



УДК 371.31:004.9

DOI: 10.20535/2077-7264.2(84).2024.309160

© А. Д. Молчанова, магістрантка, В. М. Скиба,
канд. техн. наук, доц., КПІ ім. Ігоря Сікорського,
м. Київ, Україна

ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО ВИДАННЯ

Популярність мультимедійних навчальних видань пояснюється здатністю поєднувати текстову інформацію, зображення, аудіо, відео та інтерактивні елементи, що збагачує навчальний досвід. Проте ефективність таких видань залежить від багатьох чинників, і саме їх дослідження стало основною метою цієї роботи.

Ключові слова: мультимедійне навчальне видання; ефективність; освітній контент; мультимедійне видання; інтерактивні технології; проектування.

Постановка проблеми

У світі цифрових комунікацій мультимедійні навчальні видання (МНВ) стали ключовою платформою для поширення освітнього контенту. Публікації, що поєднують текст, зображення, аудіо, відео та інтерактивні елементи, пропонують багатий досвід для аудиторії. Ефективність МНВ залежить від їх відповідності до запланованого обсягу та тематики курсу, визначеної у програмі курсу та силабусі, де встановлено структуру курсу, обсяг тем та перелік практичних занять [1, 2].

Однією з головних проблем є неоднорідність аудиторії за впадіннями, технологічним доступом та моделями взаємодії з контентом. Це вимагає розуміння характеристик аудиторії для адаптації контенту під її потреби. Швидкий темп технологічних змін створює виклики для видавців, які змушені безперервно адаптувати свої контент-стратегії до нових можливостей і форматів.

Забезпечення актуальності та якості мультимедійних елементів також є важливим чинником. Інклюзивність видань, що забезпечує доступність для людей з особливими потребами, є ще однією важливою проблемою. МНВ повинні враховувати потреби людей, які використовують програми зчитування з екрана та інші допоміжні технології з урахуванням обмежень, що виникають у вивченні конкретної дисципліни.

Враховуючи вищенаведені виклики, існує нагальна потреба у визначенні та аналізі чинників, що впливають на ефективність МНВ. Розуміння цих чинників необхідно для оптимізації стратегій



творців контенту та видавців, підвищення рівня залучення аудиторії та забезпечення широкої доступності мультимедійного видання.

Аналіз попередніх досліджень

Аналіз попередніх досліджень свідчить про доволі комплексне вивчення ролі та ефективності мультимедіа в освітніх матеріалах. Проведені дослідження підкреслюють цінність інтеграції мультимедіа та інтерактивності для створення цікавого та ефективного навчального середовища [3, 4]. Крім того, підкреслюється значення доступності, які закликають до проектування і розробки інклюзивних навчальних матеріалів, що задовольняють різноманітні навчальні потреби [5, 6]. Дослідження сенсорних ефектів у мультимедіа також розкриває потенціал для значного покращення навчального процесу шляхом залучення різних органів чуття [7].

Звіт організації економічного співробітництва та розвитку, а також деякі дослідження розширюють дискусію на практичні наслідки застосування мультимедіа в освіті, вказуючи на необхідність комплексних стратегій для ефективного використання технологій [8–10]. Сталість мультимедійних підходів, ефективність динамічних презентацій та дизайн мультимедійних навчальних матеріалів — все це сприяє глибшому розумінню того, як розвивається надання освітнього контенту [11–13].

Глобальний звіт компанії McKinsey надає результати досліджень про вплив технологій на навчан-

ня, наголошуючи на стратегічному використанні мультимедіа [14]. Деякі дослідження заглиблюються в практичне застосування мультимедіа в навчанні та вивчення поведінки учнів відповідно, що ще більше збагачує наше розуміння потенціалу мультимедіа [15, 16]. Узагальнюючи ці висновки, стає очевидним, що мультимедіа в освіті пропонують величезний потенціал для покращення результатів навчання.

Додатково, результати патентного пошуку дозволять виявити сучасні досягнення та розробки, що впливають на якість та ефективність мультимедійних видань. Аналіз патентів виявив ключові напрями, зокрема інтерактивні навчальні системи, методи машинного навчання для аналізу поведінки користувачів, технології синхронізації аудіо та відео контенту, а також інтерактивні користувацькі інтерфейси для застосунків.

