

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 10.31110/2413-1571-2022-034-2-002

УДК 378.018.43 : 004.9

МОДЕЛЬ ДОСТАВКИ ЦИФРОВОГО НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ В УМОВАХ ВІДКРИТОЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ОСВІТИ

Олена ГЛАЗУНОВА

Національний університет біоресурсів
 і природокористування України, Київ, Україна
 o-glazunova@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-0136-4936>

Тетяна ВОЛОШИНА

Національний університет біоресурсів
 і природокористування України, Київ, Україна
 t-voloshina@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0001-6020-5233>

Валентина КОРОЛЬЧУК

Національний університет біоресурсів
 і природокористування України, Київ, Україна
 korolchuk@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3145-8802>

Максим МОКРІЄВ

Національний університет біоресурсів
 і природокористування України, Київ, Україна
 m.mokriiev@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-6717-3884>

Олена КУЗЬМІНСЬКА

Національний університет біоресурсів
 і природокористування України, Київ, Україна
 o.kuzminska@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-8849-9648>

MODEL OF DIGITAL EDUCATIONAL CONTENT DELIVERY IN OPEN UNIVERSITY EDUCATION

Olena GLAZUNOVA

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
 Kyiv, Ukraine
 o-glazunova@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-0136-4936>

Tetiana VOLOSHYNA

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
 Kyiv, Ukraine
 t-voloshina@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0001-6020-5233>

Valentyna KOROLCHUK

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
 Kyiv, Ukraine
 korolchuk@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3145-8802>

Maksym MOKRIIEV

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
 Kyiv, Ukraine
 m.mokriiev@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-6717-3884>

Olena KUZMINSKA

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
 Kyiv, Ukraine
 o.kuzminska@nubip.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-8849-9648>

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Зважаючи на виклики, з якими стикається сучасне суспільство, зокрема, пандемії, війни тощо, та освітні тенденції, пов'язані з персоналізованою та відкритою освітою, важливим стає питання забезпечення індивідуальних освітніх потреб студентів, які можливо задовольнити шляхом створення персоналізованого навчального контенту та відкритого доступу до нього. Проблема полягає у тому, що у закладах вищої освіти відсутній відповідний рівень готовності переходу на принципи відкритості та забезпечення доставки навчального контенту здобувачам в умовах відкритої університетської освіти.

Матеріали і методи. З метою вирішення поставленої проблеми було застосовано методи аналізу, класифікації та систематизації наукових джерел з проблеми дослідження, методи моделювання для розробки моделі доставки навчального контенту в умовах відкритої освіти. Дослідження виконано в межах науково-дослідної роботи «Створення моделі гібридного веборієнтованого середовища доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти» за договором №110/11-пр-2020.

Результати. У дослідженні проведено аналіз варіантів доставки різноманітного навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти. Обґрунтовано та розроблено модель доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти, що включає: концептуальний, функціональний, технологічний, організаційний, методичний та діагностичний блоки. На основі запропонованих блоків визначено педагогічні умови для ефективної доставки навчального контенту.

ABSTRACT

Given the challenges facing modern society, such as pandemics, wars, etc., and educational trends related to personalized and open education, it is important to meet the individual educational needs of students that can be met by creating personalized learning content and open access to him. The problem is that in higher education institutions there is no appropriate level of readiness to move to the principles of openness and ensure the delivery of educational content to applicants in open university education.

Formulation of the problem. In the current conditions of educational development and in the midst of COVID-19, the issue of providing individual educational needs of students, which can be met through open education, is becoming important. The problem is that in higher education institutions there is no appropriate level of readiness to move to the principles of openness and ensure the delivery of educational content to applicants in open university education.

Materials and methods. In order to solve this problem, methods of analysis, classification and systematization were used to work with scientific sources on the research problem, as well as modelling methods to develop a model of delivery of educational content in open education. The research was performed within the research work "Creating a model of a hybrid web-oriented environment for the delivery of educational content in an open university education" under the contract №110/11-pr-2020.

Results. The study analyzes the options for delivery of various types of educational content in the conditions of open university education. A model of delivery of educational content in the conditions of open university education is proposed, which includes: conceptual, functional, technological, organizational, methodical and diagnostic blocks. On the basis of the offered blocks pedagogical conditions for effective delivery of educational content are defined.

