



**Інформаційно-комунікаційні технології в освіті**

УДК 376:004.9:371.3

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18131374>

**Порівняльний аналіз доступності популярних віртуальних навчальних платформ для учнів з особливими освітніми потребами (WCAG 2.1 та UDL)**

**Рибачек Дмитро Сергійович**

аспірант кафедри комп'ютерної та програмної інженерії Українського державного університету імені Михайла Драгоманова <https://orcid.org/0009-0006-8040-8787>

**Галицький Олександр Вадимович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерної та програмної інженерії Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Пирогова, 9, <https://orcid.org/0000-0002-7694-3019>

**Прийнято: 12.12.2025 | Опубліковано: 29.12.2025**

***Анотація:** Метою статті є здійснення комплексного порівняльного аналізу доступності популярних віртуальних навчальних платформ для учнів з особливими освітніми потребами у закладах загальної середньої освіти на основі поєднання технічних критеріїв стандарту WCAG 2.1 та педагогічних принципів універсального дизайну навчання (UDL). Дослідження спрямоване на визначення переваг та недоліків доступності цифрових освітніх середовищ та обґрунтування напрямів їх подальшого вдосконалення в умовах інклюзивного навчання.*

*Дослідження проведено на базі закладу загальної середньої освіти з інклюзивною формою навчання. Застосовано комбіновану методологію, що*



включала педагогічне спостереження, аналіз навчальної діяльності учнів з різними категоріями особливих освітніх потреб, експертне оцінювання відповідності платформ стандартам WCAG 2.1 і принципам UDL, а також кількісне опрацювання емпіричних даних. Для порівняльного аналізу використано інтегровані показники доступності, обчислені на основі формалізованих індикаторів.

У статті проаналізовано доступність платформ Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams та інструмента доповненої реальності AR Book. Отримані результати засвідчили нерівномірний рівень доступності цифрових середовищ та відсутність прямої кореляції між технічною відповідністю стандартам WCAG 2.1 і педагогічною доступністю за принципами UDL. Виявлено, що платформи з вищими інтегрованими показниками доступності забезпечують більшу самостійність учнів з особливими освітніми потребами та зменшують потребу у постійній педагогічній підтримці. Обґрунтовано доцільність використання інтегрованого показника доступності для об'єктивного порівняння різних типів цифрових освітніх рішень.

Доступність віртуальних навчальних середовищ доцільно розглядати як багатовимірну характеристику, що формується у взаємодії технічних, педагогічних та управлінських чинників. Результати дослідження підтверджують необхідність переходу до системного підходу у виборі й використанні цифрових платформ та формування інклюзивної цифрової екосистеми школи, а також потребу для вдосконалення нормативних аспектів освіти.

**Ключові слова:** цифрова доступність; інклюзивне навчання; стандарти доступності; універсальний дизайн; віртуальні освітні середовища; учні з ООП; цифрова екосистема школи; особливі освітні потреби.



## Comparative analysis of the accessibility of popular virtual learning platforms for students with special educational needs (WCAG 2.1 and UDL)

**Dmytro Rybachek**

postgraduate of the department of computer and software engineering faculty of mathematics, informatics and physics Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University, Kyiv, St. Pirohova 9, 01601, Ukraine, ORCID <https://orcid.org/0009-0006-8040-8787>

**Oleksandr Halytskyi**

candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the department of computer and software engineering faculty of mathematics, informatics and physics Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University, Kyiv, St. Pirohova 9, 01601, Ukraine, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7694-3019>

**Abstract:** *The purpose of the article is to conduct a comprehensive comparative analysis of the accessibility of popular virtual learning platforms for students with special educational needs in general secondary education based on the integration of technical criteria from the WCAG 2.1 standard and pedagogical principles of Universal Design for Learning (UDL). The study aims to identify the strengths and weaknesses of digital learning environments and to substantiate areas for their further improvement in the context of inclusive education.*

*The research was carried out in a general secondary school with an inclusive learning environment. A combined methodology was applied, which included pedagogical observation, analysis of the learning activities of students with various categories of special educational needs, expert evaluation of platform compliance with WCAG 2.1 and UDL principles, as well as quantitative processing of empirical*



