: дисграфія, спеціальна педагогіка, нейромережеві технології, штучний інтелект, автоматизована діагностика, корекція письма, адаптивне навчання.

Abstract. Dysgraphia in early school-age children is a common disorder that complicates the process of acquiring writing skills and requires timely diagnosis and effective correction. Traditional methods of identifying and addressing dysgraphia involve direct analysis of written works by specialists, which is a resource-intensive process and depends on the qualifications of the professional. The use of neural network technologies opens new opportunities for the automation of dysgraphia diagnostics, potentially improving the accuracy of assessing writing skills.

An analysis of scientific sources confirmed that deep learning methods demonstrate high efficiency in detecting dysgraphic errors. Machine learning algorithms enable automatic detection and classification of typical writing errors in children, contributing to the improvement of dysgraphia diagnosis and making it more objective. However, the effectiveness of artificial intelligence in dysgraphia correction remains insufficiently studied. Existing models are mainly focused on automated error correction but do not take into account the individual needs of students in the writing learning process.

Another challenge is the adaptation of algorithms to multilingual environments. Most models have been developed for English-language texts, which may complicate their integration into educational systems in other countries. Additionally, the ethical use of Artificial Intelligence in special education remains an open issue, particularly concerning data privacy and the risks associated with

excessive automation of the correction process.

A promising research direction is the development of integrated platforms that combine automated diagnostics with adaptive corrective exercises. Further empirical studies are needed to assess the effectiveness of neural network models in dysgraphia correction and their adaptation to different linguistic systems.

Key words: dysgraphia, special education, neural network technologies, artificial intelligence, automated diagnostics, writing correction, adaptive learning.

Актуальність дослідження. Дисграфія у дітей молодшого шкільного віку є однією з найпоширеніших та найскладніших проблем у процесі оволодіння письмом. Вчасне виявлення та ефективна корекція цього порушення є важливими завданнями спеціальної педагогіки, оскільки сформовані навички писемного мовлення є ключовими для подальшого засвоєння навчального матеріалу.

У наукових дослідженнях Журавльової (2017) дисграфія визначається як мовленнєва патологія, що проявляється у стійких і специфічних помилках на письмі. Основною причиною таких порушень є недостатній рівень розвитку вищих психічних функцій, які забезпечують процес письма. Це вказує на необхідність комплексного підходу до корекції дисграфії та її раннього виявлення.

На думку Тенцер (2021), усунення дисграфічних помилок потребує системної логопедичної роботи, що передбачає поступове формування навичок письма упродовж усього освітнього процесу. Однак традиційні методи діагностики та корекції дисграфії потребують значних ресурсів і залежать від таких суб’єктивних чинників як кваліфікація спеціаліста, рівень мотивації дитини та доступ до спеціалізованої допомоги.

Штучний інтелект і методи глибокого навчання відкривають нові можливості для автоматизації діагностики дисграфії та потенційно можуть бути використані у корекційній роботі. Водночас ці технології ще не є частиною освітньої практики, а їхня ефективність у корекційному процесі залишається недостатньо підтвердженою науковими дослідженнями (Iyer et al., 2023).

Попри досягнення у сфері розпізнавання дисграфічного письма більшість наукових праць зосереджено на алгоритмах аналізу помилок, тоді як питання

використання штучного інтелекту (ШІ) для корекції письма досліджене недостатньо. Відсутні емпіричні підтвердження того, що автоматизовані моделі можуть не лише аналізувати текст, а й сприяти формуванню навичок письма у дітей.

Додатковим викликом є адаптація алгоритмів до багатомовного середовища. Більшість сучасних моделей навчалися на англомовному матеріалі, що може ускладнити їхню інтеграцію в освітні системи інших країн. Важливо визначити, чи можуть такі алгоритми ефективно працювати з різними мовами та як їх можна адаптувати для корекції дисграфії у різних освітніх контекстах.

Окрім технічних аспектів, постає також питання етичного використання нейромереж у спеціальній освіті. Зокрема, необхідно оцінити вплив автоматизації корекційної роботи на самостійність учнів у процесі розвитку навичок письма, можливі ризики залежності від алгоритмічних підказок, а також питання конфіденційності даних, які обробляються такими системами.

