

УДК 378.147:004.9

DOI: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4\(217\)-87-91](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4(217)-87-91)**ОРЛОВ ОЛЕКСІЙ ПЕТРОВИЧ,**

кандидат філологічних наук, доцент кафедри світової літератури,
Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна

Oleksii Orlov,

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of World Literature Department,
Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University,
Poltava, Ukraine

E-mail: olgigles@gmail.com**ORCID iD:** <https://orcid.org/0000-0002-2338-118X>

ЦИФРОВІ ІННОВАЦІЇ В ОСВІТІ: КРОК У ВІРТУАЛЬНУ РЕАЛЬНІСТЬ

А Присвячено проблемі використання цифрових технологій у процесі підготовки майбутніх учителів мовно-літературної галузі освіти. Процеси диджиталізації, які трансформують соціальні та економічні структури сучасного світу, активно формуються в освітньому просторі України та потребують системних змін у змісті освіти, методиках та організації процесу навчання. Аналіз сучасного стану процесу цифровізації в дослідженнях вітчизняних і зарубіжних учених дозволили виробити теоретичну і практичну системну орієнтацію на розв'язання поточних проблем оснащення і впровадження цифрових технологій в освітній процес. У статті досліджується потенціал імерсивних методів як віртуального навчального простору для здобувачів вищої освіти, зокрема у підготовці вчителів мовно-літературної галузі. Використання в англomовному спілкуванні платформ віртуальної реальності стимулюють творчість майбутніх педагогів, дають можливість експериментувати з методами навчання.

Ключові слова: цифрові інновації; диджиталізація; мовно-літературна галузь; імерсивні технології; віртуальна реальність; цифрові компетентності

DIGITAL INNOVATIONS IN EDUCATION: A STEP INTO VIRTUAL REALITY

S Problems related to the use of digital technologies in the process of training future teachers in the linguistic and literary branches of education are explored from the perspectives of relevance and relevance. Digitization processes transform the social and economic structures of the modern world and are actively being developed in Ukrainian education and require systemic changes in the content of education, methods and organization of the learning process. An analysis of the current state of the digitization process made it possible to develop theoretical and practical systems for equipping and introducing digital technologies into the educational process. This article explores the potential of immersive methods as a virtual learning space for students of higher education, particularly in the training of language and literature teachers. The use of virtual reality platforms in English communication stimulates future teachers' creativity and provides an opportunity for experimentation with teaching methods. Information and communication technologies provide new perspectives for the modernization of the educational process at the stages of managing educational processes, ensuring the scientific and methodical processes of knowledge acquisition, skills formation and abilities.

Currently, the implementation of digital technologies is a priority direction for the development of education in Ukraine. Imperative learning involves changing a real learning environment to a synthetic virtual environment. The technologies of partial or full immersion in the virtual world are only part of the educational process, but when preparing future teachers, it is necessary to familiarize them with promising methods of the near future. Immersive technologies create the effect of partial or full presence in the virtual world, as well as the acquisition or changing of experiences in various fields of science and culture. Immersive technologies such as augmented (AR) and virtual (VR) reality are changing education for learning subjects because explanations of the material occur in the plane of real time with visual effects.

Keywords: digital innovations; digitization; linguistic and literary branch of education; immersive technologies; virtual reality; digital competences

Актуальність проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями.

Сучасний світ тотально залежить від цифрових систем – диджиталізації сфер життя людини і суспільства: економіки, соціальних структур, інформаційних та освітніх галузей. Цифровізація як процес переведення традиційних форм і засобів створення, зберігання та

функціонування інформації характеризується не заміною носіїв, а глобальною трансформацією підходів, принципів, методик, традиційних для доцифрової епохи. Особливої актуальності процеси трансформації набувають у періоди загострення конфліктів, нестабільності, коли людство намагається знайти універсальні методики, щоб протистояти соціокультурним викликам і ризикам.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій.