Для цитування:

Глазунова О., Волошина Т., Корольчук В., Мокрієв М., Кузьмінська О. Модель доставки цифрового навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти. *Фізико-математична освіта*, 2022. Том 34. № 2. С. 12-17. DOI: 10.31110/2413-1571-2022-034-2-002
 Glazunova, O., Voloshyna, T., Korolchuk, V., Mokriiev, M., & Kuzminska, O. (2022). Model of digital educational content delivery in open university education. *Physical and Mathematical Education*, 34(2), 12-17. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-002>

For citation:

Glazunova, O., Voloshyna, T., Korolchuk, V., Mokriiev, M., & Kuzminska, O. (2022). Model of digital educational content delivery in open university education. *Physical and Mathematical Education*, 34(2), 12-17. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-002>
 Glazunova, O., Voloshyna, T., Korolchuk, V., Mokriiev, M., & Kuzminska, O. (2022). Model dostavky tsyfrovoho navchalnoho kontentu v umovakh vidkrytoi universytetskoï osvity [Model of digital educational content delivery in open university education]. *Fiziko-matematychna osvita – Physical and Mathematical Education*, 34(2), 12-17. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-034-2-002>

✉ Corresponding author

© O. Glazunova, T. Voloshyna, V. Korolchuk, M. Mokriiev, O. Kuzminska, 2022

Висновки. Враховуючи тенденції інформатизації освітнього простору та відкритості університетської освіти, дотримуючись принципів відкритої, дистанційної та неформальної освіти, результатом реалізації запропонованої моделі передбачаємо ефективне забезпечення доставки навчального контенту для різних форм та видів навчальної діяльності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: принципи освіти; відкрита освіта; відкрита університетська освіта; цифровий навчальний контент; доставка контенту.

Conclusions. Given the trends of informatization of educational space and openness of university education, adhering to the principles of open, distance and non-formal education, the implementation of the proposed model provides for the delivery of educational content in various forms and types of educational activities.

KEYWORDS: principles of education; open education; open university education; digital educational content; content delivery.

ВСТУП

Постановка проблеми. У зв'язку зі стрімким розвитком сучасного інформаційного суспільства, яке змушене швидко реагувати на різні виклики, пов'язані з пандеміями, війнами та іншими ситуаціями, освітній процес стає більш віртуальним, а система університетської освіти відкритою, активно впроваджуються в освітній процес нові інформаційні технології. Відсутність відповідного рівня готовності закладів вищої освіти до переходу на принципи відкритості зумовлює необхідність вивчення питання щодо створення якісного цифрового навчального контенту та відповідно його доставки в умовах відкритої університетської освіти.

Аналіз актуальних досліджень. У відкритій університетській освіті є звичним використання різномітного навчального контенту залежно від: форми навчання (традиційна, змішана, дистанційна), планування видів навчальної діяльності (підготовча робота, подання теоретичного матеріалу (лекції), тренування, виконання лабораторної (практичної) роботи), самостійна робота, колективна робота, оцінювання, рефлексія, зворотний зв'язок), зокрема це актуально в період карантину, пов'язаного з COVID-19. Багато закладів освіти рухаються до змішаної форми навчання і змішаної доставки навчальних матеріалів в межах дисциплін, тобто доставка контенту була розподілена між режимами «face-to-face» та онлайн (White, et al., 2018). Є. Лонг (E. Long), С. Віджайкумар (S. Vijaykumar), С. Гі (S. Gyi), Ф. Хаміді (F. Hamidi) зазначають, що спалах COVID-19 та вимушена ізоляція усіх учасників навчального процесу спричинили проблеми в доставці навчального контенту та доступу до нього, оскільки швидкий перехід до онлайн та дистанційного навчання виявив недоліки існуючих навчальних систем та інфраструктури, а також надав можливості для створення нових та доступних рішень (Long, et al., 2021). У статті (Kuge & Zhanikeev, 2022) розглядаються проблеми, пов'язані з подачею освітнього контенту, які виникли через пандемію COVID-19. На думку Я. Кузілек (J. Kuzilek), Я. Вацлавек (J. Vacklavec), З. Здрагал (Z. Zdrahal), В. Фуглік (V. Fuglik) доставка навчального контенту за допомогою віртуальних навчальних середовищ дає змогу не лише отримати доступ до інформації про використання студентами освітнього контенту, а також провести аналіз отриманих даних для моделювання та прогнозування результатів навчання студентів (Kuzilek, et al., 2019).