Отже, актуальним є вивчення можливостей нейромереж для автоматизації процесів діагностики та корекції дисграфії, їхньої адаптації до мовних особливостей та визначення принципів безпечного впровадження у спеціальну освіту.

Аналіз літератури. Останні дослідження щодо застосування нейромережевих технологій для подолання дисграфії демонструють значний прогрес у використанні глибокого навчання для автоматизованої діагностики цього порушення у дітей. Водночас зазначений напрям залишається недостатньо вивченим, а кількість наукових публікацій обмежена, що ускладнює проведення ґрунтовного теоретичного аналізу. З огляду на це, в межах роботи, окрім наукових джерел, враховано також експертні оцінки щодо застосування асистивних технологій у навчанні дітей із дисграфією.

Нейромережеві моделі для виявлення дисграфії та підтримки осіб із зазначеним порушенням вивчають такі зарубіжні автори: L. S. Iyer, T. Chakraborty, K. Reddy, K. Jyothish, M. Krishnaswami, E. Lomurno, L. Dui, M. Gatto, M. Bollettino, M. Matteucci, S. Ferrante, Devi & Kavya, R. Gupta, D. Mehrotra, R. Bouhamoum, M. Masmoudi, H. Baazaoui, D. Vydeki, D. Bhandari,

P. Patil, A. Kulkarni.

Iyer et al. (2023) досліджують можливості застосування ШІ у навчанні дітей із дислексією та дисграфією, акцентуючи увагу на інтеграції мовних моделей та алгоритмів глибокого навчання. Автори наголошують на потенціалі автоматизованого аналізу почерку через згорткові нейронні мережі (Convolutional Neural Networks, CNN) та рекурентні нейронні мережі (Recurrent Neural Networks, RNN), що забезпечує високу точність у виявленні дисграфії. Також розглядаються можливості використання ChatGPT для підтримки розвитку писемного мовлення, проте, на думку науковців, питання його ефективності потребує подальшого вивчення.

Lomurno et al. (2023) представили підхід, заснований на глибокому навчанні та аналізі Прокруста, для раннього виявлення дисграфії. Використання планшетного додатка Play-Draw-Write дає можливість аналізувати моторні та когнітивні аспекти письма ще до того, як у дитини сформуються навички письма. Класифікаційна модель квазі-підтримкових векторних машин (Quasi-Support Vector Machine, Quasi-SVM) продемонструвала точність 84,62% у виявленні дітей «групи ризику», що підкреслює потенціал машинного навчання у ранній діагностиці.

Devi & Kavya (2023) у своїй роботі застосували методи глибокого навчання для прогнозування та класифікації дисграфії. Використання математичної моделі Кекре-дискретного косинуса (Kekre Discrete Cosine Transform-Deep Transfer Learning, K-DCT-DTL) дало змогу досягти 99,75% точності у виявленні дисграфії, що значно перевищує ефективність традиційних методів. Це підкреслює важливість комбінування методів машинного навчання та аналізу почерку для більш раннього та точного виявлення дисграфії.

Gupta et al. (2023) зосереджуються на інтеграції різних технологій штучного інтелекту для підтримки осіб із дисграфією. До запропонованої системи входить розпізнавання рукописного тексту за допомогою комбінації згорткових та рекурентних нейронних мереж із застосуванням алгоритму для з’єднання часових послідовностей (CNN-RNN з Connectionist Temporal Classification, CTC), корекція орфографії за допомогою алгоритмів SymSpell та Phoneme, а також

граматична корекція через нейромережеву модель виправлення помилок (Grammatical Error Correction Tagger, GECToR). Також реалізовано можливість перетворення тексту в мовлення (Text-to-Speech, TTS). Такий комплексний підхід дає змогу значно покращити точність виправлення рукописного тексту та адаптувати освітній процес для осіб із порушеннями письма.

Vydeki et al. (2024) пропонують глибокі нейромережеві моделі для виявлення дисграфії, поєднуючи класифікацію почерку та оптичне розпізнавання символів (Optical Character Recognition, OCR). Використання кастомізованої згорткової нейронної мережі дало змогу досягти 91,8% точності у класифікації рукописного тексту, що підтверджує ефективність ШІ у діагностиці дисграфії. Автори також розробили спеціалізовану OCR-систему, яка допомагає аналізувати характеристики дисграфічного письма та сприяє автоматизації діагностики та моніторингу освітнього прогресу дітей.

