

УДК 37.04:004.58

DOI <https://doi.org/10.32782/apv/2025.4.20>**Арсен ГРЕБЕНЮК**

кандидат філософських наук, доцент кафедри менеджменту освіти, Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти, вул. Винниченка, 31, м. Луцьк, Волинська область, Україна, 43006
ORCID: 0000-0002-0620-5416

Бібліографічний опис статті: Гребенюк, А. (2025). Цифрова доступність як складова універсального дизайну для освіти. *Acta Paedagogica Volynienses*, 4, 144–150, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2025.4.20>

ЦИФРОВА ДОСТУПНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА УНІВЕРСАЛЬНОГО ДИЗАЙНУ ДЛЯ ОСВІТИ

Стаття досліджує обсяг поняття цифрової доступності як складової універсального дизайну для освіти. Універсальний дизайн визначено як підхід до організації середовища таким чином, щоб воно було однаково зручним і ефективним у користуванні для якомога більшої кількості соціальних груп. Якщо йдеться про універсальний дизайн повідомлень, які створюються і відтворюються за допомогою цифрових технологій, ця область універсального дизайну називається цифровою доступністю. Звернено увагу на зростання популярності теми цифрової доступності і одночасну вузькість її розуміння як підходу до створення цифрових продуктів, призначених для людей з порушеннями здоров'я. Показано як зміна переважного типу медіа в освіті на цифрові створює нові види нерівності в доступі до інформації, пов'язані з різницею в апаратному і програмному забезпеченні, якістю зв'язку, дистанціюванням педагогів від здобувачів освіти. У статті описуються важливі принципи цифрової доступності для підвищення ефективності доступу до інформації та легкості її сприйняття в цілому. Значна частина з них пов'язані з загальними принципами графічного дизайну і стосуються створення зон фокусування уваги, ілюстративності, структурування тексту. Розвиток цифрових технологій проте зумовлює і такі види нерівності споживачів інформації, як відсутність підтримки певних форматів файлів їхнім обладнанням, надмірно швидка зміна функціоналу пристроїв і програм. Як спосіб подолання нерівності, зокрема серед учасників освітнього процесу, реалізується універсальність дизайну цифрових освітніх ресурсів, документів, веб-сайтів, програмних додатків. Водночас показано, що цифрова доступність має застосування не тільки для створення екранного вмісту, а й для універсальності дизайну інших медіа, зокрема друкованої продукції, тривимірного друку. Додатково цифрова доступність дозволяє долати перепони, пов'язані з іншими видами нерівності, як-от культурна, вікова. Таким чином стаття показує як завдяки застосуванню цифрової доступності відбувається зрівняння стартових умов для широкого загалу здобувачів освіти та підвищення загальної якості освіти в цифрову епоху; і описує перспективні напрямки подальшого застосування такого підходу для підвищення якості освіти.

Ключові слова: цифрова доступність, універсальний дизайн, графічний дизайн, інформація, цифрове середовище, медіа.

Арсен HREBENIUK

PhD in Philosophy, Associate Professor at the Department of Education Management, Volyn Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Vynnychenka str., 31, Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43006
ORCID: 0000-0002-0620-5416

To cite this article: Hrebenuk, A. (2025). Tsyfrova dostupnist yak skladova universalnoho dyzainu dlia osvity [Digital accessibility as a component of universal design for education]. *Acta Paedagogica Volynienses*, 4, 144–150, doi: <https://doi.org/10.32782/apv/2025.4.20>

DIGITAL ACCESSIBILITY AS A COMPONENT OF UNIVERSAL DESIGN FOR EDUCATION

The article explores the scope of the concept of digital accessibility as a component of universal design for education. Universal design is defined as an approach to organizing the environment in such a way that it is equally convenient and effective for use by as many social groups as possible. When it comes to the universal design of messages that are created and transmitted using digital technologies, this area of universal design is referred to as digital accessibility.

Attention is drawn to the growing popularity of the topic of digital accessibility and, at the same time, to the narrowness of its common understanding – mainly as an approach to creating digital products intended for people with disabilities.