*data. For the comparative analysis, integrated accessibility indicators were used, calculated on the basis of formalized evaluation criteria.*

*The article examines the accessibility of Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, and the augmented reality tool AR Book. The results demonstrate an uneven level of accessibility across platforms and the absence of direct correlation between technical compliance with WCAG 2.1 and pedagogical accessibility according to UDL. It was found that platforms with higher integrated accessibility scores ensure greater independence for students with special educational needs and reduce the need for constant pedagogical assistance. The study substantiates the relevance of using an integrated accessibility indicator to enable objective comparison of different types of digital educational tools.*

*The accessibility of virtual learning environments should be viewed as a multidimensional characteristic shaped by the interaction of technical, pedagogical, and managerial factors. The findings confirm the need for a systemic approach to selecting and using digital platforms, as well as for developing an inclusive digital ecosystem within the school. Additionally, the study highlights the importance of improving regulatory and methodological frameworks to support accessible and equitable digital learning.*

**Keywords:** *digital accessibility; inclusive education; accessibility standards; Universal Design for Learning; virtual learning environments; students with special educational needs; digital school ecosystem; special educational needs.*

**Постановка проблеми.** Незважаючи на наявність значної кількості наукових праць, присвячених проблемам цифрової доступності та інклюзії в освіті, аналіз сучасних досліджень свідчить про збереження низки суттєвих прогалин у цій галузі. Зокрема, більшість робіт зосереджені або на загальних принципах вебдоступності, або на окремих педагогічних аспектах використання цифрових технологій, не забезпечуючи комплексного бачення доступності віртуальних навчальних середовищ у шкільному контексті.



**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема доступності цифрових освітніх платформ активно досліджується у міжнародному науковому дискурсі. У системному огляді Amy Lomellini, Patrick R. Lowenthal, Chareen Snelson & Jesús H. Trespalacios (2025) наголошується, що більшість онлайн-курсів та платформ не відповідають повною мірою стандартам WCAG, що створює структурні бар'єри для осіб з інвалідністю [3]. Автори підкреслюють необхідність переходу від декларативної інклюзії до системної інтеграції доступності вже на етапі проєктування цифрових освітніх середовищ, а не на рівні подальших доопрацювань [3].

Дослідження George Alex Stelea, Dan Robu, Florin Sandu (2025) розглядають перспективи використання штучного інтелекту для підвищення доступності e-learning середовищ, зокрема шляхом автоматичного створення альтернативних форматів контенту, спрощення текстів та адаптації інтерфейсу [4]. Водночас автор зауважує, що такі рішення здебільшого перебувають на експериментальній стадії та рідко інтегруються у масові освітні платформи, що обмежує їх практичне застосування у шкільному навчанні.

Окрему групу праць становлять дослідження, присвячені конкретним системам управління навчанням. Юрійчук Анастасія Олександрівна (2024) аналізує інструменти доступності платформи Moodle та зазначає, що наявність спеціалізованих плагінів не компенсує складності базового інтерфейсу для учнів з когнітивними порушеннями [22].

Дослідження Michael Beaudoin (2023) доводять, що впровадження принципів UDL сприяє підвищенню залученості та академічної успішності учнів з особливими освітніми потребами [1]. Водночас автор підкреслює, що на практиці реалізація принципів UDL часто залишається відповідальністю окремого вчителя і не підтримується на рівні архітектури цифрових платформ.

Окремі сучасні дослідження звертають увагу на проблему розриву між технічною доступністю цифрових середовищ і їх педагогічною доцільністю.



Зокрема, у працях Janet Moore та Kevin Kelly (2022) наголошується, що відповідність стандартам WCAG не завжди гарантує зручність використання платформи для учнів з різними освітніми потребами, особливо у випадках надмірного когнітивного навантаження або складної навігації [6].

