

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
 Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
 Видається з 2013.



p-ISSN 2413-1571
 e-ISSN 2413-158X

DOI: 10.31110/2413-1571
<https://fmo-journal.org/>

DOI 10.31110/2413-1571-2022-035-3-009

УДК 373:004

ТИПОЛОГІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНКЛЮЗИВНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ

Олена СЕМЕНІХІНА

Сумський державний педагогічний університет
 імені А.С.Макаренка, Суми, Україна
 e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3896-8151>

Марина ДРУШЛЯК ✉

Сумський державний педагогічний університет
 імені А.С.Макаренка, Суми, Україна
 marydru@fizmatsspu.sumy.ua
<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

TYPOLOGY OF DIGITAL TECHNOLOGIES OF INCLUSIVE EDUCATIONAL SPACE

Olena SEMENIKHINA

Makarenko Sumy State Pedagogical University,
 Sumy, Ukraine
 e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3896-8151>

Marina DRUSHLYAK ✉

Makarenko Sumy State Pedagogical University,
 Sumy, Ukraine
 marydru@fizmatsspu.sumy.ua
<https://orcid.org/0000-0002-9648-2248>

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Потреба забезпечення доступу до якісної освіти людям з особливими освітніми потребами зумовила суспільний запит на професійну підготовку вчителів, які спроможні ефективно діяти в умовах інклюзії. Водночас активне поширення цифрових технологій зацентрувало потребу переосмислення навчальних середовищ, інструментів і засобів навчання, які сприяють залученню всіх без винятку учнів у освітній процес: такі цифрові засоби мають сприйматися серед іншого як інструменти соціалізації та формування навичок адаптації кожної дитини в соціумі.

Матеріали і методи. Для вирішення поставленої проблеми використано низку теоретичних методів наукового пошуку, а саме аналіз Інтернет-джерел, аналіз цифрових засобів спеціалізованого спрямування для характеристики тих цифрових технологій і засобів, які будуть доцільними в роботі вчителя в умовах інклюзивного освітнього простору.

Результати. Схарактеризовано цифрові технології, які потенційно будуть корисними вчителю в умовах інклюзивного освітнього простору. Запропоновано поєднану класифікацію цифрових технологій інклюзивного спрямування – програмні і апаратні засоби за трьома основними напрямками: для цілей тренування і повторення; для допомоги в навчанні; для розширення можливостей навчання.

Висновки. Аналіз стану розробленості проблеми професійної підготовки майбутніх бакалаврів освіти до використання цифрових технологій в умовах інклюзивного освітнього простору засвідчує, що сьогодні запроваджені й реалізовані різновекторні науково-педагогічні розвідки, пов'язані з інклюзивною освітою. Досліджені особливості впровадження цифрових технологій для соціалізації дітей з особливими освітніми потребами, методичний супровід їхнього навчання у закладах освіти різних типів актуалізують наукові розвідки щодо використання мобільних і дистанційних технологій у навчанні таких дітей тощо. Також узагальнення наукових результатів засвідчило системність напрацювань щодо особливостей роботи з дітьми, що потребують особливого підходу в навчанні для подальшої їхньої соціалізації в суспільстві, та фрагментарність досліджень щодо професійної підготовки бакалаврів освіти до використання цифрових технологій в умовах інклюзивного освітнього простору.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: цифрові технології; інклюзивний освітній простір; діти з особливими освітніми потребами; вчитель.

ABSTRACT

Formulation of the problem. he need to provide access to quality education for people with special educational needs has led to public demand for the preparation of teachers who can operate in an inclusive environment effectively. At the same time, the active spread of digital technologies has highlighted the need to rethink learning environments, tools, and teaching means that involve all students in the educational process: such digital tools should be seen as tools for socialization and adaptation skills of every child in society.

Materials and methods. To solve this problem, several theoretical methods of scientific research were used – the analysis of Internet sources, and analysis of digital tools of specialized direction to characterize those digital technologies and tools that will be appropriate for teachers in an inclusive educational space.

Results. Digital technologies that are potentially useful for teachers in an inclusive educational space are characterized. The combined classification of digital technologies of inclusive direction is given. Software and hardware in three main directions (for training and repetition; to help with learning; to expand learning opportunities) are offered.

Conclusions. Analysis of the state of development of the problem of professional training of pre-service bachelors of education in the use of digital technologies in an inclusive educational space showed that today introduced and implemented multi-vector scientific and pedagogical research related to inclusive education. The peculiarities of the introduction of digital technologies for the socialization of children with special educational needs, methodological support of their education in educational institutions of various types update scientific research on the use of mobile and remote technologies in the education of such children, and more. Also, the generalization of scientific results showed the systematic nature of the work on the specifics of working with children who need a special approach to learn for their further socialization in society, and fragmentary research on the preparation of bachelors of education to use digital technologies in an inclusive educational space.