Асистивні технології та адаптивне навчання вивчають зарубіжні дослідники Z. Nawaz, J. Geiger.

Nawaz (2023) аналізує можливості використання ChatGPT як асистивної технології для підтримки учнів із дислексією та дисграфією. Авторка представляє думки 18 експертів – дослідників, педагогів, психологів та спеціалістів з асистивних технологій, які обговорюють переваги та ризики застосування ШІ в освіті. Вони наголошують на потенціалі ChatGPT для підтримки писемних навичок, проте звертають увагу на ризики втрати критичного мислення та формування залежності від автоматичних рішень.

Geiger (2023) досліджує використання ChatGPT та технології перетворення тексту в мовлення Speechify для подолання труднощів письма та мовлення у людей із дисграфією та дизартрією. Автор на власному досвіді демонструє, як ChatGPT допомагає структурувати думки та покращувати письмове спілкування, а Speechify сприяє конвертації тексту в усне мовлення, полегшуючи його сприйняття та відтворення.

Етичні питання впровадження штучного інтелекту у спеціальну освіту розглядають такі зарубіжні автори, як Z. Nawaz, L. S. Iyer, T. Chakraborty, K. Reddy, K. Jyothish, M. Krishnaswami, R. Gupta, D. Mehrotra, R. Bouhamoum,

M. Masmoudi, H. Baazaoui.

Nawaz (2023) аналізує ризики використання ChatGPT у освітньому процесі дітей із дисграфією. Автор зазначає, що надмірна автоматизація може сприяти залежності учнів від алгоритмічних підказок та знижувати рівень самостійності під час формування навичок письма.

Iyer et al. (2023) розглядають проблему конфіденційності даних, що обробляють нейромережі у процесі діагностики та корекції дисграфії. Вони наголошують, що відсутність чітких стандартів безпеки та етичних норм може стати бар'єром для впровадження ШІ у спеціальну освіту.

Gupta et al. (2023) досліджують питання відповідальності за результати автоматизованих систем корекції письма. Вони підкреслюють, що алгоритми можуть допускати некоректні виправлення, що впливає на якість освітнього процесу. Також автори звертають увагу на ризики неконтрольованого використання ШІ у педагогічній практиці.

Мета дослідження. Метою цього дослідження є огляд наукових та експертних публікацій щодо застосування нейромережевих технологій у діагностиці і корекції дисграфії, аналіз їхнього потенціалу для підтримки осіб із порушеннями писемного мовлення, а також вивчення можливостей інтеграції штучного інтелекту в освітній процес.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та розкриття тематики було використано методи пошуку, аналізу та узагальнення дослідженого матеріалу.

Результати дослідження. Аналіз сучасних наукових джерел у сфері використання нейромережевих моделей для діагностики та корекції дисграфії засвідчив значний прогрес у цій галузі. Основні результати дослідження можна окреслити за кількома напрямами.

По-перше, нейромережеві моделі довели свою ефективність у діагностиці дисграфії. Дослідження підтверджують, що алгоритми глибокого навчання, такі як згорткові нейронні мережі (Convolutional Neural Networks, CNN), рекурентні нейронні мережі (Recurrent Neural Networks, RNN) та квазі-SVM (Quasi-Support Vector Machine, Quasi-SVM) демонструють високу точність у виявленні цього

порушення. Наприклад, модель Quasi-SVM у дослідженні Lomurno et al. (2023) досягла 84,62% точності у виявленні дітей «групи ризику», що підтверджує її діагностичний потенціал. Варто зазначити, що це дослідження було зосереджене на дошкільниках. Водночас метод Кекре-дискретного косинуса з глибоким трансферним навчанням (Kekre Discrete Cosine Transform-Deep Transfer Learning, K-DCT-DTL), запропонований Devi & Kavya (2023), досягнув 99,75% точності у класифікації дисграфічного письма, проте його тестували на рукописних текстах дорослих, що треба враховувати під час узагальнення результатів. Крім того, дослідження Vydeki et al. (2024) підтверджує ефективність CNN у розпізнаванні дисграфічного письма.