Мета роботи

Аналіз можливостей використання сучасних мультимедійних видань у навчальному процесі та виявлення актуальних напрямів для подальшого дослідження; систематизація та класифікація знань щодо мультимедійних видань, систематизація та ранжування чинників впливу на ефективність мультимедійних навчальних видань в освітньому контексті, що дозволить у подальших дослідженнях оцінити ефективність таких видань.

Результати проведених досліджень

Аналіз патентної інформації показав, що найбільша активність у сфері розробки мультимедій-



них технологій належить США, Японії, Австралії та Республіці Корея. Серед категорії найактивніше розвиваються категорії, пов'язані з середовищем використання мультимедійних систем та методами їх застосування. Зокрема, у 2022–2023 рр. спостерігається значне зростання кількості патентів, зосереджених на інтерактивності, доповненій та віртуальній реальності, а також автоматизації й адаптації контенту під користувача. Це свідчить про те, що інновації у сфері мультимедійного навчання мають значний потенціал для покращення освітніх результатів та підвищення залученості учнів.

Для виявлення основних чинників, що впливають на ефективність мультимедійних видань, вирішено провести комплексне дослідження, яке включає декілька ключових етапів.

Після аналізу сучасних тенденцій та інновацій у сфері мультимедійних видань розроблено класифікацію, яка дозволяє систематизувати різні типи контенту та визначити їхні особливості (рис. 1). Класифікація охоплює такі видання як інтерактивні книги, навчальні платформи, системи з доповненою реальністю, мультимедійні презентації та багато інших. Вона стала основою для подальшого дослідження та розробки рекомендацій з використання мультимедійних технологій в освітньому процесі.

Зокрема, інтерактивні книги мають значні переваги завдяки високому рівню інтерактивності та можливості персоналізації навчання, що підвищує залученість та ефективність засвоєння матеріалу [17]. Системи з допов-

неною реальністю (AR) та віртуальною реальністю (VR) відкривають нові можливості для створення занурювального навчального середовища, яке сприяє кращому розумінню складних концепцій [18]. Таким чином, інтерактивні книги, а особливо із застосуванням AR та VR системи, є найбільш актуальними для подальших досліджень через їхні унікальні особливості та переваги в освітньому контексті.

Причинно-наслідкова діаграма (рис. 2) дозволила систематизувати та візуалізувати чинники, що впливають на якість і ефективність мультимедійних видань. Вона допомогла виявити основні причини проблем або недоліків, а також визначити, як різні чинники взаємодіють між собою. Завдяки цій діаграмі, можна краще зрозуміти, які аспекти в процесі створення мультимедійних видань потребують покращення. Коефіцієнт вагомості визначено за допомогою методу експертних оцінок, що дозволило більш точно визначити вплив кожного чинника.

Наступним етапом дослідження стало проведення експертного опитування для визначення пріоритетних чинників мультимедійних видань. Опитування спрямоване на виявлення найважливіших чинників, що впливають на ефективність мультимедійних освітніх матеріалів. Зібрані дані проаналізовано, і результати представлено у виді діаграми Парето.

Для оцінки ефективності мультимедійних видань обрано наступні ключові чинники: відповідність контенту вимогам (ВКВ), інтерактивність (І), технологічна сумісність (ТС), зручність користу-