KEYWORDS: digital technologies; inclusive educational space; children with special educational needs; teacher.

ВСТУП

Постановка проблеми. Потреба забезпечення доступу до якісної освіти людям з особливими освітніми потребами зумовила суспільний запит на професійну підготовку вчителів, які спроможні ефективно діяти в умовах інклюзії. Водночас активне поширення цифрових технологій зацентрувало потребу переосмислення навчальних

Для цитування:

Семенихіна О., Друшляк М. Типологія цифрових технологій інклюзивного освітнього простору. *Фізико-математична освіта*, 2022. Том 35. № 3. С. 65-70. DOI: 10.31110/2413-1571-2022-035-3-009

Семенихіна, О., & Друшляк, М. (2022). Типологія цифрових технологій інклюзивного освітнього простору. *Фізико-математична освіта*, 35(3), 65-70. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-035-3-009>

For citation:

Semenikhina, O., & Drushlyak, M. (2022). Typology of digital technologies of inclusive educational space. *Physical and Mathematical Education*, 35(3), 65-70. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-035-3-009>

Semenikhina, O., & Drushlyak, M. (2022). Typolohiia tsyfyrovkhyh tekhnolohii inkluzivnoho osvitnoho prostoru [Typology of digital technologies of inclusive educational space]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 35(3), 65-70. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-035-3-009>

середовищ, інструментів і засобів навчання, які сприяють залученню всіх без винятку учнів у освітній процес: такі цифрові засоби мають сприятися серед іншого як інструменти соціалізації та формування навичок адаптації кожної дитини в соціумі. Тому актуальними стають наукові розвідки, пов'язані з дослідженнями проблеми інтегрування цифрових технологій (ЦТ) в інклюзивний освітній простір (ІОП).

Аналіз актуальних досліджень. За результатами аналізу наукових джерел засвідчено розробленість профілю педагога інклюзивної освіти (Khamlich, 2012), де надано рекомендації для створення програм професійної підготовки вчителів до роботи в умовах закладів дошкільної та загальної середньої освіти з інклюзивною формою навчання (її змістового та технологічного аспектів) та зазначено про важливість виваженого використання комп'ютерних засобів для соціалізації дітей з особливими освітніми потребами (ДзООП).

Дослідження К. Скорджі (Scorgie, 2010) з майбутніми педагогами базувалося на використанні віртуальних майданчиків з відеоматеріалами та полягало в розв'язуванні у віртуальному класі вправ на вирішення проблемних ситуацій в родині з дитиною-інвалідом. Воно продемонструвало, що дієвими у підготовці вчителів до роботи в ІОП є технології інтерактивної педагогіки (занурення студентів у соціальні ролі батьків дітей з обмеженими можливостями задля усвідомленого проживання реальних ситуацій і пошуку рішень реальних життєвих проблем, що виникають у батьків особливих дітей; ведення рефлексивного щоденника; рефлексивне занурення в конкретні ситуації, що викликають сильний емоційний відгук; розбір конкретних випадків прояву почуттів впевненості\безсилля тощо) та цифрові технології віртуального навчання.

У роботах Б. Карган і М. Шмідт (Cagran & Schmidt, 2011), а також в дослідженні А. де Боєр, С.Дж. Піллі і А. Міннаерт (De Boer et al., 2011) підтверджено, що педагоги готові до роботи з нормальними дітьми і потребують додаткової інформації та додаткової підготовки до роботи з ДзООП через відсутність досвіду спілкування і взаємодії з ними, а також обмеженість знань про відповідне нормативно-правове забезпечення і особливості розвитку таких дітей. Водночас дослідження К. Фолин і Д. Чемберс (Forlin & Chambers, 2011) обумовило висновки про те, що глибокі знання нормативно-правової бази інклюзивної освіти і висока професійна мотивація, на жаль, не впливають на якість вирішення вчителем проблем інклюзивної організації навчання і зняття напруженості в класі, де навчається дитина з особливими потребами. Натомість у роботі Ф. Джонса (Jones, 2010) обґрунтовано доцільність використання online-навчання як одного з форматів підтримки та консультування педагогів для роботи в ІОП. Програма онлайн-курсу базується на рефлексивному аналізі й інтерактивному обговоренні проблем, що найчастіше виникають у навчанні ДзООП.