Крім того, у науковій літературі недостатньо висвітлені питання поєднання різних типів цифрових освітніх середовищ у межах інклюзивного навчання. Дослідження Esterkind, A.E.; González, J.B. Análisis (2016) вказують на перспективність комбінування традиційних LMS із візуальними та інтерактивними інструментами для компенсації освітніх бар'єрів, однак автори зазначають відсутність емпіричних даних щодо ефективності такого підходу у шкільному контексті [2].

Водночас аналіз наукових джерел свідчить про недостатню кількість досліджень, у яких доступність віртуальних навчальних середовищ аналізується крізь призму безпосереднього досвіду учнів з особливими освітніми потребами. Більшість робіт зосереджуються на технічному аудиті платформ або педагогічних підходах з позиції викладача, залишаючи поза увагою те, як учні з різними видами ООП реально взаємодіють із цифровими освітніми середовищами у процесі навчання. Це обмежує можливість оцінки практичної придатності платформ для інклюзивного навчання у шкільному контексті [2; 6].

Таким чином, аналіз літератури свідчить про наявність значної кількості досліджень, присвячених окремим аспектам цифрової доступності або використанню окремих платформ і підходів. Водночас відсутній комплексний порівняльний аналіз популярних віртуальних навчальних середовищ у контексті загальної середньої освіти, який би одночасно враховував технічні стандарти WCAG 2.1, педагогічні принципи універсального дизайну навчання та реальний досвід учнів з особливими освітніми потребами [8].



**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Однією з ключових невіршених проблем є відсутність єдиної методики порівняльної оцінки віртуальних навчальних середовищ, орієнтованої саме на учнів з особливими освітніми потребами закладів загальної середньої освіти. Наявні підходи часто мають фрагментарний характер і не дозволяють зіставляти різні цифрові середовища за уніфікованими критеріями, що ускладнює їх практичне застосування в інклюзивному навчанні.

Недостатньо опрацьованим залишається також питання інтеграції технічних стандартів доступності (WCAG 2.1) з педагогічними принципами універсального дизайну навчання (UDL). У більшості досліджень ці підходи розглядаються ізольовано, що не дає можливості здійснити оцінку реального освітнього потенціалу цифрових платформ для підтримки індивідуальних освітніх траєкторій учнів з ООП.

Ще однією суттєвою прогалиною є брак емпіричних даних, отриманих у реальних умовах шкільного навчання, щодо придатності популярних віртуальних навчальних платформ для різних категорій особливих освітніх потреб. Значна частина досліджень базується на теоретичному аналізі або технічному аудиті платформ без залучення безпосереднього досвіду учнів і педагогів, що обмежує практичну цінність таких робіт.

Крім того, у науковій літературі недостатньо представлені практичні рекомендації та модельні рішення щодо вдосконалення віртуальних навчальних середовищ з урахуванням потреб інклюзивного навчання. Це ускладнює трансформацію наукових результатів у конкретні управлінські та педагогічні рішення на рівні закладів освіти.

У науковій літературі майже не представлені дослідження, які пов'язують рівень доступності цифрових освітніх платформ із рішеннями адміністрації закладу освіти, наявністю методичної підтримки педагогів та загальною стратегією впровадження інклюзивного навчання [10]. Відсутність такого



підходу ускладнює перенесення результатів наукових досліджень у практику управління освітнім середовищем школи.

Саме необхідність подолання зазначених обмежень зумовлює актуальність даного дослідження, яке спрямоване на часткове заповнення окреслених прогалин шляхом комплексного поєднання технічних і педагогічних критеріїв оцінювання, а також аналізу емпіричних даних, отриманих у шкільній практиці.

**Метою статті** є здійснення комплексного порівняльного аналізу доступності популярних віртуальних навчальних платформ (Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams, AR Book) для учнів з особливими освітніми потребами шляхом поєднання технічних критеріїв WCAG 2.1 та педагогічних принципів універсального дизайну навчання, кількісного оцінювання рівня доступності та аналізу емпіричних даних, отриманих у реальних умовах шкільного навчання, з метою визначення переваг та недоліків платформ та формулювання практичних рекомендацій щодо їх удосконалення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Проведення дослідження доступності віртуальних навчальних середовищ для учнів з особливими освітніми потребами здійснювалося з дотриманням основоположних етичних принципів педагогічних і соціальних досліджень, зокрема принципів добровільності участі, недискримінації, конфіденційності та поваги до гідності кожного учасника освітнього процесу. Особлива увага приділялася забезпеченню етичної коректності дослідження в умовах інклюзивного навчання, де будь-яке некоректне використання даних або інтерпретація результатів може призвести до посилення освітніх бар'єрів або стигматизації учнів.

