УДК 37.018.43:004

Олійник Віктор Васильович
доктор педагогічних наук, професор,
дійсний член (академік) Національної академії педагогічних наук України,
радник Ректора ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-2576-0722
vikt.oliynik@gmail.com

Грабовський Петро Петрович
кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри педагогіки й андрагогіки
Комунальний заклад «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»
Житомирської обласної ради, м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0002-2555-3678
grabovskyp@gmail.com

Коновал Олександр Андрійович
доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її навчання
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID 0000-0002-0984-0722
konovaloa@gmail.com

КРИТЕРІЇ ТА ПОКАЗНИКИ ДОБОРУ ЦИФРОВОЇ ПЛАТФОРМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Анотація. Дана стаття присвячена одній з актуальних проблем сьогодення – організації функціонування закладу загальної середньої освіти в надзвичайних умовах (військовий стан, пандемія COVID-19), зокрема добору цифрової платформи з управління навчальною діяльністю (LMS) для реалізації електронного дистанційного навчання. На основі проведеного аналізу наукових досліджень і публікацій, доступних цифрових інструментів освітньої взаємодії обґрунтовано та описано критерії і показники добору потрібних програмних засобів закладом освіти. Визначено, що для оцінки LMS потрібно застосовувати такі критерії: технологічний, експлуатаційний, функціональний. Відповідними показниками є вид LMS (за моделлю організації діяльності – серверна чи хмарна), масштабованість та еластичність, інтеграція із додатками сторонніх розробників, безпека та конфіденційність, оновлення програмного засобу; спеціалізація LMS (з урахуванням особливостей діяльності виду закладу освіти, для якого розроблявся програмний засіб), доступні групи користувачів, їх максимальна кількість, оплата за використання, мова інтерфейсу, обмеження обсягу файлового сховища або завантажуваних файлів, наявність технічної підтримки та довідкових матеріалів; кількість доступних функціональних можливостей та якість їх реалізації розробником програмного засобу. Значущість запропонованих критеріїв та показників підтверджена за допомогою методу експертного оцінювання та відповідних розрахунків із застосуванням методів математичної статистики (критерій Пірсона), а також функцій додатку Microsoft Office Excel (CHISQ.TEST). Подальші дослідження означеної проблеми можуть стосуватися уточнення алгоритму оцінювання LMS за обґрунтованими критеріями та відповідними показниками для добору необхідного програмного засобу для реалізації електронного дистанційного навчання педагогічними працівниками закладу загальної середньої освіти.

Ключові слова: цифрові інструменти освітньої взаємодії; цифрова платформа; критерії; показники; заклад загальної середньої освіти.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Трендом розвитку сучасного суспільства є цифровізація всіх сфер його життєдіяльності. Зокрема реформування освіти передбачає здійснення цифрової трансформації – комплексної роботи щодо побудови екосистеми цифрових

© В.В. Олійник, П.П. Грабовський, О.А. Коновал, 2022.

рішень, зокрема створення безпечного електронного освітнього середовища, забезпечення необхідної цифрової інфраструктури закладів та установ, підвищення рівня цифрової компетентності їх працівників та інших учасників освітнього процесу, а також автоматизації збору і аналізу відповідних даних [1].

Разом з тим, запровадження військового стану на території України у лютому 2022 року обумовило необхідність впровадження в закладах вищої освіти (ЗВО), а також загальної середньої освіти (ЗЗСО) електронного навчання (*E-learning* – навчання за допомогою Інтернет і мультимедія [2] – [4]). Оскільки, згідно наказу № 274 МОН України, місцеві органи управління у сфері освіти мають "організувати та забезпечити здобуття загальної середньої освіти для її здобувачів за будь-якою формою, що може забезпечити заклад освіти та є найбільш безпечною для них" [5]. Водночас, для ЗЗСО Міністерством освіти і науки України у 2020-2022 роках було розроблено методичні рекомендації щодо організації дистанційного навчання у школі у надзвичайних умовах, зокрема воєнного стану [6] та пандемії COVID-19 [7].