Дослідження німецьких вчених (Hamburg & Bucksch, 2017) засвідчило ризики використання цифрових технологій у роботі з дітьми з особливими освітніми потребами, проте продемонструвало можливість формування у ДзООП компетентностей, які дозволять їм в подальшому інтегруватися в суспільство. У роботі показано, що цифрові засоби відіграють важливу роль у створенні ефективних і доступних засобів адаптації до освітнього середовища в інклюзивних класах.

Усвідомлення потенціалу ЦТ для соціальної інклюзії прослідковується в документах Євросоюзу, про що зазначено в (Isäilä, 2012). З ними корелює ідея важливості формування у ДзООП м'яких соціальних навичок (soft skills), таких як вміння працювати в команді, комунікувати, швидко адаптуватися, вміння керувати своїм психологічним і емоційним станом, слухати, говорити і домовлятися, які можуть бути сформовані саме з використанням соціальних мереж, онлайн-платформ і хмарних сервісів, про що зазначено в (Martynchuk, 2019).

Отже, комплексний аналіз стану розробленості проблеми використання ЦТ в умовах ІОП, наведені результати наукових розвідок свідчать про можливість використання окремих ЦТ або можливостей використання ЦТ за нозологіями для організації і супроводу інклюзивного навчання. Водночас систематизація наукових результатів свідчить про фрагментарні підходи щодо класифікації ЦТ для ІОП.

Мета статті: подати класифікацію цифрових технологій, які потенційно будуть корисними вчителю в умовах інклюзивного освітнього простору.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для вирішення поставленої проблеми використано низку теоретичних методів наукового пошуку, а саме аналіз Інтернет-джерел, аналіз цифрових засобів спеціалізованого спрямування для характеристики тих цифрових технологій і засобів, які будуть доцільними в роботі вчителя в умовах ІОП, а також узагальнення і систематизація наукових результатів з метою подання єдиної класифікації цифрових технологій, які потенційно будуть корисними вчителю в умовах інклюзивного освітнього простору.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нами проведено аналіз Інтернет-джерел на предмет використання програмних і апаратних засобів для підтримки інклюзивного навчання. За результатами відзначено роботу (Okhrimenko & Semenikhina, 2019), де надано класифікацію цифрових засобів для супроводу інклюзивного навчання за типом – апаратні і програмні (рис. 1).

Також слід відзначити роботу (Bondarenko, 2018), де надано практичні рекомендації з використання апаратних і програмних засобів у інклюзивному просторі (рис. 2).

За результатами аналізу наукових розвідок відзначимо роботу К. Еббота (Abbott, 2007), де схарактеризовано три основні напрямки використання цифрових технологій в навчанні ДзООП: для цілей тренування і повторення; для допомоги (assist) в навчанні; для розширення можливостей (enable) навчання (рис. 3).

До першої категорії віднесені засоби, орієнтовані на тренування ДзООП виконувати певні дії чи операції. Успіх індивідууму після використання таких засобів сприяє більшій його соціалізації, проте автор наголошує на тому, що хоч такий тип ЦТ є найбільш поширеним для роботи з ДзООП, але він не гарантує розвиток індивідуальних якостей, затребуваних сьогодня суспільством (креативність, м'які соціальні навички тощо). Тому такого типу ЦТ доцільні, але їх не слід сприймати як однозначно ефективні. Також до першої категорії слід віднести і засоби віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності, а також мультимедійні технології. Їх застосування обговорюється як виправдане в тих випадках, коли

утруднений доступ до реального досвіду. Особливо доцільним бачиться використання таких технологій для розвитку уяви дітей з аутизмом.

Апаратні засоби	Програмні засоби
•Брайлівський дисплей •Е- книга •Брайлівський принтер •Брайлівська клавіатура •Альтернативна клавіатура •Миша для стопи •Трекбол • Сенсорний екран •Інструктивна дисплейна система голови •Стилус для керування ротом •ПК, планшет, смартфон •Е-рідер •Вібраційна система нагадування •Цифрова ручка з можливістю аудіо запису •Інше	•Зчитувачі екрана монітора •Екранні збільшувачі •Аудіокниги •Сурдо-комунікатори •Мовні синтезатори •Перетворювачі звуку в текст •Програмні засоби для перевірки правопису •Засоби для рефразування •Спеціалізоване ПЗ тренувального спрямування •Електронні освітні ресурси •Комп'ютерні ігри різного типу •Інше