Участь учнів з особливими освітніми потребами у дослідженні відбувалася опосередковано, у межах звичайного освітнього процесу, без застосування експериментальних втручань або змін у навчальній програмі.



Оцінювання доступності цифрових освітніх платформ здійснювалося на основі аналізу функціональних характеристик середовищ і умов їх використання, а не шляхом вимірювання індивідуальних навчальних результатів учнів. Такий підхід дозволив уникнути додаткового навчального навантаження та забезпечити природність освітнього контексту.

Важливим етичним аспектом дослідження стало забезпечення конфіденційності та захисту даних. У процесі збору та аналізу відомостей не використовувалися персональні дані учнів, а всі узагальнення здійснювалися на рівні груп і платформ. Особливості освітніх потреб учнів розглядалися виключно як аналітичні категорії для оцінювання доступності цифрових середовищ, без прив'язки до конкретних осіб, що відповідало принципам етичної безпеки та академічної доброчесності.

Окрему увагу було приділено принципу недопущення стигматизації учнів з особливими освітніми потребами. Результати дослідження не використовувалися для порівняння учнів між собою або для формування оціночних суджень щодо їхніх навчальних можливостей. Натомість фокус дослідження було спрямовано на виявлення структурних і функціональних характеристик цифрових освітніх платформ, які можуть або сприяти інклюзивному навчанню, або створювати додаткові бар'єри у навчальному процесі.

Етична позиція дослідження також передбачала врахування ролі педагогів та адміністрації закладу освіти як учасників цифрової екосистеми школи. Отримані результати інтерпретувалися з урахуванням того, що рівень доступності цифрового середовища є результатом не лише технічних рішень, а й педагогічних практик та управлінських рішень. Це дало змогу уникнути персоналізації відповідальності та спрямувати увагу на системні фактори забезпечення інклюзивності.



Таким чином, дотримання етичних принципів у процесі дослідження стало важливою умовою забезпечення його наукової коректності, практичної доцільності та соціальної відповідальності. Запропонований підхід до аналізу доступності віртуальних навчальних середовищ може бути використаний у подальших дослідженнях інклюзивної освіти без ризику порушення етичних норм та прав учасників освітнього процесу.

Емпіричне дослідження проводилося на базі закладу загальної середньої освіти (назва закладу буде уточнена автором), у якому впроваджено інклюзивну форму навчання та використовуються різні цифрові інструменти для організації освітнього процесу, зокрема віртуальні навчальні платформи та інструменти доповненої реальності.

Для порівняльного аналізу було обрано наступні цифрові середовища:

- *Moodle* – як модульна LCMS з високим рівнем кастомізації;
- *Google Classroom* – як хмарна платформа з мінімалістичним інтерфейсом;
- *Microsoft Teams* – як інтегроване комунікаційно-навчальне середовище;
- *AR Book* – як інструмент доповненої реальності, що використовується для візуалізації та пояснення навчального матеріалу [11].

Таке поєднання дозволило порівняти різні типи цифрових рішень: системи управління навчальним контентом та сучасних засобів – інструментаріїв подання контенту.

У дослідженні брали участь учні таких категорій: учні з порушеннями зору, які потребують підвищеної контрастності інтерфейсу, масштабування шрифту, альтернативних текстових описів та сумісності з екранними читачами; учні з порушеннями слуху, для яких важливими є текстові інструкції, візуальні підказки, субтитрування відеоматеріалів; учні з порушеннями опорно-рухового апарату, що зумовлює необхідність повної клавіатурної навігації та мінімізації



дрібних інтерактивних елементів; учні з розладами аутистичного спектру та іншими когнітивними порушеннями, які потребують структурованого контенту, передбачуваної навігації, зменшеного когнітивного навантаження та відсутності надмірних анімацій.