Проблему створення та доставки навчального контенту досліджували: С. Березенська (засоби e-learning для подання теоретичного контенту), В. Кухаренко та В. Бондаренко (дистанційний курс на базі платформи Moodle для доставки навчального матеріалу та розміщення виконаних завдань), Н. Басараба (навчальний курс на платформі дистанційного навчання Moodle для зберігання, доставки навчальних матеріалів), Т. Готьє (T. Gauthier), Ж. Братберг (J. Bratberg), К. Лой (K. Loi), М. ДіВал (M. DiVall) (доставка навчального контенту через Instagram).

Р. Сабхарвал (R. Sabharwal), М. Хоссейн (M. Hossain), Р. Чуг (R. Chugh), М. Уеллс (M. Wells) досліджують можливості створення, керування та доставки навчального контенту з використанням систем управління навчанням (LMS), зазначаючи, що вони є важливою програмною платформою для проведення освітніх і навчальних курсів онлайн. Ключовим фактором ефективності таких систем автори визначають зручність використання, оцінюючи наскільки користувачі можуть використовувати її для ефективного досягнення своїх навчальних цілей (Sabharwal, et al., 2019).

В. Кухаренко та В. Бондаренко стверджують “незважаючи на велику кількість електронних освітніх ресурсів, що були створені до пандемії, їх використання до її початку, сприймалося, більшою мірою, як екзотичний навчальний засіб (для зручного звітування про методичну роботу) і не мало системного характеру, а тому, коли постала необхідність забезпечення доставки освітнього контенту «якомога швидше» й у «будь-який спосіб», то скористатися можливостями наявних електронних освітніх ресурсів змогло не багато закладів. Заклади вищої освіти (ЗВО) почали використовувати доступні технології, такі як аудіозв'язок (тобто телефони), відеоматеріали та телебачення, щоб провести дистанційну освіту. Ці методи доставки та засоби масової інформації продовжували використовуватися, оскільки дистанційна освіта почала рости як форма навчання” (Кухаренко та Бондаренко, 2020).

Характерні риси різних типів цифрового навчального контенту, який використовується у системах відкритої університетської освіти: презентації, інструкції, електронні посібники, методичні рекомендації, тести й опитувальники, навчальні ігри, графічні зображення, діаграми та графіки, інфографіка, відеоуроки, відеолекції, скрінкасти та подкасти, ресурси віртуальної та доповненої реальності – описано у статті (Гуржій, та ін., 2020).

На думку С. Березенської “системи управління навчанням, які є платформою для розробки та проведення електронних навчальних курсів, володіють досить потужним інструментарієм для організації роботи з теоретичною складовою навчальної дисципліни – вони виступають і як центр створення та акумуляції навчального контенту, і як центр забезпечення інтерактивної взаємодії між учасниками навчального процесу” (Березенська, 2016). К. Канєв (K. Kanev) та інші у своїй праці (2019) розглядають підхід до безпечної доставки освітнього контенту через мобільні маршрутизатори з функціонально покращеною прошивкою.

Мета статті. Обґрунтувати та розробити модель доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для розв'язання завдань дослідження застосовано методи аналізу та моделювання, зокрема, здійснено аналіз стану дослідження у наукових публікаціях вітчизняних та зарубіжних дослідників, моделювання системи доставки

навчального контенту. Дослідження пов'язане із виконанням завдань науково-дослідної роботи «Створення моделі гібридного веборієнтованого середовища доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти» за договором №110/11-пр-2020. Автори статті є виконавцями даного проекту.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розроблена модель доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти, що наведена на рис. 1, включає: концептуальний, функціональний, технологічний, організаційний, методичний та діагностичний блоки. Основною метою даної моделі є забезпечення доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти.