Проблеми цифрової трансформації суспільної сфери неодноразово вирішувалися на законодавчому рівні – «Про національну програму інформатизації» (2022 р.), «Про пріоритетні напрями розвитку науки, техніки та інноваційної діяльності в Україні» (2011, зі змінами 2024 р.), «Про затвердження національного плану щодо відкритої науки» (2022 р.). Попри те, що наразі пріоритетними напрямками цифровізації є оборонна галузь, військова, медична тощо, у національному плані відкритої науки зазначено важливість наукових досліджень, пов'язаних із проблемами розвитку науково-технічного та людського потенціалу для забезпечення сталого розвитку суспільства і держави України.

Інформаційно-комунікаційні технології відкривають нові перспективи для модернізації освітнього процесу на етапах управління освітніми процесами, забезпечення науково-методичного процесу здобуття знань, формування вмінь і навичок. В. Биков визначає цифровізацію освіти як «сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб (та інших потреб, що пов'язані із упровадженням ІКТ) учасників освітнього процесу» [1, с. 27], підкреслюючи її комплексний міждисциплінарний характер. Процес диджиталізації освіти є предметом дослідження вітчизняних і зарубіжних учених: В. Бикова, О. Буйницької, І. Варжанського, О. Галушак, Р. Гуревич, С. Карплюк, Л. Карташової, В. Корняк, Л. Ліщинської, Н. Морзе, О. Пінчук, Ю. Романишина, О. Спіріна тощо. Проблеми цифровізації закладів вищої освіти досліджуються у працях Ю. Тулашвілі, І. Шищенко, С. Толочко та ін. Вчені звертають увагу на важливість розвитку матеріальної бази для повноцінної цифрової трансформації, а також на систему методів ефективного використання інновацій в освітньому процесі: дистанційне навчання за допомогою глобальних освітніх мереж (MOODL ZOOM GOOGL-MEET), контентне навчання (CLIL), комп'ютерні, мультимедійні технології, віртуальні освітні програми тощо.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Перспективним бачиться оцінка цифровізації, зроблена С. Карплюк. Вчена підкреслює не утилітарний характер цифрової трансформації, а її екзистенційні смисли: «Це не лише інструмент, а середовище існування, яке відкриває нові можливості: навчання в будь-який зручний час, неперервну освіту, можливість проєктувати індивідуальні освітні маршрути, зі споживачів електронних ресурсів стати творцями» [3, с. 190]. Загальнодидактичний сенс цифровізації, її особистісний зміст, пов'язаний з екзистенцією людини в нових освітніх умовах, потребують наукового осмислення та практичного втілення.

Мета статті: проаналізувати процес диджиталізації з огляду на сучасні цифрові технології, що впроваджуються в освіту, визначити перспективи для

підготовки учителів-філологів та окреслити проблемні моменти впливу цифровізації на викладацьку діяльність у закладах вищої освіти, зокрема міждисциплінарний та екзистенційний характер методів віртуального навчання.

Викладення основного матеріалу. Дидактичне спрямування цифрової трансформації сприяє створенню розгалуженої та гнучкої системи індивідуального та групового застосування, дозволяє осмислити нововведення з огляду на морально-етичні принципи особистості, а також узгодити з перспективами подальшого поетапного вдосконалення. Наразі впровадження цифрових технологій є пріоритетним напрямом розвитку освіти України, оскільки спрямовує процес навчання на усіх освітніх рівнях, забезпечує доступність та ефективність в умовах воєнного конфлікту.

Диджиталізація освіти є спільним завданням середньої та вищої освіти України, об'єднаних поняттям цифрової педагогіки. Метою цифровізації є формування професійних компетентностей суб'єктів освітнього процесу, які трансформуються відповідно до суспільних і технологічних викликів сучасності. Процеси інформатизації суспільства задають темп розвитку освітніх технологій у вищій педагогічній школі, активізують формування в майбутніх учителів готовності до навчання протягом життя, здатності до динамічного осучаснення загальних і професійних компетентностей. Гуманітарне спрямування педагогічної освіти майбутніх учителів мовно-літературної галузі потребує системної трансформації, оскільки особливої значущості набувають цифрові технології, які концептуально, технологічно та організаційно забезпечують можливості реалізації державної та європейської освітньої політики.