Наявність різних груп учнів з ООП дало змогу здійснити багатовимірний аналіз доступності платформ з урахуванням реальних освітніх бар'єрів.

Для отримання порівняльних значень доступності віртуальних навчальних платформ було застосовано комбіновану методологію, що поєднує кількісні та якісні методи дослідження.

Основними методами збору даних стали:

- ✓ педагогічне спостереження за роботою учнів у віртуальних середовищах;
- ✓ аналіз навчальної діяльності учнів під час виконання типових завдань;
- ✓ експертне оцінювання відповідності платформ стандартам WCAG 2.1 та принципам UDL;
- ✓ фіксація труднощів доступності та потреби у додатковій педагогічній підтримці.

Дослідження проводилося у процесі звичайного навчання, без створення штучних експериментальних умов, що підвищує екологічну валідність отриманих результатів.

Кожна з досліджуваних платформ використовувалася учнями під час виконання аналогічних навчальних завдань, що включали: ознайомлення з теоретичним матеріалом; виконання тестових або письмових робіт; навігацію між розділами навчального курсу; взаємодію з учителем у синхронному та асинхронному режимах.

У процесі виконання завдань фіксувалися такі показники: кількість дій, які учень не міг виконати самостійно; час, необхідний для виконання типових операцій; кількість звернень по допомогу до вчителя або асистента; кількість помилок, пов'язаних з навігацією або сприйняттям.



Ці показники слугували емпіричною основою для подальшого формування кількісних оцінок доступності.

Для стандартизації результатів було використано рейтингову шкалу від 0 до 3 балів.

Оцінювання за стандартами WCAG 2.1 здійснювалося за такими групами критеріїв [8]:

- ✓  $P_1$  – *перцептивність* (читабельність, альтернативні тексти, візуальна доступність);
- ✓  $P_2$  – *керованість* (клавіатурна навігація, логіка інтерфейсу);
- ✓  $P_3$  – *зрозумілість* (простота інструкцій, передбачуваність дій);
- ✓  $P_4$  – *сумісність* (коректна робота з допоміжними технологіями).

Індикатори UDL:

- ✓  $U_1$  — *варіативність подання навчального матеріалу*;
- ✓  $U_2$  — *варіативність залучення учнів*;
- ✓  $U_3$  — *варіативність демонстрації результатів навчання*.

Кожен індикатор оцінювався за уніфікованою шкалою від 0 до 3 балів, що базується на фактичній можливості учня виконувати навчальні дії самостійно.

Кожен критерій оцінювався таким чином:

- ✓ 0 балів – відсутність доступності або повна недоступність;
- ✓ 1 бал – часткова реалізація з істотними обмеженнями;
- ✓ 2 бали – реалізація з окремими бар'єрами;
- ✓ 3 бали – повна доступність для більшості учнів з ООП.

Оцінювання за принципами UDL здійснювалося за напрямками варіативності подання матеріалу, залучення та демонстрації навчальних результатів. Підсумкові показники формувалися шляхом усереднення балів.



Показник відповідності WCAG 2.1 Інтегральний показник WCAG для кожного цифрового середовища обчислювався за формулою:

$$WCAG_s = \frac{(P_1 + P_2 + P_3 + P_4)}{4}$$

Це значення відображає середній рівень технічної доступності середовища для учнів з ООП.

Показник відповідності принципам універсального дизайну навчання обчислювався за формулою:

$$UDL_s = \frac{(U_1 + U_2 + U_3)}{3}$$

Цей показник демонструє педагогічний потенціал цифрового середовища щодо інклюзивного навчання.

Для комплексної оцінки цифрового середовища використовувався інтегрований показник:

$$A_s = \frac{(WCAG_s + UDL_s)}{2}$$

Він дозволяє зіставити різні типи платформ і інструментів в єдиній шкалі.