До концептуального блоку ми відносимо основні психолого-педагогічні принципи та технічні стандарти, які варто враховувати при доставці електронного навчального контенту в умовах відкритої освіти.

Ю. Биковим та М. Шишкіною обґрунтовано категорії принципів, які варто враховувати при формуванні навчального середовища: принципи відкритої освіти та специфічні принципи (характерні виключно для хмаро орієнтованих середовищ) (Биков та Шишкіна, 2016). Принципи відкритої освіти взяті за основу при виділенні принципів доставки навчального контенту. Оскільки в умовах відкритої університетської освіти доступ до навчального контенту студенти отримують віддалено, та отримані результати навчання фіксуються за допомогою відповідних протоколів, крім принципів відкритої освіти, варто враховувати принципи дистанційної та неформальної освіти.

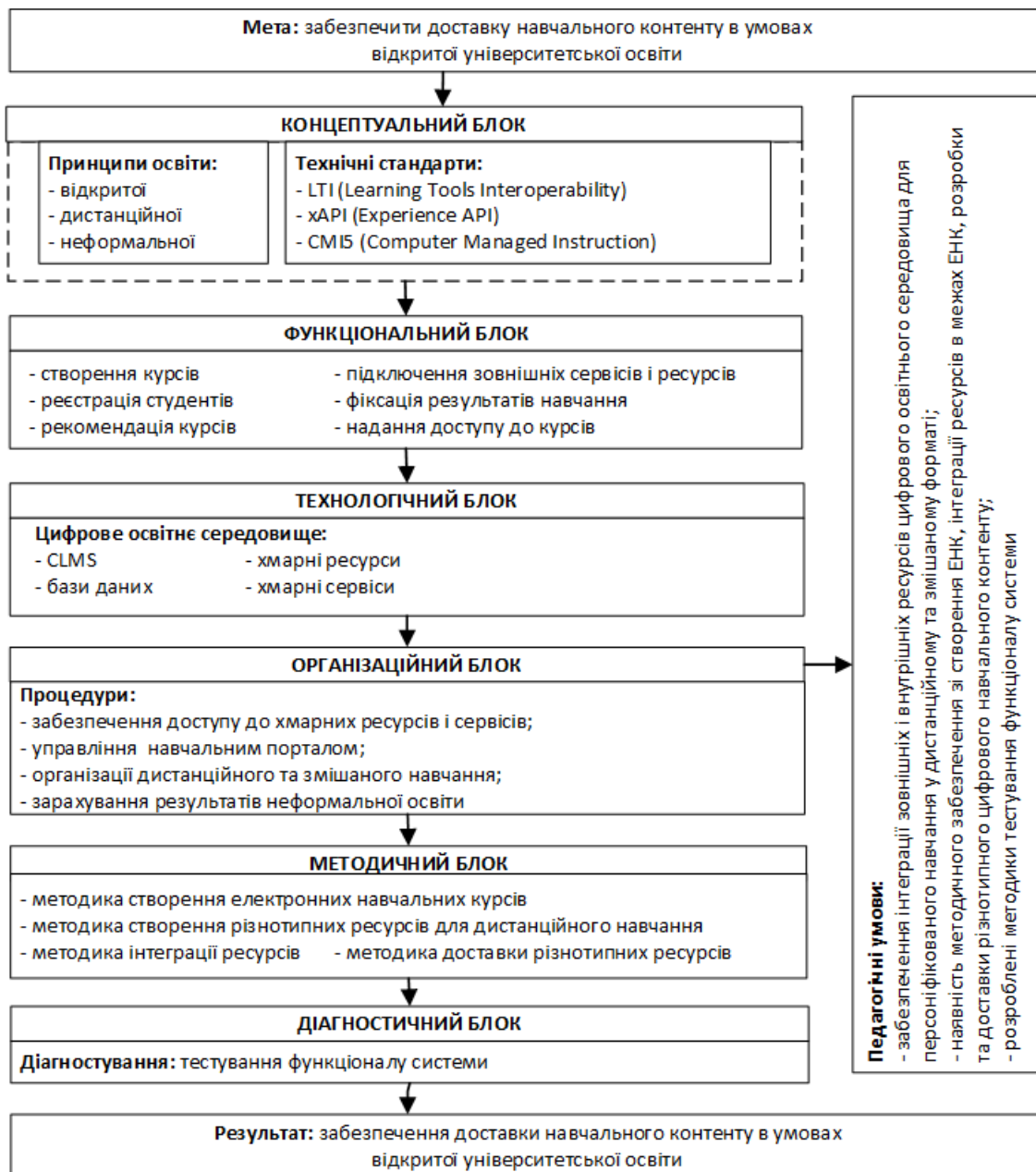


Рис. 1. Модель доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти

Відповідно нами виділено такі психолого-педагогічні принципи, згідно яких здійснюється створення та доставка електронного навчального контенту в умовах відкритої освіти:

– відкритої освіти: мобільності викладачів та студентів (забезпечення мобільності викладачів та студентів як на ринку освітніх послуг так і на ринку праці), рівного доступу до навчального контенту (забезпечення рівних умов для отримання доступу до навчального контенту для всіх учасників освітнього процесу в системах відкритої освіти), надання якісного контенту (використання відкритих університетських систем для забезпечення доступу до такого контенту, який відповідатиме індивідуальним освітнім потребам студентів), формування структури та реалізації освітніх послуг (забезпечення ринкових механізмів формування якісної і кількісної структури підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації тих, хто навчається, та реалізації спектру освітніх послуг, що пропонуються і здійснюються через системи відкритої освіти);

– дистанційної освіти: мобільності навчання (створенні канали доставки контенту, дозволятимуть студентам коригувати або доповнювати власну освітню траєкторію в бажаному напрямку), відповідності технологій методам навчання (технології, що застосовуються під час створення та доставки контенту в умовах відкритої освіти адекватні методам, які спрямовуються на засвоєння студентами необхідних знань, умінь та навичок), гуманістичності навчання (створення максимально сприятливих умов для засвоєння знань та накопичення практичного досвіду), забезпечення захисту інформації (забезпечення організаційних та технічних засобів безпечного та конфіденційного зберігання, передачі і використання освітнього контенту);