По-друге, застосування нейромережевих підходів для автоматизованої корекції письма поки що залишається недостатньо дослідженим. Робота Gupta et al. (2023) демонструє потенціал інтеграції технологій, таких як згорткові та рекурентні нейронні мережі із застосуванням алгоритму для з'єднання часових послідовностей (CNN-RNN з Connectionist Temporal Classification, CTC) для розпізнавання рукописного тексту, а також алгоритмів SymSpell і Phoneme для орфографічної корекції та GECToR для виправлення граматики. Однак цю систему спрямовано лише на виправлення помилок у тексті, а не на розвиток навичок письма. Вона ще не адаптована для широкого використання в освітньому процесі та не забезпечує повноцінної корекційної підтримки дітей із дисграфією.

По-третє, мовні моделі, такі як ChatGPT, можуть бути перспективним інструментом для підтримки навичок письма, однак їхня ефективність у корекції дисграфії потребує подальшого експериментального вивчення. Nawaz (2023) зазначає, що ChatGPT може сприяти формуванню письмових навичок учнів, проте підкреслює, що надмірне використання штучного інтелекту в освітньому процесі може призвести до формування залежності від автоматизованих підказок та зниження рівня самостійності учнів у процесі розвитку навичок письма.

По-четверте, OCR-системи для розпізнавання рукописного тексту демонструють високий рівень точності у класифікації дисграфічного письма, однак мають обмеження у практичному застосуванні. Дослідження Vydeki et al. (2024) показує, що нейромережеві моделі ефективно ідентифікують дисграфічне

письмо, проте точність розпізнавання окремих символів залишається низькою (~43%), що свідчить про складність застосування OCR у випадках порушень письма.

Попри прогрес у використанні штучного інтелекту для автоматизованої діагностики дисграфії його застосування для корекційної роботи залишається недостатньо дослідженим. Аналіз наукових джерел не виявив інформації про використання алгоритмів ШІ для автоматизованої розробки корекційних вправ, адаптованих до типових помилок учня. Також не зафіксовано спроб впровадження таких завдань у логопедичні програми або їхньої інтеграції в освітній процес. Відповідно відсутні емпіричні дослідження щодо ефективності автоматизованих методів корекції письма, що ускладнює їхнє впровадження в освітній процес дітей із порушеннями письма молодшого шкільного віку.

Окрім технічних обмежень, дослідження також порушують питання мовної адаптації нейромережевих моделей. Більшість алгоритмів розроблено для англомовного середовища, що ускладнює їхню адаптацію до інших мов. Поточні напрацювання зосереджено на аналізі англомовного тексту та не враховують особливостей письма в мовах із відмінною граматичною структурою, зокрема українською. Це створює труднощі для використання нейромереж у корекційній практиці та потребує подальшої адаптації алгоритмів для ширшого застосування (Vydeki et al., 2024).

Окрім цього, дослідження також порушують питання етичних аспектів використання штучного інтелекту у спеціальній педагогіці. Відкритими залишаються проблеми конфіденційності даних, що обробляються нейромережами, а також необхідність забезпечення прозорості алгоритмів.

Висновки. Аналіз наукових досліджень підтвердив, що нейромережеві технології демонструють високу точність у діагностиці дисграфії. Алгоритми машинного навчання дають можливість автоматично визначати дисграфічні помилки, що сприяє підвищенню об’єктивності діагностичного процесу та потенційно може зменшити залежність оцінювання від суб’єктивного аналізу фахівців. Використання ШІ у цій сфері може сприяти зниженню ресурсного навантаження на освітніх спеціалістів та покращенню доступу до діагностики

дисграфії.

Попри досягнення у сфері автоматизованого аналізу письма можливості нейромереж для корекції дисграфії залишаються недостатньо дослідженими. Існуючі алгоритми здебільшого зосереджено на виявленні та виправленні помилок, але не враховують індивідуальних труднощів учнів у процесі розвитку навичок письма. Відсутні дослідження щодо автоматизованої розробки корекційних вправ, що адаптуються до характерних помилок дитини, що значно обмежує використання ШІ в освітній практиці.