Цифрова аджента («цифровий порядок денний») – 2020, регламентує впровадження диджиталізації закладів вищої освіти України, розробленої із залученням світових лідерів «цифрового» ринку: Cisco, IBM, Intel, Oracle, Deloitte, SAP тощо. Цей документ визначає принципи, проєкти, сфери застосування, ініціативи та першочергові завдання цифровізації України на найближчі роки, коли нова генерація фахівців буде готуватися із залученням новітніх технологій на системній основі. Підготовка майбутніх педагогів підготує ґрунт для цифрової трансформації закладів середньої освіти, оскільки нагальними проблемами залишається підготовка педагогічних кадрів нового покоління. Прискорює процес цифровізації в освіті інтеграція з європейським освітнім простором, де з 1999 р. використовуються терміни «цифрове навчання», «цифрова освіта» [4]. Також були визначені напрями диджиталізації: доступ учнів до технологій (Student Accessibility), доступ учителів до технологій (Teacher Accessibility), доступ адміністраторів до технологій (Administration Accessibility), освітній Інтернет (моделі Fiber-to-the-Building та wi-fi), цифровий мультимедійний контент, цифрові компетентності та грамотність викладачів й учнів [1].

Отже, цифровізація передбачає докорінні зміни в системі освіти, які стосуються процесу навчання, управління, організації, контролю тощо. Важливим моментом є впровадження сучасних цифрових платформ, електронних ресурсів, мультимедійних систем і методів, але й не менш важливим є і перебудова свідомості суб'єктів освітнього процесу, оскільки відбувається «перехід біологічних і фізичних систем у кібербіологічні та кіберфізичні (об'єднання фізичних та обчислювальних компонентів). Перехід діяльності з реального світу у світ віртуальний (онлайн) [8].

Зауважимо, що такий якісно новий крок українська освіта здійснює у складний період, коли продовжується військова агресія, життя учнів і студентів обмежене тривогами, загрозами і бомбардуванням. Важливо у цей період зберігати баланс між реаліями світу і віртуальними можливостями, а перехід у кіберсвіт не зробити повним втрачанням реалій складного, але й героїчного життя нашої країни. Тому важлива психологічна адаптація студентів до організації освітнього процесу на нових засадах.

Інститутом цифровізації освіти НАПН України (1999 р.) визначені напрями реалізації цифровізації у закладах вищої освіти:

- доступ і використання цифрових технологій (комп'ютерних, мультимедійних) здобувачами освіти, педагогічними та науково-педагогічними кадрами університетів;

- розроблення та впровадження цифрових засобів навчання, об'єднаних у комплексні освітні середовища (науково-дослідні та навчальні центри, лабораторії, класи);

- розвиток дистанційної форми освіти за допомогою спеціальних освітніх Інтернет-систем і цифрових індивідуальних і цифрових технологій;

- підвищення цифрових компетентностей студентів і цифрової медіаграмотності суб'єктів освітнього процесу.

Цифрові технології стрімко розвиваються, якщо у 2000-х роках інноваційними технологіями вважалася робота з Інтернет-джерелами, смартфонами, використання соцмереж і хмарних технологій, то в наступне десятиліття актуальними цифровими трендами стали VR/AR (Virtual Reality/Augmented Reality) і пов'язані з ними імерсивні технології та розширене пізнання; адаптивне та інтуїтивне навчання; штучний інтелект в освіті, робототехніка; 3D друк тощо. Зміни, пов'язані з новітніми технологіями, вимагають не тільки технологічного засвоєння нових засобів навчання, а й суттєвіші, пов'язані зі світосприйняттям здобувачів освіти. Дизайн персонального навчального середовища передбачає не відкриття нової платформи, сайту, системи, а кардинальну зміну ролей суб'єктів, персоналізацію освіти, розширене пізнання тощо.