– неформальної освіти: орієнтованість на студентів (створення контенту, відповідно до навчального стилю студента: візуального, аудіального, вербального та кінестетичного), орієнтованість на процес (створення контенту, який дасть можливість не тільки засвоїти необхідні знання, а й розвинути здатність студентів до навчання), експериментального навчання (створення контенту, що допоможе вирішувати реальні проблеми на практиці), особистою відповідальністю (кожен учасник освітнього процесу несе особисту відповідальність за результати навчання).

Також до концептуального блоку віднесено технічні стандарти, що визначають вимоги до технічних характеристик систем, які забезпечуватимуть доставку контенту та об'єднуюватимуться в єдине середовище, а саме: LTI (Learning Tools Interoperability), xAPI (Experience API) та CMI5 (Computer Managed Instruction).

LTI – це галузевий стандарт, розроблений IMS Global, який направлений на взаємодію різних навчальних систем з метою обміну між ними навчальною інформацією. Стандарт LTI вирішує проблему підключення навчальних програм і систем, визначаючи загальну структуру для доступу та обміну інформацією. Стандарт LTI має три ключові цілі:

– забезпечити просте розгортання в стилі mashup у форматі URL-адреси, який можуть з легкістю використовувати адміністратори та викладачі LMS;

– визначити протокол для запуску програм із LMS за допомогою єдиного входу (SSO), який усуває необхідність у кількох облікових записах користувачів для кожної програми. Тобто, користувач під своїм обліковим записом переходить до іншої системи без потреби окремої реєстрації;

– робить посилання на зовнішні програми портативними, використовуючи загальний формат даних. Це дозволяє легко мігрувати між LMS та програмами.

Цей стандарт робить привабливим те, що вже зараз LTI підтримується багатьма популярними LMS та веб-сервісами. На сайті IMS Global Learning Consortium [IMS Certified Product Directory. IMS Global Learning Consortium. URL: <https://site.imsglobal.org/certifications>] можна знайти перелік сертифікованих продуктів з підтримкою LTI.