Додатковим викликом є адаптація алгоритмів до багатомовного середовища. Більшість сучасних моделей навчалися на англомовному матеріалі, що ускладнює їхню інтеграцію в освітні системи інших країн. Для ефективного використання штучного інтелекту в корекційній роботі необхідно розробити алгоритми, які враховуватимуть особливості письма в різних мовах та типові дисграфічні помилки у кожній мовній системі.

Окрім технічних аспектів, залишається відкритим питання етичного використання ШІ у спеціальній освіті. Надмірна автоматизація може знижувати рівень самостійного оволодіння навичками письма учнями, а також сприяти залежності від алгоритмічних підказок. Необхідно забезпечити персоналізований підхід до впровадження таких технологій та розробити механізми контролю якості рекомендацій, що генеруються штучним інтелектом.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження має бути зосереджено на експериментальному вивченні ефективності нейромереж у корекційній роботі. Необхідно визначити, чи можуть алгоритми не лише аналізувати та виправляти помилки, а й сприяти формуванню навичок письма у дітей із дисграфією.

Актуальним напрямом є розробка адаптивних алгоритмів, які враховуватимуть типові дисграфічні помилки учня та автоматично генеруватимуть відповідні корекційні вправи.

Необхідно також розробити методи, які дадуть змогу нейромережам працювати з різними мовами та адаптуватися до освітніх систем країн із різною граматичною структурою. Це сприятиме інтеграції штучного інтелекту в

міжнародну освітню практику.

Окрему увагу потрібно приділити питанням етики використання ШІ у спеціальній освіті. Важливо сформулювати рекомендації щодо безпечного застосування нейромереж у роботі з дітьми із порушеннями письма, зокрема в аспектах конфіденційності даних, прозорості алгоритмів та запобігання надмірній автоматизації освітнього процесу.

Також необхідним є створення комплексних платформ, які об'єднуватимуть автоматизовану діагностику з адаптивною генерацією корекційних завдань. Такі технології можуть стати ефективним інструментом для логопедів і педагогів, сприяючи моніторингу динаміки розвитку письмових навичок дітей із дисграфією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Журавльова, Л.С. (2017). Порушення письма як одна з проблем шкільного навчання. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки)*, *8*, 55–64.
2. Тенцер, Л.В. (2021). *Діагностика та корекція дисграфії у молодших школярів* (Дис. канд. педаг. наук). Київ.
3. Devi, A., & Kavya, G. (2023). Dysgraphia disorder forecasting and classification technique using intelligent deep learning approaches. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry, 120*, 110647. https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2022.110647
4. Gupta, R., Mehrotra, D., Bouhamoum, R., Masmoudi, M., & Baazaoui, H. (2023). Handwriting analysis AI-based system for assisting people with dysgraphia. *Proceedings of the 23rd International Conference Computational Science – ICCS 2023* (Jun 2023), (185–199). Prague, France. Retrieved from https://hal.science/hal-04341888v1
5. Iyer, L.S., Chakraborty, T., Reddy, K., & Krishnaswami, M. (2023). *AI-assisted models for dyslexia and dysgraphia: Revolutionizing language learning for children.* IGI Global Scientific Publishing Platform. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0378-8.ch008
6. Lomurno, E., Dui, L., Gatto, M., Bollettino, M., Matteucci, M., & Ferrante, S. (2023). Deep learning and Procrustes analysis for early dysgraphia risk detection with a tablet application. *Life, 13*(3), 598. https://doi.org/10.3390/life13030598
7. Nawaz, Z. (2023). *ChatGPT for students with dyslexia? Expert opinion: Examining the use of ChatGPT as an assistive technology tool for students with learning disabilities.* Dystinct Magazine. Retrieved from https://on.dystinct.org/chatgpt-learning-disability-assistive-technology-expert-opinion/

8. Vydeki, D., Bhandari, D., Patil, P., & Kulkarni, A. (2024). *Towards accessible learning: Deep learning-based potential dysgraphia detection and OCR for potentially dysgraphic handwriting*. arXiv.org. Computer Science. https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.13595

9. Geiger, J. (2023). *Overcoming dysgraphia and dysarthria: A content creator's journey with ChatGPT and Speechify.* Retrieved from https://medium.com/@thegeigerux/overcoming-dysgraphia-and-dysarthria-a-content-creators-journey-with-chatgpt-and-speechify-4fe4053b5d69

REFERENCES

1. Zhuravliova, L.S. (2017). *Porushennia pysma yak odna z problem shkilnoho navchannia [*Writing disorders as one of the problems of schooling*]. Aktualni pytannia korektsiinoi osvity (pedahohichni nauky), (8)*, 55–64. [in Ukrainian].