Важливим цифровим інструментом освітньої взаємодії під час E-learning є система управління навчальною діяльністю (*Learning Management System, LMS*). Зазначений програмний засіб є відповідною цифровою платформою для реалізації у закладі освіти електронного дистанційного навчання – "різновид дистанційного навчання, за яким учасники навчально-виховного процесу здійснюють переважно індивідуалізовану навчально-виховну взаємодію як асинхронно, так і синхронно в часі, переважно і принципово використовуючи електронні транспортні системи доставки засобів навчання та інших інформаційних об'єктів, медіа навчальні засоби та інформаційно-комунікаційні технології" [8, с. 86]. Після аналізу наукових робіт [9] – [11] термін LMS можна визначити як спеціалізований програмний засіб, призначений для створення навчального контенту та забезпечення доступу до нього, а також організації взаємодії учасників освітнього процесу та його менеджменту і моніторингу.

Зокрема відповідно до методичних рекомендацій МОН України [7] для закладів ЗЗСО рекомендувалось застосовувати такі найбільш відомі та доступні LMS, як-от Moodle та Google ClassRoom. Разом з тим, зазначені цифрові інструменти розроблялися насамперед для ЗВО, що вплинуло на функціональні можливості, особливості використання та інтерфейс цих програмних засобів. Водночас існує значна кількість інших LMS, серед яких наявні застосунки вітчизняного та іноземного виробництва, що призначені для закладів загальної середньої освіти. Тому наразі, коли E-learning стає невід'ємною складовою організації освітнього процесу у ЗЗСО, доцільно застосовувати в таких закладах спеціалізовані LMS, добір яких є актуальною проблемою сьогодення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні, методологічні, практичні аспекти реалізації електронного дистанційного навчання в закладах вищої освіти, системи післядипломної педагогічної освіти (ППО), ЗЗСО представлені в наукових дослідженнях численної когорти вітчизняних та зарубіжних учених: Т. Андерсона (Anderson T.), Т. Бейтса (Bates T.), Ю. Богачкова, В. Бикова, Д. Гарісона (Garrison D.), В. Кухаренка, Н. Морзе, О. Овчарук, В. Олійника, Є. Полат, Є. Смирнової-Трибульської та інших. Зокрема у публікаціях [12] – [14] науковцями проаналізовано функціональні можливості різних LMS (ATutor, eFront, Moodle та інші), описано застосування цих засобів в організації освітнього процесу. Водночас роботи [15] – [22] стосуються реалізації дистанційної форми навчання у ЗВО, ЗЗСО. Зокрема і під час пандемії COVID-19 із використанням LMS Moodle та Google ClassRoom.

Разом з тим, у 2020-2021 роках працівниками Інституту обдарованої дитини та Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук (НАПН) України було проведено дослідження проблем та потреб учителів щодо організації дистанційного навчання під час карантину, спричиненого пандемією [23] – [25]. На основі відповідей

респондентів (педагогів, учнів та їх батьків), які брали участь у відповідних опитуваннях, зроблено висновок про те, що використання цифрових інструментів у ЗЗСО під час E-learning є недостатньо ефективним через наступні психологічні та технологічні причини: емоційне напруження та підвищене навантаження на педагогів та здобувачів освіти, їх низький рівень самоорганізації, особливо в учнів середньої школи; недостатній доступ учасників освітнього процесу до цифрових пристроїв та швидкісного Інтернету; відсутність єдиної навчальної платформи, яку б використовували педагоги ЗЗСО, що ускладнює діяльність учнів та їх батьків. Зокрема серед цифрових інструментів, що використовувались учителями у 2020 та 2021 роках для здійснення дистанційного або змішаного навчання [25] та належать до LMS, зазначені такі: Google Apps for Education (ClassRoom), "Мій клас", Edmodo, Moodle, Microsoft Teams (перелік програмних засобів наведений за спаданням, останні три обрали 4 % респондентів). Крім того, на початку 2021 року спостерігалось значне зменшення кількості користувачів Google Apps for Education та застосування педагогами для проведення занять таких ресурсів, як-от: "Всеукраїнська школа онлайн", "Всеосвіта", "На урок" та ін.

Із зазначеними даними корелюються результати опитування, що проводилось у 2021 році у комунальному закладі "Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти" Житомирської обласної ради (КЗ "Житомирський ОІППО" ЖОР) під час підвищення кваліфікації педагогічних працівників регіону (учителів різних предметів, керівників та їх заступників; загальна кількість ≈700 осіб) щодо застосування LMS у своїй професійній діяльності. Відповідні дані наведені в таблиці 1. Аналіз зміни відповідей респондентів з часом (початок і кінець 2021 року) дозволяє зробити висновок про зменшення кількості користувачів Google ClassRoom (на ≈9 %) та збільшення педагогів, які обрали такі LMS української розробки, як-от Human, "Нові знання" та "Єдина школа" (загалом на ≈13 %).