Технології xAPI (раніше відомий також під назвою Tin Can API) (Bakharia, 2016) та CMI5 є логічним продовженням технології SCORM, представленої ще в 2001 році. Проте, SCORM, як і технології на яких вона базується, вже є застарілими. І на заміну їм прийшли нові - гнучкіші та такі, що підтримують мобільні технології. Технологія CMI5, яка розроблена у 2016 році, є логічним продовженням технології xAPI, розробленої у 2013 році, та чіткіше визначає її поведінку і також орієнтується на використання в офлайн та на мобільних пристроях.

Функціональний блок включає основні процеси, які забезпечуватимуть доставку навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти: створення курсів, реєстрація студентів, рекомендація курсів, підключення зовнішніх сервісів і ресурсів, надання доступу до курсів, а також фіксація результатів навчання студентами. Створення курсу передбачає планування майбутньої діяльності на курсі, створення необхідного різноманітного цифрового контенту для отримання студентами необхідних умінь та навичок, його розміщення у даному курсі. Для розміщення матеріалу для додаткового вивчення студентами, викладачу надана можливість підключення зовнішніх ресурсів і сервісів, у яких розміщено навчальний контент, а також у яких можливе створення контенту безпосередньо студентами. При реєстрації студентів викладач надає студентам до курсу та відповідно до розміщеного у даному курсі контенту. Після реєстрації студентів на курс, викладач здійснює добір "зовнішніх" курсів (це можуть бути як MOOC, так і модулі інших курсів), наприклад, для реалізації адаптивного навчання та надає до них доступ кожному студенту. Після проходження таких курсів студентами, за допомогою протоколу LTI здійснюється фіксація результатів навчання студентів.

Для створення цифрового навчального контенту розроблена велика кількість програмного забезпечення, призначеного для роботи на власному пристрої або у хмарному середовищі. Саме тому в технологічному блоці моделі наведено складові цифрового освітнього середовища, а саме: CLMS системи, бази даних, хмарні ресурси та сервіси, які забезпечують доставку навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти.

CLMS системи дозволяють поєднати контент курсу, навчальні матеріали, адміністрування та управління освітнім процесом. До таких систем відносяться платформи: Moodle, Canvas, WebTutor, iSpring Page, Collaborator та інші.

Бази даних в освітньому процесі представляють собою не лише бази даних користувачів, але й бази знань, які дозволяють організувати зберігання навчального контенту та забезпечують зручне представлення, пошук та надання доступу до такого контенту для користувачів.

Хмарні ресурси включають академічні ресурси (довідники Microsoft, Google), платформи масових відкритих онлайн курсів (Microsoft Imagine Academy, Cisco Networking Academy, edX, Khan Academy, Udemy, Coursera, Prometheus) та професійні спільноти відповідної предметної області.

Хмарні сервіси використовуються як для створення так і для доставки навчального контенту в умовах відкритої науки. Застосування хмарних сервісів розширює можливості по створенні різних типів контенту, що дозволяє врахувати при створенні як навчальні стилі студентів, так і забезпечити краще засвоєння навчального матеріалу студентами.

Організаційним блоком даної моделі передбачено процедури, якими керуються для доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти:

- забезпечення доступу до хмарних ресурсів і сервісів, якими визначаються правила роботи з ними, регламентується порядок отримання доступу до навчальних ресурсів, сервісів та навчального контенту, а також визначає порядок інтеграції таких ресурсів і сервісів;

- організація дистанційного і змішаного навчання, яке визначає основні засади організації та запровадження дистанційного навчання, при “взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій” (2013), а також основні засади організації та впровадження змішаної форми навчання в умовах відкритої університетської освіти;

- управління навчальним порталом, регламентує принципи та правила роботи навчальними порталами в межах яких здійснюється доставка навчального контенту, правила створення електронних навчальних курсів, їхня структура та стандарти створення кожного типу ресурсу;

- зарахування результатів неформальної освіти описує порядок визнання результатів навчання отриманих шляхом неформального або інформального навчання в умовах відкритої освіти.

Методичний блок представляє методіку інтеграції ресурсів, створення електронних навчальних курсів, різнотипних ресурсів для дистанційного навчання, а також доставки різнотипних ресурсів.