Імерсивне навчання передбачає зміну реального навчального середовища на синтетичне – віртуальне. Технології часткового або повного занурення у віртуальний світ лише входять до освітнього процесу,

однак, готуючи майбутніх учителів, необхідно знайомити їх із перспективними методиками недалекого майбутнього. Імерсивні технології (англ. *Immersive* – занурювати) створюють ефект часткової або повної присутності у віртуальному світі, набуваючи або змінюючи досвід у різних сферах науки та культури. Імерсивні технології доповненої (AR) та віртуальної (VR) реальності докорінно змінюють освіту для суб'єктів навчання. Вони викликають інтерес до навчання, оскільки пояснення матеріалу відбувається доступно, у площині реального часу, з візуальними ефектами, які яскраво і динамічно демонструють процеси, закони, абстрактні поняття тощо. Імерсивні технології роблять навчання різноманітним, інтерактивним і візуально насиченим. Для викладачів імерсивні методики змінюють традиційні форми навчання, оскільки готові пояснення необхідно закріплювати, контролювати, повторювати, тобто переводити теорію та дослідження у практичні методи навчання.

Діючий ресурс доповненої реальності McGraw Hill AR містить уроки з алгебри, історії й англійської мови. Розроблені уроки теоретично обґрунтовані, мають високоякісний контент, до того ж доступність навчальної платформи робить імерсивне навчання демократичним, мультикультурним, стимулюючим.

Навчальний ресурс із використанням імерсивного навчання з мовно-літературним спрямуванням будується з дотриманням наступних етапів:

1. Визначення теми заняття з відповідною метою та завданнями.

2. Вибір і перевірка оптимального функціонування технологій і методів створення ресурсів (інтерактивні моделі, об'єкти комп'ютерної графіки, відеофрагменти, елементи 3D анімації тощо).

3. Створення візуальних зображень, які будуть не тільки ілюструвати, а й технологічно демонструвати у динаміці потрібні процеси.

4. Моделювання базової версії імерсивного ресурсу.

5. Перевірка функціональності створеного навчального контенту.

Технології реальності, на думку Т. Брігмана, дозволяють студентам зануритися у змодельоване середовище та відчути взаємодію між фізичними та віртуальними об'єктами [9]. Для студентів, які вивчають англійську мову традиційними шляхами або за методологією CLIL, сайти з уроками, розроблені за технологіями доповненої реальності (AR) або віртуальної реальності (VR), можна використовувати для вивчення англійської мови, паралельно отримуючи інформацію про нові форми організації освітнього процесу. Дисципліна за вибором студента «Літературні шедеври країн Європи й Америки» викладається на другому курсі протягом одного семестру філологічних спеціальностей і надає широкі можливості для впровадження елементів імерсивного навчання. Рівень знання англійської мови дозволяє студентам сприймати літературознавчу термінологію, інформацію про письменників, аналізувати художній текст на рівні

образів, мотивів, стилістичних прийомів, звукопису, а також морально-етичних проблем, закладених автором до твору.

Відповідно до навчального плану на дисципліну передбачено 3 кредити (90 академічних годин), із них 12 годин – лекції, 24 – практичні заняття та 54 – самостійна робота студентів. Вивчаючи античну культуру та літературу, використовуються уроки платформи McGraw Hill AR, побудовані так, щоб учні запам'ятали спочатку термінологію, пов'язану з темою уроку, а потім – увесь контент теми. Нова тема пояснюється за допомогою віртуальних зображень та анімації, що створює надзвичайно реалістичний ефект присутності. Так, розглядаючи архітектурні шедеври Давньої Греції, – коментується історія створення споруд, міфологічні образи, пов'язані з будівлею, сучасний стан архітектурного пам'ятника.

Сприймаючи усну розповідь, студенти вдосконалюють навички аудіювання і водночас звертають увагу на елементи сенсорної стимуляції (візуальні, слухові, тактильні). Тривимірний формат робить зображення культурних шедеврів античності не просто реалістичним, а системно реалістичним. Елементи архітектурної побудови пояснюються з різних точок зору – як макет, що складається на наших очах, наче дитяча будова з кубиків. Кожна деталь будівлі (фриз, карниз, архітрав, антаблемент, фронтон, колони, базиліка тощо) демонструється окремо, спочатку з позначеннями на загальному макеті, потім – у процесі виконання інтерактивної вправи, де закріплюються знання, оскільки необхідно самостійно обирати фрагменти і будувати культурні артефакти з правильною послідовністю елементів. Штучне середовище, візуально наближене до реального, надає процесу навчання не тільки новизни, яскравості та наочності, але і спрямовує увагу студентів до Інтернет-простору, у якому молоде покоління відчуває себе звично і комфортно.