Рис. 1. Апаратні і програмні засоби підтримки інклюзивного освітнього простору

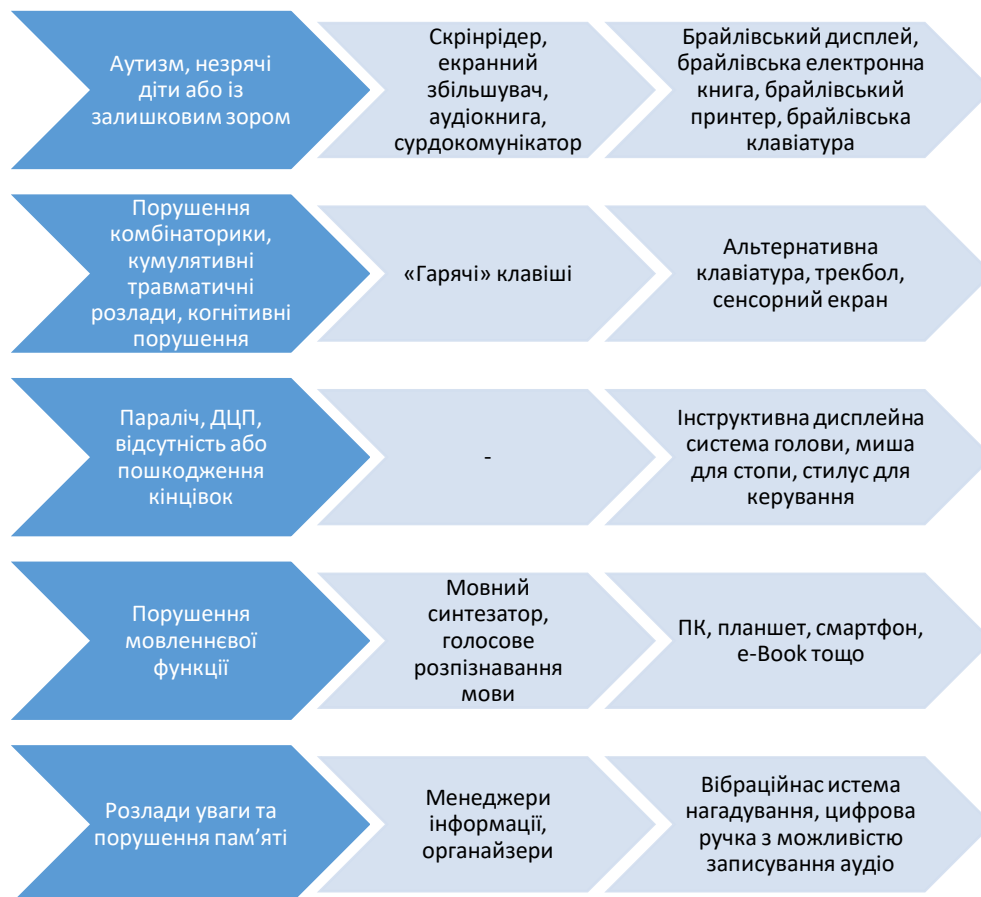


Рис. 2. Практичні рекомендації з використання апаратних і програмних засобів (за Т. Бондаренко)

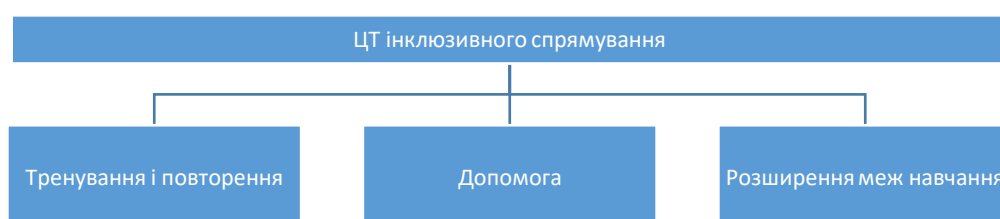


Рис. 3. ЦТ інклюзивного спрямування (за С.Аbbott)

Серед наукових розвідок використання ЦТ першої категорії, про які не згадує К. Ебботт, але за окремими опублікованими результатами (наприклад, (Bakker et al., 2016) вони підтверджують свою ефективність в роботі з ДзООП, є комп'ютерні ігри: адвентурні (візуально ці ігри оформлені, як мультиплікаційний фільм, але з інтерактивними властивостями, зокрема можливістю керування перебігом подій та орієнтовані на розвиток логічного мислення); стратегічні (мета таких ігор – керування певними процесами, розвиток посидючості, здатності планувати свої дії); аркадні (характерне дроблення гри на рівні, де нагородою та метою є право переходу на наступний, більш складний рівень; тренують увагу, швидкість реакції, окомір, спостережливість тощо); рольові (можливість вибору персонажів з певними ролями та функціями); 3D-Action (орієнтовані на розвиток моторики, навички ведення пошукової діяльності); логічні (одна задача або декілька головоломок на розвиток навичок рахунку, читання, письма тощо).