Таблиця 1

Використовувані LMS слухачами КЗ "Житомирський ОІППО" ЖОР

Назва	Відсоток на початку 2021	Відсоток на кінець 2021
ClassRoom (Google Workspace for Education або особистий акаунт)	≈49	≈40
Moodle	≈5	≈5
Edmodo	≈2	≈4
Мій клас	≈20	≈18
Human	≈5	≈10
Нові знання	≈4	≈9
Єдина школа	≈0-1	≈4
Інше (зокрема і ті хто не використовує LMS)	≈14	≈10

Зазначене дозволяє зробити висновок про поступове збільшення застосування педагогічними працівниками цифрових засобів, розроблених вітчизняними виробниками, що призначені для реалізації освітнього процесу в ЗЗСО за дистанційною формою. Разом з тим, наявна значна кількість LMS обумовлює складність здійснення вибору потрібної працівниками закладу загальної середньої освіти. Це підтверджують зміни відповідей респондентів щодо використовуваних цифрових платформ. Тому необхідно уточнити комплекс показників, що характеризуватимуть LMS, визначити на їх основі відповідні загальні критерії, які забезпечили б здійснення ефективного вибору потрібного цифрового засобу працівниками ЗЗСО (учителями, керівниками).

Метою дослідження є визначення та обґрунтування комплексу критеріїв і відповідних показників добору цифрової платформи – LMS для закладу загальної середньої освіти для реалізації електронного дистанційного навчання.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення означеної мети застосовувались теоретичні та емпіричні методи дослідження. Зокрема здійснено аналіз відповідних законодавчих, нормативно-правових, наукових та методичних літературних джерел, що розглядається; пряме та побічне спостереження за процесом організації електронного дистанційного навчання в ЗЗСО в умовах пандемії та воєнного стану, узагальнено відповідний досвід педагогічних працівників; за допомогою експертного оцінювання обґрунтовано важливість визначених на основі аналізу критеріїв та показників добору LMS. Крім того, застосовувались засоби математичної статистики для опрацювання отриманих результатів здійсненого опитування.

Під час експертного оцінювання визначених критеріїв та показників використали таку шкалу: значущий (так) – 4; частково значущий (більш так, ніж ні) – 3; урівноважено значущий (і так, і ні) – 2; частково негативно значущий (більш ні, ніж так) – 1; не значущий (ні) – 0.

Визначення необхідної кількості експертів здійснили із застосуванням формули В. С. Черепанова (детальний опис відповідних математичних розрахунків представлено в роботі автора [26, с. 118]). Уточнено, що для проведення експертної оцінки із довірливою ймовірністю $\alpha \in [90\%; 95\%]$ із використанням описаної вище шкали достатньо 16 осіб.

Аналіз значущості визначених показників і критеріїв добору LMS для ЗЗСО здійснювали із застосуванням методики О. В. Смирнова. Суть зазначеної методики полягає в обчисленні відносної частоти вибору експертами оцінки значущості критерію (показника) за формулою (1):

$$\upsilon = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{T \cdot n} \quad (1)$$

де υ – відносна частота обраного показника; n – кількість експертів; T – максимальна оцінка відповідно до застосованої шкали; x_i – оцінка і-тим експертом значущості досліджуваного критерію (показника) [26, с. 117]. Тож якщо $\upsilon \in (0{,}5;\ 1]$, то відповідний критерій (показник) є значущим при здійсненні добору LMS для ЗЗСО. Достовірність висновку підтверджували за допомогою критерію Пірсона (χ^2). Відповідні розрахунки здійснювали, використовуючи статистичну функцію Microsoft Office Excel CHISQ.TEST (для російськомовного пакету Microsoft Office ХИ2.ТЕСТ). Для використання зазначеної функції вхідні дані формувалися за зразком, представленим у таблиці 2. Де n_0, n_1, n_2, n_3, n_4 колонки "Отримана частота" є кількість експертів, які обрали відповідну оцінку із можливих. Значення колонки "Очікувана частота" розрахували, користуючись наступними міркуваннями: якщо вибір відповідної оцінки значущості досліджуваного критерію і-тим експертом відбувається випадково, то ймовірність цього буде становити $\frac{1}{5}$. Частота вибору цієї оцінки відповідно буде дорівнювати $n \cdot \frac{1}{5}$.