Технології імерсивного навчання передбачає контроль студентів за своїми результатами, оскільки всі стадії занять мають зворотній зв'язок з учителем і класом. Середовище, яке створює імерсивний ресурс, характеризується не тільки високо технологічним змістом, а й комфортним для суб'єктів навчання, психологічно орієнтованим на особистісний розвиток, шляхом стимулювання та мотивації.

Імерсивне навчання – це технології майбутнього, які входять в нашу освітню реальність. Дослідники імерсивних технологій відзначають низку недоліків у широкому використанні: складність програмового застосування навчальних ресурсів та апаратного забезпечення, їхня висока вартість, зокрема апаратного забезпечення (спеціальні окуляри, шоломи) [5].

Висновки з даного дослідження. У статті розглянуто питання використання в освітньому процесі цифрових технологій, застосування яких трансформує підготовку майбутніх учителів мовно-літературної галузі освіти. Аналіз сучасних публікацій свідчить про актуальність й ефективність упровадження комп'ютерних, мультимедійних, імерсивних технологій навчання у вищій школі, проте сучасна українська освіта робить лише перші кроки у віртуальному навчанні, зважаючи на складний період в історії країни. Створення та використання електронних навчальних ресурсів і використання віртуальних технологій дозволить сформувати цифрові компетентності студентів, тим самим посилить фахову та загальну підготовку сучасних фахівців.

Перспективи подальших розвідок У подальших публікаціях плануємо продовжити розвиток теми використання віртуальних технологій для осучаснення процесу підготовки вчителів-філологів. Результати використання імерсивних ресурсів для викладання професійно спрямованих навчальних дисциплін готуються до завершальної статистичної стадії.

Список використаних джерел

1. Биков В., Спирін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Неперервна професійна освіта XXI століття*. 2020. № 1. С. 27–36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).27-36).
2. Волинець В. О. Віртуальна, доповнена і змішана реальність: сутність понять та специфіка відповідних комп'ютерних систем. *Питання культурології*. 2021. № 37. С. 231–243. DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.237322>.
3. Карплюк С. О. Особливості цифровізації освітнього процесу у вищій школі. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*: матеріали методологічного семінару НАПН України, 4 квітня 2019 р. / за ред.: В. Г. Кременя, О. І. Ляшенка; уклад.: А. В. Яцишин, О. М. Соколюк. Київ, 2019. С. 188–197.
4. Корняк В. С., Романишин Ю. Л., Голярдик Н. А. Цифровізація освіти України: перспективи та ризики сьогодення. *Теорія та методика професійної освіти*. 2022. Вип. 53, т. 1. С. 155–159.
5. Нікітіна Л., Дженюк Н. Імерсивне навчання студентів у галузі телекомунікацій. *Control, Navigation and Communication Systems*. 2023. No. 4. P. 160–166.
6. Соколюк О. М. Імерсивність в сучасних освітніх середовищах. *Імерсивні технології в освіті*: збірник матеріалів І наук.-практ. конф. з міжнар. участю. Київ: ІТЗН НАПН України, 2021. С. 143–148.
7. Толочко С. В. Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Педагогічні науки*. 2021. № 13 (169). С. 28–35.
8. Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний – 2020»). ГС «ХАЙ-ТЕК ОФІС УКРАЇНА». 2016. URL: <https://strategy.uifuture.org/krainazrozvnutoyucifrovoyu-ekonomikoyu.html>.
9. Brigham T. J. Reality check: basics of augmented, virtual, and mixed reality. *Med. Ref. Serv. Q.* 2017. No. 36. P. 171–178. DOI: <https://doi.org/10.1080/02763869.2017.1293987>.
10. Maas M. J., Hughes J. M. Virtual, augmented and mixed reality in education: A review of the literature. *Technol. Pedagog. Educ.* 2020. No. 29. P. 231–249. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737210>.