Уточнюючи зміст ЦТ, покликаних допомагати (асистувати) в процесі навчання, К. Ебботт зазначає, що засоби цієї групи не виступають спеціалізованою платформою чи каталізатором самого процесу навчання, але такі засоби створюють умови для його здійснення (наприклад, використання мовного пристрою в разі, коли індивід не може сам говорити, або використання фільтрів, які знімають тремор руки під час руху мишки). До другої категорії ЦТ, спрямованих на допомогу в навчанні, К. Ебботт відносить, також засоби альтернативної комунікації і підсилювачі комунікації (Alternative and Augmentative Communication), серед яких, наприклад, системи використання графічних символів. Поряд із засобами альтернативної комунікації розглядаються технології перемикачів (switch access technology). З їх допомогою стає можливим введення інформації через перемикачі (наприклад, керування кнопкою, керування пристроями, що відстежують рух очей (eye tracking) тощо).

До третьої категорії віднесені ЦТ, які створюють саму можливість навчання там, де до її використання такої можливості не існувало. В цій категорії ЦТ відводиться роль активного організатора процесу навчання: технології полегшують процес навчання, передбачаючи можливість співпраці і сприяючи тим самим розвитку цієї співпраці. Ключова відмінність третьої категорії від двох інших категорій полягає в тому, що без подібних ЦТ така співпраця не матимуть місця. До таких технологій сьогодні слід віднести освітні платформи, соціальні мережі і сервіси, спеціально створені інформаційно-освітні простори, де передбачено можливість комунікації і колаборації, тощо.

Переходячи до третьої категорії ЦТ, К. Ебботт зауважує, що дослідження перших двох категорій робить своїм пріоритетом самі технології, а не їх результат, тоді як головним є питання про умови, за яких ЦТ можуть виступати найбільш ефективним інструментом підтримки навчання ДзООП.

Узагальнення згаданих та інших наукових розвідок дозволило поєднати надані класифікації (рис. 4).