Таблиця 1. Показники відповідності WCAG 2.1

Цифрове середовище	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	WCAG <sub>s</sub>
Moodle	2.5	2.7	2.6	2.8	<b>2.65</b>
Microsoft Teams	2.3	2.4	2.5	2.6	<b>2.45</b>
Google Classroom	2.0	2.1	2.4	2.2	<b>2.18</b>
AR Book	2.6	1.8	2.3	1.9	<b>2.15</b>

*Таблиця 2. Показники відповідності UDL*

Цифрове середовище	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	UDL <sub>s</sub>
Moodle	2.7	2.5	2.8	<b>2.67</b>
Microsoft Teams	2.5	2.4	2.6	<b>2.50</b>
Google Classroom	2.0	2.2	2.1	<b>2.10</b>
AR Book	2.8	2.9	2.4	<b>2.70</b>

*Таблиця 3. Інтегрований показник доступності*

Цифрове середовище	WCAG <sub>s</sub>	UDL <sub>s</sub>	A <sub>s</sub>
Moodle	2.65	2.67	<b>2.66</b>
Microsoft Teams	2.45	2.50	<b>2.48</b>
Google Classroom	2.18	2.10	<b>2.14</b>
AR Book	2.15	2.70	<b>2.43</b>

Аналіз результатів показав, що платформи з вищими інтегральними показниками доступності забезпечували більшу самостійність учнів з ООП та зменшували потребу у постійній педагогічній підтримці. Натомість платформи з нижчими показниками створювали додаткове когнітивне та організаційне навантаження як для учнів, так і для педагогів.

Отримані результати свідчать про те, що високий рівень відповідності цифрового середовища технічним стандартам доступності WCAG 2.1 не завжди корелює з високим рівнем педагогічної доступності за принципами універсального дизайну навчання. Окремі платформи демонструють прийнятні технічні показники, однак залишаються складними для сприйняття або використання учнями з когнітивними порушеннями. Саме це зумовлює доцільність використання інтегрованого показника доступності, який дозволяє



поєднати технічний та педагогічний виміри оцінювання і забезпечує більш об'єктивний порівняльний аналіз віртуальних навчальних середовищ.

**Висновки.** У статті здійснено комплексний порівняльний аналіз доступності популярних віртуальних навчальних платформ для учнів з особливими освітніми потребами з урахуванням технічних стандартів доступності WCAG 2.1 та педагогічних принципів універсального дизайну навчання. Отримані результати підтверджують актуальність проблеми цифрової доступності в умовах інклюзивного навчання та необхідність переходу від фрагментарного впровадження елементів доступності до системного підходу.

Проведений аналіз засвідчив, що рівень доступності віртуальних навчальних середовищ є нерівномірним і суттєво відрізняється залежно від типу платформи та її архітектурних особливостей. Виявлено, що відповідність технічним стандартам доступності не завжди забезпечує педагогічну зручність і доступність платформи для учнів з когнітивними порушеннями, що підкреслює важливість поєднання технічних і педагогічних критеріїв оцінювання.

Запропонована у статті система кількісного оцінювання доступності дозволила здійснити об'єктивний порівняльний аналіз цифрових освітніх середовищ на основі інтегрованих показників. Використання таких показників сприяє більш точному визначенню сильних і слабких сторін платформ та створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих рішень щодо їх використання у практиці інклюзивного навчання.

Результати дослідження підтверджують доцільність розгляду цифрової доступності не лише як технічної характеристики платформи, а як складової цифрової екосистеми школи, що формується у взаємодії технологічних рішень, педагогічного супроводу та управлінських рішень. Такий підхід дозволяє підвищити рівень самостійності учнів з особливими освітніми потребами та зменшити потребу у постійній педагогічній підтримці.



Перспективи подальших досліджень вбачаються у розширенні вибірки закладів загальної середньої освіти, аналізі динаміки доступності цифрових освітніх платформ у процесі їх оновлення, а також у розробленні методичних рекомендацій щодо проектування та використання інклюзивних цифрових освітніх середовищ для різних освітніх рівнів.