Таблиця 2

Діапазон вхідних даних для використання функції CHISQ.TEST

Оцінка вагомості критерію (показника)	Частота	
	Отримана	Очікувана
0	n_0	$\frac{n}{5}$
1	n_1	$\frac{n}{5}$
2	n_2	$\frac{n}{5}$
3	n_3	$\frac{n}{5}$
4	n_4	$\frac{n}{5}$

Отже, колонка "Очікувана частота" представляє розподіл найбільш статистично ймовірних відповідей експертів, який не дозволяє зробити висновок про значущість чи незначущість досліджуваного критерію (показника), оскільки респонденти робили свій вибір випадково, а не на основі власних суджень про певний критерій (показник). Тому якщо значення функції CHISQ.TEST буде менше 0,1, то із довірливою ймовірністю більше 90% можна стверджувати про достовірність відповідного висновку зробленого з огляду на значення υ, розрахованого за допомогою формули 1.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасних тлумачних словниках поняття "критерій" визначається як мірило (підстава) взяте за основу для оцінки, визначення або класифікації чогось; а "показник" – свідчення, доказ, ознака, якість, властивість чогось.

Досліджуючи найбільш використовувані у закладах загальної середньої освіти LMS (ClassRoom, "Мій клас", Edmodo, Moodle, Microsoft Teams, Human та інші), здійснюючи пряме та побічне спостереження за процесом організації електронного дистанційного навчання у цих закладах у надзвичайних умовах (пандемія, воєнний стан) визначили перелік відповідних ознак та властивостей, що дозволяють зазначені програмні засоби певним чином класифікувати. Зокрема серед цих LMS є такі, що доступні на платній або безоплатній основі. Зазвичай педагогічні працівники ЗЗСО, здобувачі освіти та їх батьки надають перевагу саме безоплатним програмним засобам.

Крім того, LMS можуть мати певну спеціалізацію – за своїм функціоналом, наявними групами користувачів, їх загальною кількістю, можуть бути орієнтованими на потреби певного виду навчального закладу (ЗВО, ЗЗСО) або інших установ чи комерційних організацій для здійснення підвищення кваліфікації їх працівників. Наразі LMS для ЗВО є значно більше ніж для ЗЗСО, проте спостерігається поступова переорієнтація розробників (зокрема і вітчизняних) на ці заклади з огляду на існуюче соціальне замовлення. Звісно, застосування ClassRoom, Moodle, що першочергово орієнтовані на ЗВО, у ЗЗСО є можливим, проте перевагу слід надавати програмним засобам відповідно до виду закладу освіти. Зокрема навіть з огляду на те, що такі LMS, як правило, дозволяють батькам дитини моніторити її освітню діяльність, що відповідає принципам нової української школи.

Крім того, важливими характеристиками LMS є мова інтерфейсу, наявність технічної підтримки з боку розробника та довідкових матеріалів щодо використання програмного засобу; безпека та конфіденційність розміщених даних як персональних (учасників освітнього процесу), так і відповідних дидактичних матеріалів тощо; наявність

мобільного додатку для зручності використання на смартфонах та планшетах; а також те, чи розробник продовжує підтримку свого проєкту, здійснює зміни функціоналу відповідно до поточних трендів застосування такого програмного забезпечення.

Разом з тим, важливою властивістю певної LMS є наявні функціональні можливості відповідних груп користувачів – адміністрації закладу, педагогічних працівників, здобувачів освіти, їх батьків. Зокрема стосовно організації освітнього процесу, його моніторингу, підготовки, демонстрації, опрацювання навчального контенту, реалізації дистанційної форми навчання у синхронному режимі, спілкування представників груп користувачів, відстеження особистих результатів діяльності, здійснення електронного документообігу, організації соціальної мережі закладу, взаємодії з програмними засобами інших розробників тощо.

Водночас у працях науковців [9] – [11] відслідковується думка про те, що наразі відбувається перехід до наступного покоління цифрового навчального середовища NGDLE (Next Generation Digital Learning Environment) – повністю адаптованої екосистеми цифрових засобів для підтримки діяльності суб'єктів освітнього процесу. Крім того, на думку дослідника M. Feldstein [10] цей термін описує те, що має настати після ери LMS. Тому функціональні можливості сучасних LMS постійно розширюються для того, щоб відповідати наявним потребам та забезпечити їх трансформацію в актуальні програмні засоби нової ери.