Методика створення електронних навчальних курсів (ЕНК) визначає вимоги до такого курсу, описує процедури створення основних складових частин курсу, вбудування додаткових елементів та роботи з елементами керування курсом. Методика інтеграції ресурсів визначає метод інтегрованого опрацювання даних отриманих з неоднорідних ресурсів з метою їх інтеграції та подальшого управління, яка базується на моделі представлення даних як узгодженого поєднання ресурсів, правил їх збереження, інтерпретації та структури. Методика створення різнотипних ресурсів для дистанційного навчання описує процедуру створення різнотипного контенту та добору типу навчального контенту залежно від навчального стилю студента. Способи доставки кожного типу електронного навчального контенту та їх можливу інтеграцію в межах єдиного електронного навчального курсу описує методика доставки різнотипних ресурсів для дистанційного навчання.

Діагностичним блоком передбачено тестування функціоналу системи, яке дасть змогу оцінити зовнішню поведінку системи, виявити невідповідності між реальною та очікуваною поведінкою, здійснити тестування помилок та усунути виявлені невідповідності як у роботі системи при доставці електронного навчального контенту, так і при її інтеграції з зовнішніми ресурсами.

Розроблена модель функціонує при виконанні таких педагогічних умов:

- забезпечення інтеграції зовнішніх і внутрішніх ресурсів цифрового освітнього середовища для персоналізованого навчання у дистанційному та змішаному форматі;

- наявність методичного забезпечення зі створення ЕНК, інтеграції ресурсів в межах ЕНК, розробки та доставки різнотипного цифрового навчального контенту;

- розроблені методики тестування функціоналу системи.

Поєднання представлених блоків, спрямоване на підтвердження визначеної мети даної моделі, а саме забезпечення доставки різнотипного навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти, та виконання зазначених педагогічних умов.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Обґрунтована модель доставки навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти має такі основні складові блоки: концептуальний, функціональний, технологічний, організаційний, методичний та діагностичний блоки. Доставка навчального контенту в умовах відкритої університетської освіти за розробленою моделлю базується на використанні сучасних технічних стандартів LTI, xAPI, CMI5 та забезпечить студентів якісним навчальним контентом у умовах традиційного, змішаного та дистанційного навчання і сприятиме реалізації відкритої освіти на рівні та встановленню горизонтальних зв'язків як на рівні конкретного ЗВО (між окремими курсами різних факультетів), так і в більш широкому контексті (інтеграція з МООС чи електронними курсами різних університетів).

Перспективами подальшого дослідження є розробка процедур створення та доставки різних типів електронного навчального контенту, що дозволить підвищити рівень відкритості освіти в ЗВО, а також розроблення методичних рекомендацій щодо застосування різнотипних ресурсів і сервісів веборієнтованого середовища учасниками освітнього процесу всіх рівнів у ЗВО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bakharia, A. et al. (2016). Recipe for success: lessons learnt from using xAPI within the connected learning analytics toolkit. *Sixth international conference on learning analytics & knowledge* (p. 378-382).
2. Kanev, K., Gelsomini, F., Bottoni, P., Ficarola, F., Pedone, M., Vitali, D., & Hung, P.C.K. (2019). A Novel Approach for Secure In-class Delivery of Educational Content via Mobile Routers with Functionally Enhanced Firmware. *Mobile Technologies and Applications for the Internet of Things. IMCL 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, (909). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11434-3_28.
3. Kuge, N., Zhanikeev, M. (2022). Educational Content Delivery in Mixed Online/Offline University Campuses. *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2021, (3). FTC 2021. Lecture Notes in Networks and Systems*, (360). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89912-7_54.
4. Kuzilek, J., Vaclavek, J., Zdrahal, Z., & Fuglik, V. (2019). Analysing Student VLE Behaviour Intensity and Performance. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, (11722 LNCS), 587-590. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_45.