References

1. Bykov, V., Spirin O., & Pinchuk, O. (2020). Suchasni zavdannia tsyfrovoyi transformatsii osvity [Modern tasks of digital transformation of education]. *Neperervna profesiina osvita XXI stolittia [Continuing professional education of the 21st century]*, 1, 27-36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).27-36) [in Ukrainian].
2. Volynets, V. O. (2021). Virtualna, dopovnena i zmishana realnist: sutnist poniat ta spetsyfika vidpovidnykh kompiuternykh system [Virtual, augmented and mixed reality: the essence of the concepts and the specifics of the corresponding computer systems]. *Pytannia kulturolohii [Issues of cultural studies]*, 37, 231-243. DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.237322> [in Ukrainian].
3. Karpluk, S. O. (2019). Osoblyvosti tsyfrovizatsii osvitnoho protsesu u vyshchii shkoli [Peculiarities of digitization of the educational process in higher education]. In V. H. Kremenia, & O. I. Liashenka (Eds.), A. V. Yatsyshyn, & O. M. Sokoliuk (Comps.), *Informatsiino-tyfrovoyi osvitnii prostir Ukrainy: transformatsiini protsesy i perspektyvy rozvytku [Information and digital educational space of Ukraine: transformational processes and development prospects]: materialy metodolohichnoho seminaru NAPN Ukrainy* (pp. 188-197). Kyiv [in Ukrainian].
4. Korniat, V. S., Romanyshyn, Yu. L., & Holiardyk, N. A. (2022). Tsyfrovizatsiia osvity Ukrainy: perspektyvy ta ryzyky sohodennia [Digitization of education in Ukraine: prospects and risks today]. *Teoriia ta metodyka profesiinoy osvity [Theory and methodology of professional education]*, 53, 1, 155-159 [in Ukrainian].
5. Nikitina, L., & Dzheniuk, N. (2023). Imersyvne navchannia studentiv u haluzi telekomunikatsii [Immersive training of students in the field of telecommunications]. *Control, Navigation and Communication Systems*, 4, 160-166 [in Ukrainian].
6. Sokoliuk, O. M. (2021). Imersyvnist v suchasnykh osvitnikh seredovyschakh [Immersiveness in modern educational environments]. In *Imersyvni tekhnologii v osviti [Immersive technologies in education]: zbirnyk materialiv I naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu* (pp. 143-148). Kyiv: IITZN NAPN Ukrainy [in Ukrainian].
7. Tolochko, S. V. (2021). Tsyfrova kompetentnist pedahohiv v umovakh tsyfrovizatsii zakladiv osvity ta dystantsiinoho navchannia [Digital competence of teachers in the conditions of digitization of educational institutions and distance learning]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskiy kolehium» imeni T. H. Shevchenka. Pedahohichni nauky [Bulletin of the Chernihiv Collegium National University named after T. G. Shevchenko. Pedagogical sciences]*, 13 (169), 28-35 [in Ukrainian].
8. *Tsyfrova adzhenda Ukrainy – 2020 («Tsyfrovoyi poriadok denniy – 2020») [Digital Agenda of Ukraine – 2020]*. HS «KhAI-TEK OFIS UKRAINA». (2016). Retrieved from <https://strategy.uifuture.org/kraina-zrozvinutoyucyfrovoyu-ekonomikoyu.html> [in Ukrainian].
9. Brigham, T. J. (2017). Reality check: basics of augmented, virtual, and mixed reality. *Med. Ref. Serv. Q*, 36, 171-178. DOI: <https://doi.org/10.1080/02763869.2017.1293987>.
10. Maas, M. J., & Hughes, J. M. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in education: A review of the literature. *Technol. Pedagog. Educ*, 29, 231-249. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737210>.

Дата надходження до редакції
авторського оригіналу: 15.07.2024