Крім того, важливою характеристикою LMS є її вид за моделлю організації діяльності – серверна чи хмарна. Для реалізації першої із зазначених необхідна наявність у навчального закладу відповідного матеріально-технічного забезпечення (сервера, якісного та швидкісного каналу доступу до Інтернету тощо), висококваліфікованих працівників, які забезпечать розгортання та безперебійну роботу програмного засобу. Тому у ЗЗСО зазвичай обирають LMS другого виду, що можна використовувати за принципом хмарного сервісу з відповідними перевагами та недоліками, основні з яких – повний контроль функціонування програмного засобу з боку розробника (власника) та висока ймовірність зміни умов використання в будь-який час. Разом з тим масштабованість та еластичність (стосуються задоволення можливих та поточних потреб апаратних ресурсів відповідно до кількості одночасних користувачів), обмеження щодо завантажуваних файлів та розміру відповідного сховища теж є важливими характеристиками LMS.

Проаналізувавши властивості відповідних програмних засобів, публікації науковців, зокрема роботи [9] – [22], що стосуються досліджуваної проблеми, добір LMS для закладу загальної середньої освіти для реалізації електронного дистанційного навчання пропонуємо здійснювати за допомогою таких критеріїв:

– *технологічного*, під яким розуміємо сукупність ознак та властивостей, що стосуються необхідної\доступної інфраструктури фізичного зберігання та функціонування програмного засобу;

– *експлуатаційного*, під яким розуміємо сукупність ознак та властивостей, що стосуються загальних умов користування відповідним програмним засобом, зокрема мови інтерфейсу, оплати тощо;

– *функціонального*, під яким розуміємо сукупність ознак та властивостей, що стосуються безпосередньої організації, здійснення освітнього процесу за дистанційною формою навчання, його моніторингу, а також підготовки відповідного навчального контенту та ін.

Значущість визначених критеріїв досліджували за допомогою експертного оцінювання (детальний опис представлено у розділі "Методи дослідження"). Добір експертів (20 осіб) здійснювався з числа науково-педагогічних працівників, ІТ-спеціалістів закладів системи ЗЗСО, ППО, які безпосередньо беруть участь в організації

та реалізації дистанційного навчання з урахуванням їх рівня професійної, зокрема цифрової компетентності, об'єктивності, діловитості, зацікавленості. Результати вибору експертами відповідної оцінки, згідно використовуваної шкали, для визначених критеріїв та числові значення проведених розрахунків за допомогою формули 1 представлені у таблиці 3. Ці дані дозволяють зробити висновок про значущість запропонованих критеріїв, оскільки всі значення υ належать проміжку (0,5; 1]. Для оцінки довірливої ймовірності α достовірності зробленого висновку застосували статистичну функцію Microsoft Office Excel CHISQ.TEST. Відповідно для першого критерію $\alpha \approx 99{,}76\%$, для другого – $\alpha \approx 90{,}84\%$, для третього – $\alpha \approx 100\%$. Ці значення задовольняють умові $\alpha \geq 90\%$. Отже, висновок експертного оцінювання щодо значущості запропонованих критеріїв добору LMS для ЗЗСО є достовірним.

Таблиця 3

Відносні частоти вибору експертами оцінок значущості критеріїв добору LMS для ЗЗСО

№ з/п	Назва критерію	Розподіл експертних оцінок					Σ	υ
		0	1	2	3	4		
1	Технологічний	0	1	3	10	6	61	0,76
2	Експлуатаційний	0	2	6	6	6	56	0,70
3	Функціональний	0	0	0	3	17	77	0,96

До показників технологічного критерію належать: 1) вид LMS за моделлю організації діяльності (серверна чи хмарна); 2) наявність мобільного додатка для реалізації освітнього процесу за допомогою смартфона чи планшета; 3) масштабованість та еластичність програмного засобу; 4) можливість інтеграції з додатками сторонніх розробників, зокрема для організації відеоконференцзв'язку для реалізації синхронного режиму дистанційного навчання; 5) безпека та конфіденційність інформації, що використовується для здійснення освітнього процесу; 6) оновлення програмного засобу – розвиток його інтерфейсу, функціональних можливостей тощо.