5. White, L. J., McGowan, H. W., McDonald, A. C. (2018). The effect of content delivery style on student performance in anatomy. *Anatomical Sciences Education*. <https://doi.org/10.1002/ase.1787>.
6. Long, E., Vijaykumar, S., Gyi, S., & Hamidi, F. (2021). Rapid Transitions: Experiences with Accessibility and Special Education during the COVID-19 Crisis. *Frontiers in Computer Science*, (2). <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.617006>.
7. Sabharwal, R., Hossain, M., Chugh, R., & Wells, M. (2019). Learning Management Systems in the Workplace: A Literature Review. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2018* (p. 387-393). <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615158>.
8. Березенська, С. (2016). Засоби e-learning в організації роботи з теоретичним контентом з технічних дисциплін. *Відкрите освітнє середовище сучасного університету*, 2, 93-101.
9. Биков, В., & Шишкіна, М. (2016). Теоретико-методологічні засади формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу. *Теорія і практика управління соціальними системами*, 2, 30-52.
10. Гуржій, А., Глазунова, О., & Волошина, Т. (2020). Цифровий навчальний контент для системи відкритої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 55, 22-30. <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/602>.
11. Кухаренко, В. & Бондаренко, В. (2020). *Екстремне дистанційне навчання в Україні: Монографія*. КП «Міська друкарня».
12. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: Наказ Міністерства освіти і науки України; Положення №466 (2013, 25 квітня). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bakharia, A. et al. (2016). Recipe for success: lessons learnt from using xAPI within the connected learning analytics toolkit. *Sixth international conference on learning analytics & knowledge* (p. 378-382).
2. Kanev, K., Gelsomini, F., Bottoni, P., Ficarola, F., Pedone, M., Vitali, D., & Hung, P.C.K. (2019). A Novel Approach for Secure In-class Delivery of Educational Content via Mobile Routers with Functionally Enhanced Firmware. *Mobile Technologies and Applications for the Internet of Things. IMCL 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, (909). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11434-3_28.
3. Kuge, N., Zhanikeev, M. (2022). Educational Content Delivery in Mixed Online/Offline University Campuses. *Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2021, (3). FTC 2021. Lecture Notes in Networks and Systems*, (360). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89912-7_54.
4. Kuzilek, J., Vaclavek, J., Zdrahal, Z., & Fuglik, V. (2019). Analysing Student VLE Behaviour Intensity and Performance. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, (11722 LNCS), 587-590. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_45.
5. White, L. J., McGowan, H. W., McDonald, A. C. (2018). The effect of content delivery style on student performance in anatomy. *Anatomical Sciences Education*. <https://doi.org/10.1002/ase.1787>.
6. Long, E., Vijaykumar, S., Gyi, S., & Hamidi, F. (2021). Rapid Transitions: Experiences with Accessibility and Special Education during the COVID-19 Crisis. *Frontiers in Computer Science*, (2). <https://doi.org/10.3389/fcomp.2020.617006>.
7. Sabharwal, R., Hossain, M., Chugh, R., & Wells, M. (2019). Learning Management Systems in the Workplace: A Literature Review. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2018* (p. 387-393). <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615158>.
8. Berzenska, S. (2016). Zasoby e-learning v orhanizatsii roboty z teoretychnym kontentom z tekhnichnykh dysyplinn [E-learning tools in the organization of work with theoretical content in technical disciplines]. *Vidkryte osvittne e-seredovyshe suchasnoho universytetu – Open educational e-environment of a modern university*, 2, 93-101. (in Ukrainian).
9. Bykov, V., & Shyshkina, M. (2016). Teoretyko-metodolohichni zasady formuvannya khmaro oriientovanoho seredovyscha vyshchoho navchalnoho zakladu [Theoretical and methodological principles of forming a cloud-oriented environment of a higher educational institution]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnyimi systemami – Theory and practice of social systems management*, 2, 30-52. (in Ukrainian).
10. Hurzhii, A., Hlazunova, O., Voloshyna, T. (2020). Tsyfrovyyi navchalnyi kontent dlia systemy vidkrytoi osvity [Digital learning content for the open education system]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy – Modern information technologies and innovative teaching methods in training: methodology, theory, experience, problems*, 55, 22-30. <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/602>. (in Ukrainian).
11. Kukhareno, V. & Bondarenko, V. (2020). *Ekstrene dystantsiine navchannia v Ukraini [Emergency distance learning in Ukraine]*. KP «Miska drukarnia». (in Ukrainian).
12. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy [Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine] №466 (2013, 25 april). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>. (in Ukrainian).