The article demonstrates how the shift toward digital media as the predominant type of media in education creates new forms of inequality in access to information. These inequalities are related to differences in hardware and software, quality of internet connectivity, and the increasing distance between educators and learners. The article emphasizes the importance of digital accessibility principles in improving the effectiveness of access to information and the ease of its perception in general. Many of these principles are related to general principles of graphic design, including the creation of focus areas, the use of illustrative elements, and the structuring of text. However, the development of digital technologies also leads to new forms of inequality among information consumers, such as the lack of support for certain file formats by their devices, and the excessively rapid evolution of device functionality and software. As a means of overcoming inequality – particularly among participants in the educational process – the universality of design for digital educational resources, documents, websites, and software applications is being implemented. At the same time, it is shown that digital accessibility applies not only to the creation of on-screen content, but also to the universal design of other media, including printed materials and 3D printing. Additionally, digital accessibility helps overcome barriers associated with other types of inequality, such as cultural or age-related differences. Thus, the article shows how the application of digital accessibility contributes to equalizing starting conditions for a wide range of learners and improving the overall quality of education in the digital age. It also outlines promising directions for further application of this approach to enhance educational quality.

Key words: digital accessibility, universal design, graphic design, information, digital environment, media.

Актуальність проблеми. Трансформації освітнього середовища, зумовлені розвитком суспільства і технологій, створюють нові види нерівності в доступі до знань, якщо їх не передбачити та не виробити заходи протидії. Така нерівність може мати різне підґрунтя: техногенне (відсутність обладнання та належного програмного забезпечення), медичне (виникнення нових хвороб і розладів, зміна їх класифікації), соціальне (поява вразливих або стигматизованих груп, привілеїв), культурне (різний контекст сприйняття тих самих повідомлень, поява «болючих» тем). Ці проблеми можуть вирішуватися створенням вузько орієнтованих версій одного матеріалу, або – його універсальним дизайном, аби зробити однаково доступним, зрозумілим і прийнятним для якнайширшого кола осіб. Другий підхід потребує більших витрат ресурсів, але в підсумку є більш ефективним, оскільки потребує менше подальших зусиль. Універсальний дизайн і його складова – цифрова доступність, здійснили суттєвий внесок у те, як відбувається взаємодія людини з екраном комп'ютера. Водночас, попри зростаючу популярність цих тем у сучасній освіті, їх часто трактують однобічно, в контексті інклюзивної освіти як подолання нерівності в здоров'ї. Суттєво мешає увага до інших видів нерівності стримує повноцінне впровадження цифрової доступності в освітню практику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теми універсального дизайну та цифрової доступності останнім часом активно досліджується в контексті інклюзивності. Часто вона спрямована на створення цифрових продуктів таким чином, аби вони були зручними для

використання людьми з порушеннями здоров'я. Але їхнє ширше значення – це стратегія підвищення комфорту користування всіма людьми. Про це йдеться в «Universal design in education: Principles and applications» (2007), «Простір без бар'єрів: як застосовувати в школі принципи універсального дизайну» (2020). Зауваження щодо їх реалізації в епоху пост-COVID описані в статті Кавіти Рао, Девіда Роуза, Дженни В. Грейвел і Т. Ніколь Такер-Сміт «Universal Design for Learning in its 3rd decade: a focus on equity, inclusion, and design» (2023). Дослідження Ганса Перссона, Генрика Амана та ін. «Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts – one goal? On the concept of accessibility – historical, methodological and philosophical aspects» (2018) пояснює історичні та філософські підґрунтя універсального дизайну, і демонструє широту його застосування. Деталі вивчення подальших напрямів універсального дизайну в освіті окреслює Мелісса Бек Веллс у статті «Student perspectives on the use of universal design for learning in virtual formats in higher education» (2022).

Універсальний дизайн згадується в Законі України про освіту (стаття 1, пункт 28). Тема розвивалася в «Короткому посібнику з цифрової доступності» (2023), на вебпорталі «Веб-доступність. Дія. Освіта». З українських досліджень окремої уваги заслуговує монографія Ганни Давиденко «Цифрова інклюзія та доступність: соціальна діджиталізація» (2023). Сучасні проблеми розуміння цифрової доступності окреслено в нашій статті «Універсальний дизайн і цифрова доступність в організації освітнього процесу» (2025).