Результати експертного оцінювання значущості визначених показників та значення довірливої ймовірності α достовірності висновків представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Відносні частоти вибору експертами оцінок значущості показників технологічного критерію добору LMS для ЗЗСО та значення ймовірності достовірності висновку

№ з/п	Назва показника	Розподіл експертних оцінок					Σ	υ	α
		0	1	2	3	4			
1	Вид LMS	0	2	5	6	7	58	0,73	92,51%
2	Мобільний додаток від розробника	1	2	5	5	7	55	0,69	80,09%
3	Масштабованість та еластичність	0	0	0	5	15	75	0,94	100%
4	Інтеграція з додатками сторонніх розробників	0	0	8	6	6	58	0,73	99,27%
5	Безпека та конфіденційність	0	0	5	7	8	63	0,79	99,41%
6	Оновлення програмного засобу	0	0	0	8	12	72	0,90	100%

Отримані дані вказують на значущість описаних показників, окрім другого, для якого $\alpha < 90\%$. Тому таку якість LMS як наявність мобільного додатка можна вважати рекомендованою, але не значущою при доборі програмного засобу для ЗЗСО.

До показників експлуатаційного критерію належать такі: 1) спеціалізація LMS – програмний засіб розроблявся з урахуванням особливостей діяльності ЗВО або ЗЗСО або призначений для інших видів закладів; 2) доступні групи користувачів (наприклад, викладачі та студенти чи вчителі, учні, батьки тощо); 3) максимальна кількість користувачів; 4) оплата за використання; 5) мова інтерфейсу; 6) обмеження обсягу файлового сховища програмного засобу або завантажуваних файлів; 7) наявність технічної підтримки та довідкових матеріалів тощо.

Результати експертного оцінювання значущості визначених показників та значення довірливої ймовірності α достовірності висновків представлені в таблиці 5. Отримані дані вказують на значущість визначених показників.

Таблиця 5

Відносні частоти вибору експертами оцінок значущості показників експлуатаційного критерію добору LMS для ЗЗСО та значення ймовірності достовірності висновку

№ з/п	Назва показника	Розподіл експертних оцінок					Σ	υ	α
		0	1	2	3	4			
1	Спеціалізація LMS	0	0	5	9	6	61	0,76	99,62%
2	Доступні групи користувачів	0	3	4	8	5	55	0,69	92,51%
3	Максимальна кількість користувачів	0	2	4	9	5	57	0,71	97,85%
4	Оплата за використання	0	2	4	6	8	60	0,75	95,96%
5	Мова інтерфейсу	0	3	3	8	6	57	0,71	95,03%
6	Обмеження обсягу файлового сховища або завантажуваних файлів	0	0	4	10	6	62	0,78	99,88%
7	Технічна підтримка та довідкові матеріали	0	0	5	7	8	63	0,79	99,41%

Разом з тим, необхідно зазначити, що перелік функціональних можливостей LMS постійно оновлюється та розширюється. Через це використання в якості характеристик програмного засобу можливості здійснення з його допомогою комп'ютерного тестування, підготовки, видачі та перевірки завдань, аналізу успішності здобувачів освіти і тому подібних не вбачається доцільним, оскільки еволюція LMS, що відбувається внаслідок впливу різноманітних чинників (технологічний розвиток, зміна потреб освітнього процесу, пандемія тощо) сприяє "застаріванню" такого переліку і втрати актуальності. Наприклад, до початку пандемії COVID-19 у найбільш використовуваній у ЗЗСО LMS Google ClassRoom не пропонувалось функціоналу для зручного здійснення дистанційного навчання у синхронному режимі. Проте зі зміною потреб освітнього процесу та завдяки наявним технологічним можливостям такий функціонал було швидко реалізовано розробником відповідно до соціального замовлення.

Тому показниками функціонального критерію вважаємо такі: 1) кількість функціональних можливостей щодо організації та здійснення освітнього процесу за дистанційною формою; 2) якість реалізації розробником пропонованих функціональних можливостей програмного засобу. Разом з тим пропонується для оцінки кількості

функціональних можливостей використовувати таку шкалу: достатня або не достатня для реалізації електронного дистанційного навчання відповідно до існуючих вимог та трендів; а для якості – задовільна, посередня та висока. Вбачається, що застосування цих показників дозволить оцінити практичну значущість пропонованих розробником LMS функціональних можливостей щодо підготовки навчального контенту, комп'ютерного тестування, організації та моніторингу освітнього процесу тощо.

Результати експертного оцінювання значущості визначених показників та значення довірливої ймовірності α достовірності висновків представлені в таблиці 6. Отримані дані вказують на значущість визначених показників.