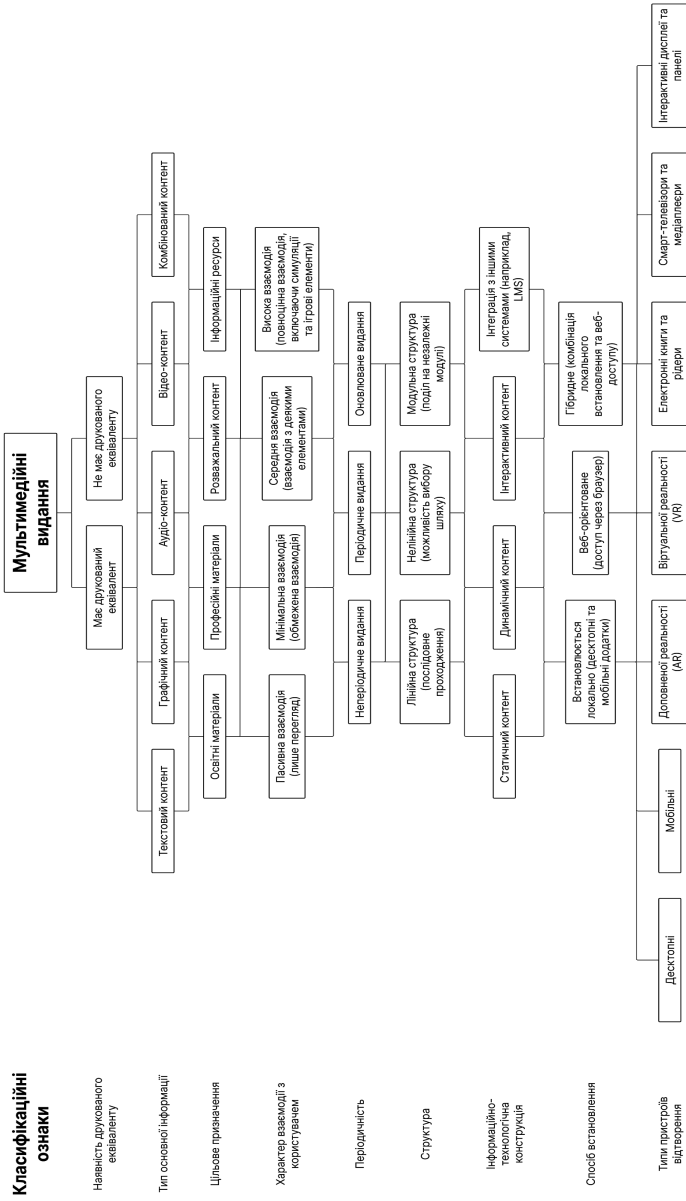


Рис. 1. Класифікація мультимедійних видань

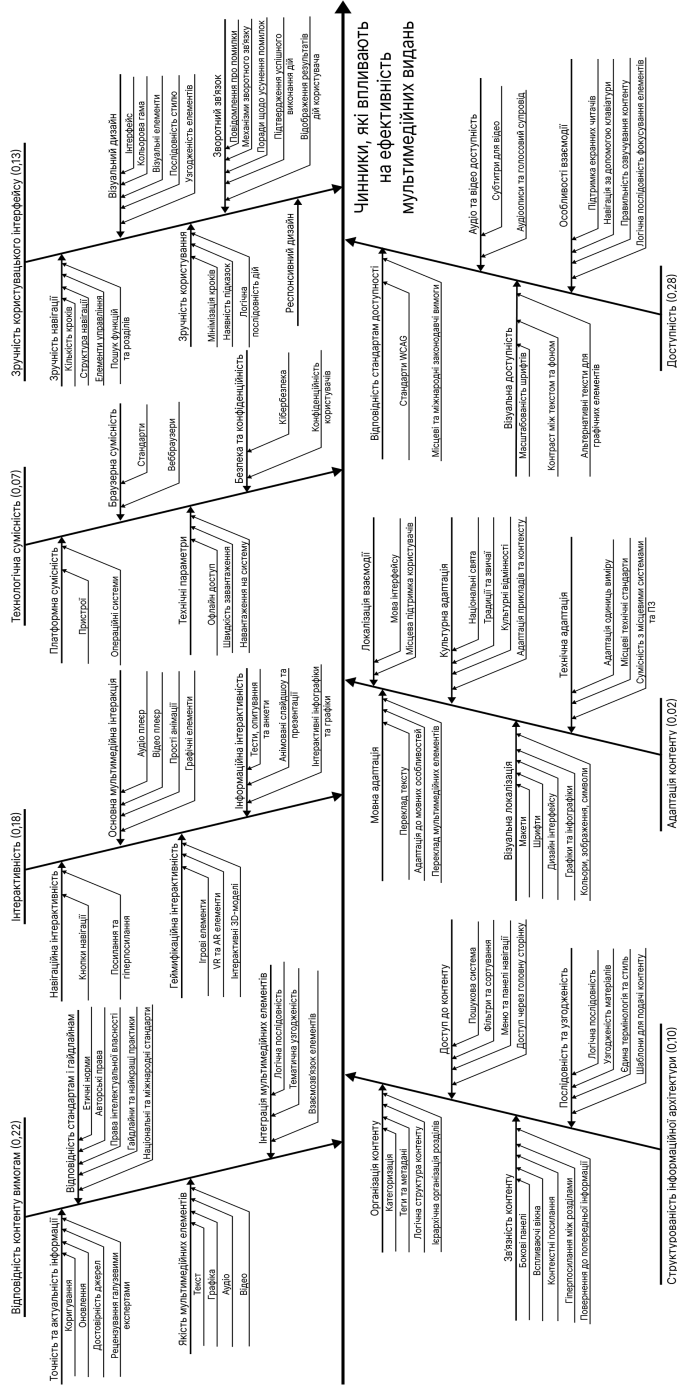


Рис. 2. Причинно-наслідкова діаграма впливу на ефективність мультимедійних видань



вацького інтерфейсу (ЗКІ), структурованість інформаційної архітектури (СІА), адаптація контенту (АК) та доступність (Д).

Відповідність контенту вимогам — чинник забезпечує те, що мультимедійні видання відповідають встановленим стандартам, гайдлайнам та найкращим практикам. Він включає перевірку точності, актуальності та якості всіх елементів контенту, що є важливо для досягнення ефективного навчання.

Інтерактивність — визначає рівень взаємодії користувача з контентом. Високий рівень інтерактивності, що включає інтерактивні елементи та симуляції, сприяє кращому засвоєнню матеріалу та підвищенню залученості користувачів.

Технологічна сумісність — параметр оцінює здатність мультимедійних видань працювати на різних платформах і пристроях, включаючи десктопні та мобільні додатки. Забезпечення сумісності з різними операційними системами та пристроями дозволяє користувачам отримувати доступ до контенту з будь-якого місця.

Зручність користувацького інтерфейсу — визначає зручність та інтуїтивність навігації по мультимедійному виданню. Добре розроблений інтерфейс спрощує взаємодію користувача з контентом, що покращує загальне враження від використання видання.

Структурованість інформаційної архітектури — стосується структурування контенту таким чином, щоб він був легко доступним і зрозумілим для користувачів. Це включає організацію,

категоризацію та подання інформації у спосіб, який полегшує її сприйняття та засвоєння.