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні того, що цифрова доступність як складова універсального дизайну, має широке коло застосувань і є підґрунтям для підвищення якості освіти в численних ситуаціях нерівності її здобувачів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проектування будь-якого продукту чи послуги передбачає врахування багатьох факторів, включаючи естетику, інженерні рішення, екологічні проблеми, проблеми безпеки та вартість. Часто дизайн створюється для «пересічного» користувача. На противагу цьому, універсальний дизайн полягає у «проектуванні продуктів та середовищ, щоб вони були зручними для всіх людей, наскільки це можливо, без потреби в адаптації чи спеціалізованому дизайні» (Burgstahler, 2007).

Термін універсальний дизайн (UD, universal design) запровадив у 1990 році архітектор Рональд Мейс, користувач інвалідного візка. Він спростував підхід до проектування архітектурних середовищ, орієнтований на «середнього» користувача. Розроблене Мейсом визначення, яке згодом було прийняте Центром універсального дизайну (CUD) при Університеті штату Північна Кароліна: «проектування продуктів і середовищ, максимально придатних для використання людьми різного віку та з різними можливостями». Друга підвалина універсального дизайну – це діяльність Центру прикладних спеціальних технологій (CAST), заснованого в 1984 році. Саме там виникла концепція універсального дизайну для освіти в 1998 році (Baglieri, 2017 с. 178-179).

Концепція розвивалася в руслі постструктуралізму та поглядів на «нормальність» і «особливість» людей як штучних «структур домінування», які потрібно подолати через нормалізацію різноманітності (Persson & Åhman, 2018).

Фахівці Центру з різних галузей сформулювали сім основних принципів універсального дизайну, що лягли в основу розробки продуктів і середовищ, зручних для всіх: *рівноправне користування, гнучкість у використанні, простота та інтуїтивність, ефективно сприйняття інформації, захист від помилок, мінімум фізичних зусиль, оптимальні розміри та простір* (Burgstahler, 2007). Хоча їх можна застосувувати широко (в архітектурі, дизайні побутових інструментів, меблів), ці принципи стосуються

і організації цифрового середовища. Проілюструємо це прикладом з «Короткого посібника з цифрової доступності» (Попов, 2023):

Рівноправне користування. Повідомлення розробляються таким чином, аби спосіб їх сприйняття був максимально однаковим або, якщо це неможливо, рівноцінним для всіх груп користувачів. Для цього важливо дбати і про збільшений чи налаштовуваний розмір тексту, так і уникати дискримінації чи маркування окремих груп. Наприклад, у режимі читання для вебоглядачів повинні бути легко доступні кнопки вибору гарнітури та розміру шрифту.

Гнучкість у використанні. Повинні врахуватися як спосіб, так і темп користування. Наприклад, підкреслення і виділення кольором гіперпосилань у поєднанні з їх зрозумілістю (текстові посилання, а не просто адреса); змога вирішувати ті самі завдання різними способами (наприклад, через графічний інтерфейс і сполучення клавіш).

Простота та інтуїтивність. Зрозумілість для користувача, незалежно від його досвіду, знань чи мовних навичок. Передусім – логічне розташування елементів, мінімалістичне оформлення, що не розсіює увагу. Також – наявність підказок і зворотного зв'язку (наприклад, зміна вигляду кнопок і поява підказок при наведенні вказівника на різні елементи). Також важливі повідомлення не варто розміщувати всередині відео чи анімації, якщо немає можливості керувати їхнім відтворенням, увімкнути субтитри або прочитати транскрипцію.

Ефективне сприйняття інформації. Слід створювати зони фокусування уваги – забарвлені текстові блоки, обрамлення елементів, відступи. Важливу інформацію слід дублювати через кілька каналів сприйняття – візуальні, текстові чи аудіальні. Потрібно забезпечити достатній контраст між текстом і фоном, використовувати текст із обведенням. Графічні елементи (пиктограми, діаграми, лінії на графіках) повинні бути контрастними не тільки через можливі вади зору глядачів, а й з урахуванням ймовірної хибної передачі кольорів різними пристроями та при друці. У цьому контексті зростає також значення інтерактивних інструментів, таких як презентації з елементами взаємодії, навчальні симуляції, освітні відеоігри, а також функції, що дозволяють залишати коментарі або відгуки.