Таблиця 6

Відносні частоти вибору експертами оцінок значущості показників функціонального критерію добору LMS для ЗЗСО та значення ймовірності достовірності висновку

№ з/п	Назва показника	Розподіл експертних оцінок					Σ	υ	α
		0	1	2	3	4			
1	Кількість функціональних можливостей	0	0	6	6	8	62	0,78	99,27%
2	Якість реалізації функціональних можливостей	0	0	0	3	17	77	0,96	100%

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, здійснений аналіз відповідних законодавчих, нормативно-правових, науково-методичних джерел, узагальнення досвіду застосування цифрових інструментів для реалізації електронного дистанційного навчання в закладі загальної середньої освіти дозволили визначити комплекс критеріїв і відповідних показників добору цифрової платформи з управління навчальною діяльністю (LMS) для ЗЗСО. Зокрема виділяємо *технологічний* критерій, до показників якого належать: вид LMS, масштабованість та еластичність, інтеграція із додатками сторонніх розробників, безпека та конфіденційність, оновлення програмного засобу; *експлуатаційний* із показниками – спеціалізація LMS, доступні групи користувачів, максимальна кількість користувачів, оплата за використання, мова інтерфейсу, обмеження обсягу файлового сховища або завантажуваних файлів, наявність технічної підтримки та довідкових матеріалів; *функціональний*, показниками якого є кількість доступних функціональних можливостей та якість їх реалізації розробником програмного засобу. За допомогою експертного оцінювання та із застосуванням критерію Пірсона (χ^2) обґрунтовано значущість визначених критеріїв та відповідних показників.

Подальші дослідження означеної проблеми стосуватимуться уточнення алгоритму оцінювання LMS за обґрунтованими критеріями та їх показниками, що дозволить здійснювати добір педагогічними працівниками закладу загальної середньої освіти необхідного цифрового засобу для реалізації електронного дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] Міністерство освіти і науки України. *Цифрова трансформація освіти і науки.* [Електронний ресурс]. Доступно: https://mon.gov.ua/ua/tag/cifrova-transformaciya-osviti-ta-nauki. Дата звернення: Трав. 04, 2022.

[2] UNESCO IIEP, T. Bates, *National strategies for e-learning in post-secondary education and training.* Paris, 2001. [Електронний ресурс]. Доступно: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000126230. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[3] T. Bates, *Technology, e-learning and Distance Education.* London: Routledge, 2005.
[4] P. Edelson, and V. Pittman, "E-Learning in the United States: New directions and opportunities for university continuing education", *Global E-Journal of Open, Flexible & Distance Education,* no. 1(1), pp. 71–83, 2001.
[5] Міністерство освіти і науки України. (2022. Бер. 28). *Наказ № 274 "Про деякі питання організації здобуття загальної середньої освіти та освітнього процесу в умовах воєнного стану в Україні"*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/624/200/1c5/6242001c570a8380605603.pdf. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[6] Міністерство освіти і науки України. (2022. Квіт. 01). *Наказ № 290 " Про затвердження методичних рекомендацій щодо окремих питань завершення 2021/2022 навчального року"*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/624/7f7/087/6247f7087d9f7635898108.pdf. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[7] Міністерство освіти і науки України. (2020. Травень). *Методичні рекомендації "Організація дистанційного навчання в школі".* [Електронний ресурс]. Доступно: https://rada.info/upload/users_files/41919831/4c6d4edbb7e057a3ecea236cc72d989d.pdf. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[8] В. Биков "Дистанційна освіта: актуальність, особливості і принципи побудови, шляхи розвитку та сфера застосування", *Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби і технології: Колективна монографія*. Київ, Україна: Атіка, с. 77-92, 2005.
[9] C. Brooks "The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT Perspectives", *EDUCAUSE*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://library.educause.edu/resources/2014/9/the-current-ecosystem-of-learning-management-systems-in-higher-education-student-faculty-and-it-perspectives. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[10] M. Feldstein "What is the Next Generation?" *EDUCAUSE*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://er.educause.edu/articles/2017/7/what-is-the-next-generation. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[11] S. Baule "From LMS to NGDLE: the acronyms of the future of online learning". *eCampus News*. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.ecampusnews.com/2019/04/09/lms-ngdle-future-online-learning/2/. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[12] C. Pappas, eFront LMS the Best Open Source Solution. [Електронний ресурс]. Доступно: http://elearningindustry.com/efront-lms-the-best-open-source-solution. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[13] Б. Демида, С. Сагайдак, І. Копил, "Системи дистанційного навчання: огляд, аналіз, вибір", *Вісник Національного університету "Львівська політехніка", Комп'ютерні науки та інформаційні технології*, №694, с. 98-107, 2011.
[14] Є. Смирнова-Трибульська, *Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE : Навчально-методичний посібник*. Херсон: Айлант, 2007.
[15] О. Спірін, К. Колос, О. Дем'янчук, О. Ковальчук, та П. Грабовський, "Система Moodle як засіб масового дистанційного навчання учнів на карантині"*, на Професійний розвиток фахівців в умовах цифровізації суспільства: сучасні тренди*, Київ, 2020, с. 140-147. [Електронний ресурс]. Доступно: https://lib.iitta.gov.ua/724581/. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[16] Ю. Богачков, А. Букач, та П. Ухань, "Комплексне застосування Google ClassRoom для створення варіативних дистанційних курсів" [Електронний ресурс], *Інформаційні технології та засоби навчання,* Том 76, №2, с. 290–303, 2020. doi: https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3338. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[17] L. Shahmoradi et al., "The challenges of E-learning system: Higher educational institutions perspective", *Journal of Education and Health Promotion,* vol. 7, no. 1, pp. 1-6, 2018.
[18] J. Yu et al., "Investigating the influence of interaction on learning persistence in online settings: Moderation or mediation of academic emotions?", *International Journal of Environmental Research and Public Health,* vol. 17, no. 1, pp. 1–21, 2020.
[19] O. Zabolotska et al., "Digital competencies of teachers in the transformation of the educational environment", *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, vol. 14, № 1, pp. 43-50, 2021. doi:https://doi.org/10.1109/5.771073). Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[20] S. Dominguez-Lloria, S. Fernandez-Aguayo, J.-A. Marin-Marin, M. Alvarinas-Villaverde, "Effectiveness of a Collaborative Platform for the Mastery of Competencies in the Distance Learning Modality during COVID-19". *Sustainability*, vol. 13, № 11, 2021. doi:https://doi.org/10.1109/5.771073. Дата звернення: Трав. 04, 2022.