Адаптація контенту — забезпечує адаптацію мультимедійних видань до культурних, мовних та регіональних особливостей користувачів. Це дозволяє зробити контент доступним для ширшої аудиторії, враховуючи різні потреби й уподобання.

Доступність — чинник гарантує, що мультимедійні видання доступні для людей з обмеженими можливостями. Відповідність стандартам вебдоступності, таким як WCAG, дозволяє забезпечити рівний доступ до контенту для всіх користувачів, незалежно від їхніх фізичних можливостей.

Проведено експертне оцінювання для визначення ваги пріоритетних параметрів, що впливають на ефективність мультимедійних видань. Експерти оцінили кожен з ключових чинників, враховуючи їхній вплив на якість, зручність використання та загальну ефективність мультимедійних видань. Результати проведення експертного оцінювання наведено в табл.

Результати експертного оцінювання використано для створення діаграми Парето, яка дозволила візуалізувати основні чинники та визначити ті, які мають найбільший вплив на ефективність мультимедійних видань (рис. 3).

Цей аналіз допоможе сконцентрувати зусилля на більш пріоритетних чинниках для досягнення максимальної ефективності мультимедійних освітніх матеріалів, а саме: доступність, відповідність контенту вимогам та інтерактивність.



Підсумкова таблиця експертного оцінювання для визначення ваги пріоритетних параметрів

	ВКВ	I	ТС	ЗКІ	СІА	АК	Д	Σ	Вага параметра
ВКВ	5,00	29,00	33,00	24,25	3,12	33,00	4,50	131,87	0,22
I	0,91	5,00	27,00	26,00	20,00	26,00	3,55	108,46	0,18
ТС	0,79	0,98	5,00	1,09	11,38	20,50	0,84	40,58	0,07
ЗКІ	4,72	1,03	25,00	5,00	21,50	20,00	2,55	79,80	0,13
СІА	15,50	1,42	12,95	2,77	5,00	18,00	3,67	59,30	0,10
АК	0,77	0,99	2,82	1,28	1,45	5,00	0,93	13,24	0,02
Д	32,25	29,33	30,00	29,50	24,33	28,00	5,00	178,42	0,28
								611,67	1,00