Захист від помилок. Якщо це інтерфейс програми, тесту, він повинен запобігати випадковим помилкам або зменшувати їхні наслідки. Часто використовувані функції мають бути легкодоступними та згрупованими, а потенційно небезпечні – прихованими або обмеженими у використанні. Слід реалізувати підтвердження незворотних дій.

Мінімум фізичних зусиль. Користування не повинне спричиняти зайвого фізичного навантаження. Варто мінімізувати повторювані дії та дозволити користувачеві обирати зручне положення тіла під час роботи.

Оптимальні розміри та простір. Особливо актуально при організації доступу до комп'ютера. Усі потрібні кнопки, периферійні пристрої повинні бути досяжними в звичайному робочому положенні. При цьому потрібно забезпечити простір для додаткових пристроїв.

Згідно з CAST, неспроможність засвоювати інформацію може зумовлюватися проблемами зі «що» вивчається, «як» вивчається та «чому» вивчається (CAST, 2008). З цього слідує, що проблеми користування, з точки зору дизайнерів освітнього середовища, полягають не в користувачах, а в середовищі. Воно може бути несприятливим, а може «згладжувати кути», ставлячи учасників освітнього процесу в більш рівні початкові умови.

Сім принципів універсального дизайну можна бачити в тому, який вигляд мають інтерфейси сучасних комп'ютерних програм, мобільних додатків, вебсайти, презентації та електронні підручники (Гребенюк, 2025); як функціонують програми озвучення тексту та аудіоверсії книг, ментальні карти (Rao, Gravel, Rose, Tucker-Smith, 2003). В цьому разі можна говорити про універсальний дизайн повідомлень, які створюються і відтворюються за допомогою цифрових медіа. Він допомагає зробити інформацію однаково зручною для споживання та засвоєння широким загалом, усуваючи різні форми нерівності. Саме такий підхід і визначаємо як цифрову доступність.

Зазначимо, що поява 3D-принтерів дала поштовх зворотному процесу до віртуалізації. Завдяки їм з'явилася змога переводити віртуальне у матеріальне, буквальне. І оскільки моделі можуть використовуватися як засоби предметної наочності, але на етапі проектування є віртуальними цифровими об'єктами, то

вони теж підпадають під цифрову доступність, що включає використання певних форматів файлів моделей, їхнього якнайзрозумілішого вигляду, конструкції (якщо вони розбірні). Заклади, обладнані 3D-принтерами, здатні самостійно виготовляти потрібні об'єкти для підтримання освітнього процесу.

Лариса Байда пояснює, що «У широкому значенні доступність має розглядатись як спосіб інвестування в суспільство – для всіх і кожного, а не тільки в контексті рівності й недискримінації осіб з інвалідністю». Забезпечення доступності – це стратегія, що стосується широкого кола осіб: різного віку, професій, з різними функціональними порушеннями та місцем проживання, різного віросповідання, культурної належності тощо (Байда, 2020). Кавіта Рао, Девід Роуз, Дженна В. Грейвел і Т. Ніколь Такер-Сміт зауважують, що в універсальному дизайні не існує кінцевого пункту. Він передбачає нові рішення в міро того, як з'являються нові форми нерівності учасників освітнього процесу. Це циклічний процес, який може мати регіональні відмінності з огляду на те, що основу універсального дизайну в освіті розроблялися для закладів США й тому не дійсно цілком універсальними (Rao, Gravel, Rose, Tucker-Smith, 2003).

Темою, яка ще недостатньо досліджена, є різниця у сприйнятті інформації з «великого екрана» (ПК, ноутбук) та «малого» (смартфон). Відмінності в розмірі екрана зумовлюють незручності в використанні шрифтів, іншому характері взаємодії користувача з наскранними елементами (сенсорний екран і мишка й клавіатура як посередники між людиною і зображенням на екрані). Так, керування з сенсорного екрана інтуїтивно зрозуміліше, хоча забезпечує меншу точність взаємодії (Гребенюк, 2025).