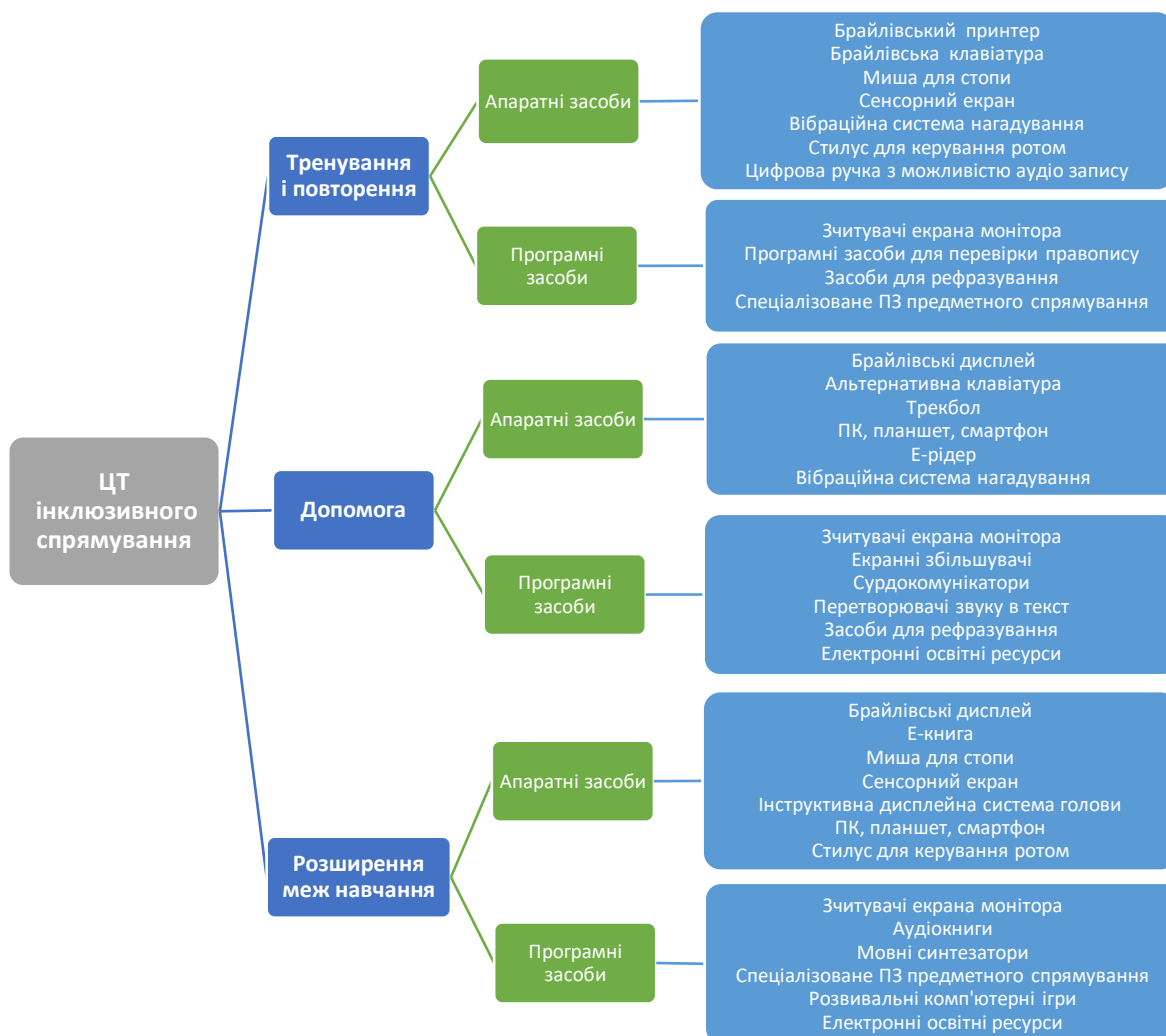


Рис.4. Поєднання класифікацій ЦТ інклюзивного спрямування

Водночас вивчення результатів, поданих у роботі (Hamburg & Bucksch, 2017), підтвердило наявність бар'єрів, які можуть виникнути при впровадженні ЦТ в інклюзивну освіту: когнітивні (при сприйнятті навчального матеріалу за допомогою цифрових технологій); контент-бар'єри (мова робочого пристрою або програмного забезпечення не збігається з рідною мовою учня); дидактичні (учні не готові навчатися з використанням цифрових технологій, а у викладача відсутні навички фасилітації ДзООП); фінансові (витрати на новітні технології і програмне забезпечення). Частину зі згаданих бар'єрів можна подолати, забезпечивши відповідну професійну підготовку вчителя до успішного використання ЦТ у ІОП.

Проведене дослідження підсилює результати окремих наукових розвідок. Зокрема, для інклюзивної освіти нагальною є проблема «цифрової грамотності» викладачів (digital literacy). Її дослідженню присвячені роботи науковців з Технічного університету м. Дортмунда (Німеччина) (Marci-Boehncke & Vogel, 2018). Учені розробили проєкт під назвою «Дослідницький центр «Молодь – Медіа – Освіта»» для майбутнього вчителя. У рамках даного проєкту студенти можуть записатися на окремі курси по темах «Цифрове навчання в інклюзивних класах» чи «Методи діагностики компетентності читання та ідеї для просування читання». У даних курсах заохочується навчання з використанням цифрових засобів. Завдання студентів – пристосувати уроки до індивідуальних можливостей, здібностей і інтересів кожної дитини.

Подібний проєкт та його результати описано в роботі (Lazzari, 2016), де висвітлено організацію курсу «Цифрова розповідь» (digital storytelling) для студентів, які навчаються за фахом «Спеціальна освіта». На думку вчених, дискурс казок збагачує життя дітей з особливими освітніми потребами, стимулює їх уяву і допомагає їм виразити свої емоції, визнати свої труднощі і знайти рішення для проблем, які їх турбують. Велику роль відіграє пізнавальна, соціальна й емоційна цінність розповіді для дітей. Цифрова розповідь є інструментом, який сприяє розвитку мови і словникового запасу, знань про світ серед учнів з особливими потребами. У даному експерименті студенти університету Бергамо прослухали 24-годинний курс з цифрової розповіді за дистанційною формою. Експеримент пройшов вдало, і студенти висловили бажання використовувати подібні технології в майбутньому в інклюзивних класах.

Також важливо брати до уваги роль технологій у поліпшенні якості життя і розширенні діапазону можливостей ДзООП. Останнім часом з'явилася низка праць (Serna et al., 2016), пов'язаних з використанням роботів для роботи з особами, які мають розлади аутистичного спектра (РАС). Наприклад, у праці (Yuen et al., 2014) описано проєкт з використання роботів для полегшення соціальної взаємодії при здійсненні навчальних проєктів підлітками з РАС.