Висновки

Результати проведеного патентного пошуку показали, що більш актуальними для досліджень є інтерактивні навчальні системи, персоналізоване навчання, системи з доповненою та

віртуальною реальністю, а також технології синхронізації аудіо та відео контенту. Ці напрями активно розвиваються і мають значний потенціал для покращення якості навчального процесу, оскільки вони забезпечують глибшу

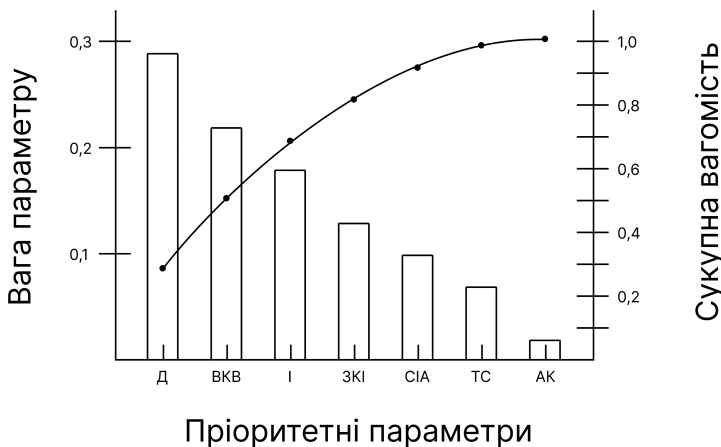


Рис. 3. Діаграма Парето для оцінки пріоритетних параметрів мультимедійних видань: Д — доступність; ВКВ — відповідність контенту вимогам; I — інтерактивність; ЗКІ — зручність користувацького інтерфейсу; СІА — структурованість інформаційної архітектури; ТС — технологічна сумісність; АК — адаптація контенту



взаємодію учнів з навчальним матеріалом і підвищують ефективність засвоєння знань.

На основі аналізу науково-технічної та патентної інформації розроблено класифікаційну схему мультимедійних видань, що дало змогу поглибити і систематизувати знання про предмет дослідження.

Сформована причинно-наслідкова діаграма дозволила визначити та візуалізувати основні чинники, що впливають на ефективність мультимедійних видань. Визначені чинники включають доступність, відповідність контенту вимогам, інтерактивність, технологічну сумісність, зручність користувацького інтерфейсу, структурованість інформаційної архітектури та адаптацію контенту. А

діаграма Парето, створена на основі експертного опитування, дозволила ранжувати ці чинники за ступенем їх важливості. Більш пріоритетними слід вважати доступність, відповідність контенту вимогам та інтерактивність.

Отримані результати дали змогу встановити тенденцій, розширити та систематизувати знання щодо мультимедійних навчальних видань, визначити та ранжувати чинники впливу ефективності мультимедійних навчальних видань. Отримані результати стануть підґрунтям для подальших досліджень оцінки ефективності мультимедійних освітніх матеріалів, що дозволить розробити рекомендації з їх раціонального використання в освітньому процесі.

Список використаної літератури

1. Xu P. Exploring the Impact of Interactive Multimedia Elements on the Effectiveness of Online Teaching in Higher Education: A Quality Evaluation Perspective / P. Xu, J. Patnao // *International Journal of Science and Engineering Applications*. 2023. Vol. 12. Issue 12. pp. 8–11. <https://doi.org/10.7753/ijsea1212.1002>.
2. Kiat T. The Effectiveness of Multimedia Learning on Academic Achievement in Reproduction Topic Science Subject / T. Kiat, J. Jumintono, E. Kriswanto, S. Sugiri, E. Handayani, Y. Anggarini, M. Rofik // *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8(8). pp. 3625–3629. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080839>.
3. Mališů Petri. Multimedia and interactivity in educational materials / Petri Mališů, Petr Šaloun // *Technium Social Sciences Journal*. 2020. 13. <https://doi.org/10.47577/tssj.v13i1.1818>.
4. Acosta T. Techniques for the Publication of Accessible Multimedia Content on the Web / T. Acosta, J. Zambrano-Miranda, S. Luján-Mora // *IEEE Access*. 2020. 8. pp. 55300–55322. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2981326>.
5. Duarte Carlos. Multimedia Accessibility / Carlos Duarte, Manuel J. Fonseca. Chapter. 2019. pp. 461–475. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_25.
6. Sloan David. Using multimedia to enhance the accessibility of the learning environment for disabled students: Reflections from the Skills for Access project / David Sloan, John Stratford, Peter Gregor // *Res. Learn. Technol*. 2006. Vol. 14. No. 1. <https://doi.org/10.1080/09687760500479936>.
7. Walth Markus. Improving the Quality of multimedia Experience through sensory effects / Markus Walth, Christian Timmerer, Hermann Hellwagner // *IEEE*. 2010. pp. 124–129. <https://doi.org/10.1109/QOMEX.2010.5517704>.