2. Tentser, L.V. (2021). *Diahnostyka ta korektsiia dyshrafii u molodshykh shkoliariv* [Diagnosis and Correction of Dysgraphia in Young Schoolchildren]. Candidate's thesis. Kyiv. [in Ukrainian].

3. Devi, A., & Kavya, G. (2023). Dysgraphia disorder forecasting and classification technique using intelligent deep learning approaches. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry, 120,* 110647. https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2022.110647 [in English].

4. Gupta, R., Mehrotra, D., Bouhamoum, R., Masmoudi, M., & Baazaoui, H. (2023). Handwriting analysis AI-based system for assisting people with dysgraphia. *Proceedings of the 23rd International Conference Computational Science – ICCS 2023* (Jun 2023), (185–199). Prague, France. Retrieved from https://hal.science/hal-04341888v1 [in English].

5. Iyer, L.S., Chakraborty, T., Reddy, K., & Krishnaswami, M. (2023). *AI-assisted models for dyslexia and dysgraphia: Revolutionizing language learning for children.* IGI Global Scientific Publishing Platform. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0378-8.ch008 [in English].

6. Lomurno, E., Dui, L., Gatto, M., Bollettino, M., Matteucci, M., & Ferrante, S. (2023). Deep learning and Procrustes analysis for early dysgraphia risk detection with a tablet application. *Life, 13*(3), 598. https://doi.org/10.3390/life13030598 [in English].

7. Nawaz, Z. (2023). *ChatGPT for students with dyslexia? Expert opinion: Examining the use of ChatGPT as an assistive technology tool for students with learning disabilities.* Dystinct Magazine. Retrieved from https://on.dystinct.org/chatgpt-learning-disability-assistive-technology-expert-opinion/ [in English].

8. Vydeki, D., Bhandari, D., Patil, P., & Kulkarni, A. (2024). *Towards accessible learning: Deep learning-based potential dysgraphia detection and OCR for potentially dysgraphic handwriting*. arXiv.org. Computer Science. https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.13595 [in English].

9. Geiger, J. (2023). *Overcoming dysgraphia and dysarthria: A content creator's journey with ChatGPT and Speechify.* Retrieved from https://medium.com/@thegeigerux/overcoming-

dysgraphia-and-dysarthria-a-content-creators-journey-with-chatgpt-and-speechify-4fe4053b5d69 [in English].

Матеріал надійшов до редакції 27.03.2025

ХРОНІКА. ПОДІЇ. КОМЕНТАРІ

Стратегічні орієнтири та інноваційні практики утвердження української національної ідентичності в умовах воєнного стану

3 квітня 2025 року відбувся методологічний семінар Національної академії педагогічних наук України «Стратегічні орієнтири та інноваційні практики утвердження української національної ідентичності в умовах воєнного стану».

Захід, присвячений актуальній проблематиці в умовах героїчного протистояння українського народу російській військовій агресії, об'єднав учених НАПН України, представників Комітету Верховної Ради України з питань молоді і спорту, Міністерства молоді та спорту України, Міністерства оборони України, провідних науковців, представників громадянського суспільства, преси, науково-педагогічних і педагогічних працівників закладів освіти, а також усіх небайдужих до майбутнього країни.

Семінар відкрив президент НАПН України, доктор філософських наук, професор, академік НАН України, академік НАПН України ***Василь Кремень***, який у мотиваційній промові акцентував увагу в на особливостях перебігу регіональних і світових подій. Василь Кремень наголосив, що глобалізацію часто хибно сприймають як процес винятково зближення націй і народів, створення єдиного економічного простору та інформаційного поля. Проте її наслідком також є перетворення регіональних суперечностей на глобальні, набуття цими суперечностями всесвітнього масштабу. В таких умовах кожна держава, яка прагне бути конкурентоспроможною, повинна консолідувати націю, формувати спільне бачення національних інтересів і бути здатною їх захищати. Україна