Але в той же час К. Ебботт (Abbott, 2007) звертає увагу на недостатнє число широкомасштабних, лонгованих, виконаних на високому методичному рівні досліджень, подібних роботі (Mirenda et al., 2000) і зазначає про те, що переважна більшість досліджень, пов'язаних з використанням ЦТ в галузі інклюзивної освіти носять локальний характер і мають вузьку методичну базу.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз стану розробленості проблеми професійної підготовки майбутніх бакалаврів освіти до використання ЦТ в умовах ІОП засвідчив, що сьогодні запроваджені й реалізовані різновекторні науково-педагогічні розвідки, пов'язані з інклюзивною освітою. Досліджено особливості впровадження ЦТ для соціалізації дітей з ООП, методичний супровід навчання дітей з ООП різних предметів у закладах освіти різних типів, використання мобільних і дистанційних технологій у навчанні таких дітей тощо.

Узагальнення наукових результатів засвідчило системність напрацювань щодо особливостей роботи з дітьми, що потребують особливого підходу в навчанні для подальшої їхньої соціалізації в суспільстві, проте фрагментарними виявилися розвідки щодо професійної підготовки бакалаврів освіти до використання ЦТ в умовах ІОП, куди і спрямовується вектор подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abbott, C. (2007). *E-inclusion: Learning Difficulties and Digital Technologies*. Bristol: Futurelab Education.
2. Bakker, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2016). Effects of mathematics computer games on special education students' multiplicative reasoning ability. *British Journal of Educational Technology*, 47(4), 633-648, <https://doi.org/10.1111/bjet.12249>.
3. Cagran, B., & Schmidt, M. (2011). Attitudes of Slovene teachers towards the inclusion of pupils with different types of special needs in primary school. *Educational Studies*, 37(2), 171-195.
4. De Boer, A., Pijl, S.J., & Minnaert, A. (2011). Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: a review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 15(3), 331-353.
5. Forlin, C., & Chambers, D. (2011). Teacher preparation for inclusive education: Increasing knowledge but raising concerns. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 39(1), 17-32.
6. Hamburg, I., & Bucksch, S. (2017). Inclusive Education and Digital Social innovation. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 4 (5), 161-169, <https://doi.org/10.14738/assrj.45.2861>.
7. Isăilă, N. (2012). Social inclusion in the context of informational society. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1006-1009. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.239>.
8. Jones, Ph. (2010). My peers have also been an inspiration for me: developing online learning opportunities to support teacher engagement with inclusive pedagogy for students with severe/profound intellectual developmental disabilities. *International Journal of Inclusive Education*, 14 (7), 681-696.
9. Khamlichi, M. (2012). *Teacher Education for Inclusion. Profile of Inclusive Teachers*. European Agency for Development in Special Needs Education. <https://www.europeanagency.org/sites/default/files/Profile-of-Inclusive-Teachers.pdf>.
10. Lazzari, M. (2016). Digital storytelling for inclusive education: an experience in initial teacher training. In: *Proceedings of the 10th International Conference on e-Learning*. Funchal, Portugal, 199-203.
11. Marci-Boehncke, G., Vogel, T. (2018). Digital literacy and inclusion: the impact of theory and practice in teacher's education. In: *12th International Technology, Education and Development Conference*. <https://doi.org/10.21125/inted.2018.1618>.
12. Mirenda, P., Wilk, D., & Carson, P. (2000). A retrospective analysis of technology use patterns of students with autism over a five-year period. *Journal of Special Education Technology*, 15 (3), 5-16. <https://doi.org/10.1177/016264340001500301>.
13. Scorgie, K. (2010). A powerful glimpse from across the table: reflections on a virtual parenting exercise. *International Journal of Inclusive Education*, 14(7), 697-708.