8. OECD Ensuring Quality Digital Higher Education in Hungary, Higher Education. OECD Publishing: Paris. 2023. <http://doi.org/10.1787/5f44fd6f-en>.

9. Deineko Z. Multimedia systems in education / Z. Deineko, S. Sotnik, V. Lyashenko // International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR). 2022. 6(7). pp. 23–28. URL: <https://www.ijeais.org/ijaisr/index.php/ijaisr-6-7-2022//>.

10. Tang X. Multimedia use and its impact on the effectiveness of educators: a technology acceptance model perspective / X. Tang, S.R.B.M. Zainal, Q. Li // Humanit Soc Sci Commun. 2023. 10. p. 923. <http://doi.org/10.1057/s41599-023-02458-4>.

11. Roy R. Impact of critical factors on the effectiveness of online learning / R. Roy, M. S. M. Al-Absy // Sustainability. 2022. 14(21). pp. 14073. <http://doi.org/10.3390/su142114073>.

12. Meredith D. Organize Dynamic Multimedia Presentations / D. Meredith // Explaining Research. 2021. <http://doi.org/10.1093/oso/9780197571316.003.0015>.

13. Putrajaya G. Multimedia-based sociology education material design efforts to improve student learning outcomes in pandemic / G Putrajaya., I. Maruf, B. Bangkara, K. Khasanah, H. Hasan // International journal of health sciences. 2022. Vol. 6. No. S5. <http://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns5.11754>.

14. Bryant J. New global data reveal education technology's impact on learning / J. Bryant, F. Child, E. Dorn, S. Hall. McKinsey & Company. 2020, June 12. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/new-global-data-reveal-education-technologys-impact-on-learning>.

15. Su Y. Applying data mining techniques to explore user behaviors and watching video patterns in converged IT environments / Y. Su, S. Wu // Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. 2021. pp. 1–8. <http://doi.org/10.1007/s12652-020-02712-6>.

16. Пушкар О. І. Мультимедійні видання: навчальний посібник / О. І. Пушкар, В. Є. Климяк, В. В. Браткевич. Х.: Вид. ХНЕУ, 2012. 144 с.

17. Phillips B. Benefits of an Online Interactive Educational Program Over Traditional Textbooks / B. Phillips, J. Johnson, N. Khalid, N. Zapparrata, G. Albright // Nurse Educator. 2023. 48. pp. 270–275. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001398>.

18. Michael E. Exploring the Use of Immersive Technology in Education to Bring Abstract Theoretical Concepts to Life / E. Michael, H. Yeen-Ju, N. Kian // International Journal of Creative Multimedia: Special Issue. 2020. Vol. 1. No. S1. <https://doi.org/10.33093/ijcm.2020.1.x1.7>.

References

1. Xu, P., & Patnao, J. (2023). Exploring the Impact of Interactive Multimedia Elements on the Effectiveness of Online Teaching in Higher Education: A Quality Evaluation Perspective. *International Journal of Science and Engineering Applications*, Vol. 12, Issue 12, 8–11. <https://doi.org/10.7753/ijsea1212.1002>.

2. Kiat, T., Jumintono, J., Kriswanto, E., Sugiri, S., Handayani, E., Anggarini, Y., & Rofik, M. (2020). The Effectiveness of Multimedia Learning on Academic Achievement in Reproduction Topic Science Subject. *Universal Journal of Educational Research*, Vol. 8(8), 3625–3629. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080839>.