Крім того може знадобитися адаптація вебсторінки або документа до розміру екрана. Елементи на екрані можуть не вміщатися в межі дисплея, потребувати ручного масштабування та прокручування. Або ж електронні презентації чи текстові файли можуть втрачати форматування при їх відкритті в інших програмах, що ускладнює їх перегляд. З огляду на це автори освітніх матеріалів повинні враховувати, як саме їхній контент відображатиметься на різних пристроях, і прагнути до простішого, зручнішого дизайну. Рішенням для доступності можуть бути, зокрема,

хмарні сервіси на зразок Google Документів, або перегляд тривимірних моделей на Sketchfab, які забезпечують однаковий вигляд і функціональність на різних пристроях, оскільки користувачі послуговуються не встановленим на свій пристрій програмним забезпеченням, а «хмарним», яке запускається в вебглядачі.

Але крім нерівності в плані відсутності очікуваного технічного, програмного забезпечення, не володіння мовами, слід виділити нерівність між педагогами та здобувачами освіти. Між тим обсягом знань, який педагог має намір донести, й тим, як цей обсяг засвоюється аудиторією. Дизайн презентацій, документів, онлайн-відео робить великий внесок у ефективність сприйняття (Гребенюк, 2025). Він повинен включати очевидну та зрозумілу структуру тексту, гармонійне використання контрастних кольорів, логічне розміщення елементів, єдине візуальне оформлення, що дає уявлення про освітній матеріал як систему повідомлень.

Наприклад, елементи на слайді можна візуально об'єднати у блоки за допомогою поміщення їх на передній план перед забарвленим прямокутником. Це засвідчить, що всі вони стосуються спільної категорії. Маркування списків та створення інтерактивних змістів текстових документів також полегшує сприйняття та спільну роботу над документами. Також однакове оформлення посібників, презентацій, може створити «освітній бренд» окремого педагога чи закладу.

Лариса Байда в контексті концепції Нової української школи (НУШ) зазначає, що важливо забезпечити можливість роботи з навчальними ресурсами на різних типах пристроїв – смартфонах, настільних комп'ютерах, планшетах – а також мати доступ до версій для завантаження і друку (Байда, 2020). Забезпечення доступності з огляду на це включає можливість завантаження одного й того ж навчального матеріалу у кількох форматах, наприклад, як текстовий документ, відео зі звуком, графічне зображення чи PDF-файл. Візуальні матеріали можуть бути адаптовані для людей з порушеннями кольоро-сприйняття, а текст – оформлений із урахуванням потреб осіб із дислексією. При цьому така адаптація виявляється корисною і для інших користувачів – наприклад, у ситуаціях, коли потрібний формат не відкривається або недоступний з технічних причин.

Якщо універсальний дизайн не забезпечує рівності й ефективності в доступі до інформації, використовується «розумне пристосування» – певний засіб подолання бар'єрів, які виникають у конкретної людини (Байда, 2020b). У сфері цифрової доступності доцільно використовувати додаткові програми або розширення для вже встановленого програмного забезпечення (зокрема, для веббраузерів), які розширюють стандартний функціонал і додають нові можливості.

Освітній серіал «Вебдоступність» від «Дія. Освіта» (Дія. Освіта, 2023), як і «Короткий посібник з цифрової доступності» (Попов, 2023) особливу увагу приділяють навчання навичкам спрощення навігації для користувачів: важливо зрозуміло називати документи, елементи меню сайту чи програми, грамотно оформлювати таблиці, правильно вставляти гіперпосилання в текст, а також уникати використання мерехтіння, складних елементів інтерфейсу та паралакс-ефектів, як перешкоджають зосередженню уваги та створюють додаткові проблеми для людей зі слабким зором, епілепсією тощо. Посібник також акцентує, що правила графічного дизайну (використання геометричних форм і контрасту, ілюстрацій і декоративних елементів) та підвищення читабельності текстів (вибір шрифтів, їх розмір, контраст із тлом, маркування списків, поділ на блоки) універсальні (Попов, 2023) та можуть застосовуватися як у рекламі, так і в освіті, котра містить своєрідну рекламу знань, професійних навичок і розширення світогляду. Поглиблено широта застосувань універсального дизайну описана в статті Ганса Перссона, Генрика Амана та ін., які показують, що його різні напрями мають спільну мету – створення безбар'єрного та інклюзивного в широкому значенні цього слова середовища; середовища «для всіх», у якому можливі різні активності різних осіб. Зокрема, розкриваючи зміст поняття «доступність», дослідники вказують на «успішний доступ до інформації» (Persson & Ahman, 2018).