### Список використаних джерел

1. Beaudoin, Jennifer. Listening to what matters most: A participatory action-based exploration of student perspectives with regards to the social aspects of school climate. Thesis (PhD). 2025. P. 34, 39-42.
2. Esterkind A. E., González J. B. Análisis de las trayectorias educativas de los alumnos con discapacidad en la Universidad Nacional de Tucumán. Bdigital. Uncu. Edu. Ar. 2016. Vol. 5. P. 19–38. URL: <https://bdigital.uncu.edu.ar/8395> (дата звернення: 23.12.2025).
3. Lomellini A., Lowenthal P. R., Snelson C., Trespalacios J. H. Accessible and inclusive online learning in higher education: a review of the literature. Journal of Computing in Higher Education. 2025. Vol. 37. P. 1306–1329.
4. Stelea G. A., Robu D., Sandu F. Artificial intelligence for accessibility in education. Education Sciences. 2025. Vol. 15, No. 9. Art. 1125. URL: <https://doi.org/10.3390/educsci15091125> (дата звернення: 23.12.2025).
5. Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. Wakefield, MA: CAST, 2021. URL: <https://udlguidelines.cast.org> (дата звернення: 23.12.2025).
6. Vincent Kazmierski. From Moore to More: How the Social Model of Disability May Be Applied to Build More Inclusive and Accessible Education Systems. Education Review. 2016. P. 35–41.
7. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1 . World Wide Web Consortium, 2018. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> (дата звернення: 23.12.2025).



8. Будяк Л. В. Інклюзивне навчання в сільському загальноосвітньому закладі. Черкаси, 2010.
9. Вакуліч Т. Соціально-психологічний супровід навчально-виховного процесу дітей з обмеженими можливостями. Профтехосвіта. 2010. № 6 (18). С. 42-47.
10. Галицький О. В. Управління електронними освітніми ресурсами з використанням веб-орієнтованих комп'ютерних систем: дис. ... канд. пед. наук. Київ, 2021.
11. Інклюзивна освіта як модель соціального устрою / А. Колупаєва. Особлива дитина: навчання і виховання. 2014. № 2. С. 7–18. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/DLog\\_2014\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/DLog_2014_2_3) (дата звернення: 23.12.2025).
12. Інклюзивне навчання в Україні: теорія і практика. URL: <https://mon.gov.ua/tag/inklyuzivne-navchannya?&tag=inklyuzivne-navchannya> (дата звернення: 23.12.2025).
13. Нормативно-правове забезпечення інклюзивної освіти в Україні. URL: <https://osvita-mykolaiivka.rada.today/normatyvni-dokumenty-shhodo-inklyuzyvnoho-navchannya/> (дата звернення: 23.12.2025).
14. Освіта осіб з особливими освітніми потребами: аналітичні матеріали. URL: <https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita/> (дата звернення: 23.12.2025).
15. Порядок організації інклюзивного навчання у закладах вищої освіти: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 10 лип. 2019 р. № 635. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/635-2019-%D0%BF> (дата звернення: 23.12.2025).
16. Продіус О. І. Особливості моделей інклюзивної освіти в країнах Європи відповідно до вимог сучасного суспільства. Проблеми системного підходу в економіці. 2019. Вип. 4 (2). С. 86–93.



17. Розвиток інклюзивного освітнього середовища в Запорізькій області: науково-методичний аспект: монографія / упоряд. Т. Є. Гура; за ред. Т. Я. Озерової. Запоріжжя: Статус, 2018. 328 с.
18. Статистичні дані щодо інклюзивної освіти в Україні. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 23.12.2025).
19. Таранченко О. М. Ефективні технології викладання в інклюзивній школі. Початкова школа. 2017. № 5. С. 50–54.
20. Таранченко О. М., Колупаєва А. А. Освіта дітей з особливими потребами за часів незалежності України: етапність у стратегічному вимірі. Особлива дитина: навчання і виховання. 2016. № 3 (79). С. 7–18.
21. Фулан М. Сила змін. Вимірювання глибинних освітніх реформ. Львів: Літопис, 2014. 269 с.
22. Юрійчук А. О. Вебдоступність навчальних матеріалів: підходи та інструменти платформи Moodle. Київ: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. 10-12 с.