14. Serna, R.W., Begum, M., & Yanco, H.A. (2016). Are Robots Ready to Deliver Autism Interventions? A Comprehensive Review. *International Journal of Social Robotics*, 8 (2), 157-181. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0346-y>.
15. Yuen, T.T., Mason, L.L., & Gomez, A. (2014). Collaborative Robotics Projects for Adolescents with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Special Education Technology*, 29 (1), 51-62. <https://doi.org/10.1177/016264341402900104>.
16. Бондаренко, Т.В. (2018). Використання інформаційно-комунікаційних технологій для забезпечення доступності і розвитку інклюзивної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 67(5), 31-43. <https://doi.org/10.33407/itlt.v67i5.2241>.
17. Мартинюк, О.В. (2019). *Теорія та практика підготовки фахівців зі спеціальної освіти до професійної діяльності в інклюзивному освітньому середовищі*. [Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук]. Інститут спеціальної педагогіки і психології імені Миколи Ярмаченка НАПН України, Київ.
18. Охріменко, О.В., & Семеніхіна, О.В. (2019). Цифрові ресурси у роботі бакалаврів спеціальної освіти. *Фізико-математична освіта*, 4(22), 2, 127-132. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-022-4-047>.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Abbott, C. (2007). *E-inclusion: Learning Difficulties and Digital Technologies*. Bristol: Futurelab Education.
2. Bakker, M., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Robitzsch, A. (2016). Effects of mathematics computer games on special education students' multiplicative reasoning ability. *British Journal of Educational Technology*, 47(4), 633-648. <https://doi.org/10.1111/bjet.12249>.
3. Cagran, B., & Schmidt, M. (2011). Attitudes of Slovene teachers towards the inclusion of pupils with different types of special needs in primary school. *Educational Studies*, 37(2), 171-195.
4. De Boer, A., Pijl, S.J., & Minnaert, A. (2011). Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: a review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 15(3), 331-353.
5. Forlin, C., & Chambers, D. (2011). Teacher preparation for inclusive education: Increasing knowledge but raising concerns. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 39(1), 17-32.
6. Hamburg, I., & Bucksch, S. (2017). Inclusive Education and Digital Social innovation. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 4 (5), 161-169. <https://doi.org/10.14738/assrj.45.2861>.
7. Isäilä, N. (2012). Social inclusion in the context of informational society. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1006-1009. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.239>.
8. Jones, Ph. (2010). My peers have also been an inspiration for me: developing online learning opportunities to support teacher engagement with inclusive pedagogy for students with severe/profound intellectual developmental disabilities. *International Journal of Inclusive Education*, 14 (7), 681-696.
9. Khamlichi, M. (2012). *Teacher Education for Inclusion. Profile of Inclusive Teachers*. European Agency for Development in Special Needs Education. <https://www.europeanagency.org/sites/default/files/Profile-of-Inclusive-Teachers.pdf>.
10. Lazzari, M. (2016). Digital storytelling for inclusive education: an experience in initial teacher training. In: *Proceedings of the 10th International Conference on e-Learning*. Funchal, Portugal, 199-203.
11. Marci-Boehncke, G., Vogel, T. (2018). Digital literacy and inclusion: the impact of theory and practice in teacher's education. In: *12th International Technology, Education and Development Conference*. <https://doi.org/10.21125/inted.2018.1618>.
12. Mirenda, P., Wilk, D., & Carson, P. (2000). A retrospective analysis of technology use patterns of students with autism over a five-year period. *Journal of Special Education Technology*, 15 (3), 5-16. <https://doi.org/10.1177/016264340001500301>.
13. Scorgie, K. (2010). A powerful glimpse from across the table: reflections on a virtual parenting exercise. *International Journal of Inclusive Education*, 14(7), 697-708.
14. Serna, R.W., Begum, M., & Yanco, H.A. (2016). Are Robots Ready to Deliver Autism Interventions? A Comprehensive Review. *International Journal of Social Robotics*, 8 (2), 157-181. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0346-y>.
15. Yuen, T.T., Mason, L.L., & Gomez, A. (2014). Collaborative Robotics Projects for Adolescents with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Special Education Technology*, 29 (1), 51-62. <https://doi.org/10.1177/016264341402900104>.
16. Bondarenko, T. V. (2018). *Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii dlia zabezpechennia dostupnosti i rozvytku inkluzyvnoi osvity* [Using information and communication technologies for providing accessibility and development of inclusive education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 67(5), 31-43. <https://doi.org/10.33407/itlt.v67i5.2241>. (in Ukrainian).
17. Martynchuk, O. V. (2019). *Theory and practice of training future bachelors of special education in an inclusive educational space [Teoriia ta praktyka pidhotovky maibutnikh bakalavriv spetsialnoi osvity v inkluzyvnomu osvitnomu prostori]*. [Doctoral dissertation, Mykola Yarmachenko Institute of Special Pedagogy and Psychology of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine]. (in Ukrainian).
18. Okhrimenko, O., & Semenikhina, O. (2019). Digital resources in the work of bachelors of special education. *Physical and Mathematical Education*, 4(22), 127-132. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2019-022-4-047>. (in Ukrainian).