3. Mališů, P. & Šaloun, P. (2020). Multimedia and interactivity in educational materials. *Technium Social Sciences Journal*, 13. <https://doi.org/10.47577/tssj.v13i1.1818>.
4. Acosta, T., Zambrano-Miranda, J., & Luján-Mora, S. (2020). Techniques for the Publication of Accessible Multimedia Content on the Web. *IEEE Access*, 8, 55300–55322. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2981326>.
5. Duarte, C., & Fonseca, M. J. (2019). *Multimedia Accessibility*. Chapter, 461–475. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_25.
6. Sloan, D., Stratford, J., & Gregor, P. (2006). Using multimedia to enhance the accessibility of the learning environment for disabled students: Reflections from the Skills for Access project. *Res. Learn. Technol.*, 14(1). <https://doi.org/10.1080/09687760500479936>.
7. Waltl, M., Timmerer, C., & Hellwagner, H. (2010). Improving the Quality of multimedia Experience through sensory effects. *IEEE*, 124–129. <https://doi.org/10.1109/QOMEX.2010.5517704>.
8. (2023). *Ensuring Quality Digital Higher Education in Hungary, Higher Education*. OECD Publishing. <http://doi.org/10.1787/5f44fd6f-en>.
9. Deineko, Z., Sotnik, S., & Lyashenko, V. (2022). Multimedia systems in education. *International Journal of Academic Information Systems Research (IJAIRS)*, 6(7), 23–28. Retrieved from <https://www.ijeais.org/ijairs/index.php/ijairs-6-7-2022/> [in English].
10. Tang, X., Zainal, S.R.B.M. & Li, Q. (2023). Multimedia use and its impact on the effectiveness of educators: a technology acceptance model perspective. *Humanit Soc Sci Commun*, 10, 923. <http://doi.org/10.1057/s41599-023-02458-4>.
11. Roy, R., & Al-Absy, M. S. M. (2022). Impact of critical factors on the effectiveness of online learning. *Sustainability*, 14(21), 14073. <http://doi.org/10.3390/su142114073>.
12. Meredith, D. (2021). Organize Dynamic Multimedia Presentations. *Explaining Research*. <http://doi.org/10.1093/oso/9780197571316.003.0015>.
13. Putrajaya, G., Maruf, I., Bangkara, B., Khasanah, K., & Hasan, H. (2022). Multimedia-based sociology education material design efforts to improve student learning outcomes in pandemic. *International journal of health sciences*, Vol. 6(S5). <http://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns5.11754>.
14. Bryant, J., Child, F., Dorn, E., & Hall, S. (2020, June 12). *New global data reveal education technology's impact on learning*. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/new-global-data-reveal-education-technologies-impact-on-learning>.
15. Su, Y., & Wu, S. (2021). Applying data mining techniques to explore user behaviors and watching video patterns in converged IT environments. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1–8. <http://doi.org/10.1007/s12652-020-02712-6>.
16. Pushkar, O. I., Klymniuk, V. Ye., & Bratkevych, V. V. (2012). *Multymediini vydannia [Multimedia editions]*. Kharkiv: Vyd. KhNEU, 144 p. [in Ukrainian].
17. Phillips, B., Johnson, J., Khalid, N., Zapparrata, N., & Albright, G. (2023). Benefits of an Online Interactive Educational Program Over Traditional Textbooks. *Nurse Educator*, 48, 270–275. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001398>.



18. Michael, E., Yeen-Ju, H., & Kian, N. (2020). Exploring the Use of Immersive Technology in Education to Bring Abstract Theoretical Concepts to Life. *International Journal of Creative Multimedia: Special Issue*, Vol. 1, No. SI 1. <https://doi.org/10.33093/ijcm.2020.1.x1.7>.

The popularity of multimedia educational editions can be explained by their ability to combine textual information, images, audio, video and interactive elements, which enriches the learning experience. However, the effectiveness of such editions depends on many factors, and it is their study that has become the main goal of this paper.

Keywords: multimedia educational edition; efficiency; educational content; multimedia edition; interactive technologies; designing.

Надійшла до редакції 29.05.24