Популяризація використання цифрової доступності в Україні заохочується Законом України «Про забезпечення прав і свобод людей з інвалідністю», який описує вимоги щодо доступності інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) особам з інвалідністю. Міністерство цифрової трансформації

України за підтримки Програми розвитку ООН також створило рекомендації, які, спираючись на сучасний рівень розвитку ІКТ, стали основою для Стандарту цифрової доступності, чинного з 15 червня 2022 року (Давиденко, 2023, с. 178–179). Але ці рекомендації та вимоги зосереджуються на вузькій галузі цифрової доступності як подолання бар'єрів, зумовлених станом здоров'я. Також частково цифрова доступність висвітлюється в контексті рекомендацій з графічного та вебдизайну. Це недостатньо для вирішення спектру проблем, які постають перед користувачами цифрових технологій в освіті (Гребенюк, 2025).

Подальші дослідження в цьому напрямку, згідно з Мелісою Бек Веллс, перспективно проводити в закладах вищої освіти, де студенти можуть дати власні оцінки різним формам універсального дизайну цифрового середовища. Результати також є змога оцінити не тільки за проведенням занять, а й за такими критеріями, як академічні досягнення та утриманість студентів у закладі (Wells, 2022).

Щодо українського контексту, Ганна Давиденко пише: сучасні українські обставини потребують поглибленої уваги з боку освітян, влади, авторів цифрових продуктів, які працю-

ють над створенням інклюзивнішого та справедливішого цифрового суспільства (Давиденко, 2023, с. 195).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Універсальний дизайн має застосування в численних сферах життя, одна з яких – це дизайн освітнього середовища та матеріалів. Він реалізується в стосунку до цифрових технологій як цифрова доступність. Поширене розуміння цифрової доступності як адаптації вебсайтів, документів, інтерфейсу програм для людей з інвалідністю відображає тільки один з її аспектів і віддаляє цифрову доступність від універсального дизайну.

Варті поглибленої уваги перспективи застосування цифрової доступності для підвищення загальної читабельності наекранних текстів, використання при створенні освітніх матеріалів принципів універсального дизайну, наявних у рекламних матеріалів, які акцентують увагу та ефективно доносять візуальну інформацію.

Цифрова доступність забезпечує рівність стартових позицій для здобуття освіти. Це не вирішує проблем із мотивацією, якістю викладання предметів, але створює міцніше підґрунтя для їх вирішення та більш передбачуваної, контрольованої адаптації освітнього середовища до нових обставин.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Baglieri S. Disability Studies and the Inclusive Classroom. *Critical Practices for Embracing Diversity in Education*. Routledge, 2017, 268 p.
2. Burgstahler S. Universal design in education: Principles and applications. DO-IT & Publications, Washington, 2007. URL: <https://www.washington.edu/doi/lesson-03-universal-design>
3. CAST. Universal Design for Learning (UDL) Guidelines – Version 1.0. Universal Design for Learning, 2008. URL: <https://web.archive.org/web/20080518032704/http://cast.org/publications/UDLguidelines/version1.html>
4. Persson, Hans & Åhman, Henrik & Yngling, Alexander & Gulliksen, Jan. (2014). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts – one goal? On the concept of accessibility – historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*. № 14. 22 p. doi: 10.1007/s10209-014-0358-z.
5. Rao, K., Gravel, J. W., Rose, D. H. & Tucker-Smith, T. N. (2023). Universal Design for Learning in its 3rd decade: a focus on equity, inclusion, and design. In Robert J Tierney, Fazal Rizvi & Kadriye Ercikan, *International Encyclopedia of Education* (Fourth Edition), 2023, pp. 212-720. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14079-5>
6. Wells, M. B. Student perspectives on the use of universal design for learning in virtual formats in higher education. *Smart Learning Environments*, 2022, №9 (37), pp. 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00218-6>
7. Байда Л. (2020а). Простір без бар'єрів: як застосовувати в школі принципи універсального дизайну. *НУШ*. URL: <https://nus.org.ua/2020/06/23/yak-zastosovuvaty-pryntsyru-universalnogo-dyzajnu-v-shkoli/>
8. Байда Л. (2020b). Як застосовувати в школах універсальний дизайн, стандарти доступності й розумне пристосування. *НУШ*. URL: <https://nus.org.ua/2020/06/22/yak-zastosovuvaty-v-shkolah-universalnyj-dyzajn-standarty-dostupnosti-j-rozumne-prystosuvannya/>
9. Гребенюк А. В. (2025). Універсальний дизайн і цифрова доступність в організації освітнього процесу. *Педагогічний пошук*. Луцьк: ПП Іванюк. 2 (126), С. 8-11
10. Давиденко Г. (2023). Цифрова інклюзія та доступність: соціальна діджиталізація: монографія. Вінниця: ТВОРИ. 240 с.

11. Дія. Освіта (2023). Вебдоступність. Дія. Освіта. URL: <https://osvita.diiia.gov.ua/courses/vebdostupnist>
12. Попов Д. (2023). Короткий посібник із цифрової доступності. Дія. Цифрова Освіта. 73 с. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-06/korotkiy_posibnik_z_cifrovoi_dostupnosti_-_ukr.pdf

REFERENCES:

1. Baglieri S. (2017). *Disability Studies and the Inclusive Classroom. Critical Practices for Embracing Diversity in Education*. Routledge
2. Burgstahler S. (2007). *Universal design in education: Principles and applications*. DO-IT & Publications, Washington. <https://www.washington.edu/doi/lesson-03-universal-design>
3. CAST (2008). *Universal Design for Learning (UDL) Guidelines – Version 1.0*. Universal Design for Learning. URL: <https://web.archive.org/web/20080518032704/http://cast.org/publications/UDLguidelines/version1.html>
4. Persson, Hans & Åhman, Henrik & Yngling, Alexander & Gulliksen, Jan. (2014). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts – one goal? On the concept of accessibility – historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*. 14. 10.1007/s10209-014-0358-z.
5. Rao, K., Gravel, J. W., Rose, D. H. & Tucker-Smith, T. N. (2023). Universal Design for Learning in its 3rd decade: a focus on equity, inclusion, and design. In Robert J Tierney, Fazal Rizvi & Kadriye Ercikan, *International Encyclopedia of Education* (Fourth Edition) (712-720). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14079-5>
6. Wells, M. B. (2022). Student perspectives on the use of universal design for learning in virtual formats in higher education. *Smart Learning Environments*, 9, 37. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00218-6>
7. Baida, L. (2020a). Prostir bez bar'ieriv: yak zastosovuvaty v shkoli pryntsyvy universalnogo dyzainu. NUSH. URL: <https://nus.org.ua/2020/06/23/yak-zastosovuvaty-pryntsyvy-universalnogo-dyzainu-v-shkoli/> (in Ukrainian)
8. Baida, L. (2020b). Yak zastosovuvaty v shkolakh universalnyi dyzain, standarty dostupnosti y rozumne prystosuvannya. NUSH. URL: <https://nus.org.ua/2020/06/22/yak-zastosovuvaty-v-shkolakh-universalnyj-dyzajn-standarty-dostupnosti-j-rozumne-prystosuvannya/> (in Ukrainian)
9. Hrebeniuk, A. V. (2025). Universalnyi dyzain i tsyfrova dostupnist v orhanizatsii osvithnoho protsesu. *Pedahohichniy poshuk*, 2(126), 8–11. (in Ukrainian)
10. Davydenko, H. (2023). Tsyfrova inkluziia ta dostupnist: sotsialna didzhytalizatsiia: monohrafiia. Vinnytsia: TVORY. (in Ukrainian)
11. Diiia. Osvita. (2023). Veбdostupnist. Diiia. Osvita. URL: <https://osvita.diiia.gov.ua/courses/vebdostupnist> (in Ukrainian)
12. Popov, D. (2023). Kоротkyi posibnyk iz tsyfrovoi dostupnosti. Diiia. Tsyfrova Osvita. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-06/korotkiy_posibnik_z_cifrovoi_dostupnosti_-_ukr.pdf (in Ukrainian)

Дата першого надходження рукопису до видання: 18.08.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 15.09.2025
Дата публікації: 03.11.2025