[21] H. Morgan "Best Practices for Implementing Remote Learning during a Pandemic" [Електронний ресурс], *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, vol. 93, no. 3, pp. 135-141, 2020. [Електронний ресурс], Доступно: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00098655.2020.1751480. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[22] K. Elumalai et al., "Factors Affecting the Quality of E-Learning During the COVID-19 Pandemic From the Perspective of Higher Education Students", *JITE:Research.*, vol. 19, no. 1, pp. 731–753, 2020.
[23] N. I. Polikhun, O. M. Vilchynska, Slipukhina I. A., and K. H. Postova, "Effectiveness of distance learning during Covid-19 pandemic from educational process participants' viewpoint", *ITLT*, vol. 86, no. 6, pp. 357–372, Dec. 2021. doi:https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4617. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[24] I. V. Ivaniuk and O. V. Ovcharuk, "The response of ukrainian teachers to Covid-19: challenges and needs in the use of digital tools for distance learning ", *ITLT*, vol. 77, no. 3, pp. 282–291, Jun. 2020. doi:https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3952. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[25] I. V. Ivaniuk and O. V. Ovcharuk, "Problems and needs of teachers in the organization of distance learning in Ukraine during quarantine caused by Covid-19 pandemic: 2021 research results", *ITLT, vol. 85, no. 5, pp. 29–41,* Nov. 2021.doi:https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4669. Дата звернення: Трав. 04, 2022.
[26] П. П. Грабовський "Розвиток інформаційної компетентності вчителів природничо-математичних предметів у системі післядипломної педагогічної освіти", дис. канд. пед. наук, ДЗВО "Університет менеджменту освіти" НАПН України, Київ, 2016.

Матеріал надійшов до редакції 30.06.2022 р.

CRITERIA AND INDICATORS FOR THE SELECTION OF A DIGITAL PLATFORM FOR E-LEARNING AT THE SECONDARY SCHOOL

Viktor V. Oliynyk
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Member of National Academy of Educational Sciences of Ukraine (Academician),
Rector's Advisor SIHE "University of Educational Management" of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-2576-0722
vikt.oliynik@gmail.com

Petro P. Hrabovskyi
PhD of Pedagogical Sciences, lecturer
Communal Institution "Zhytomyr Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education" of Zhytomyr Regional Council, Zhytomyr, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-2555-3678
grabovskyp@gmail.com

Oleksandr A. Konoval
DrS (in Education), Professor, Professor at the Department of Physics and Methods of its Teaching
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-0984-0722
konovaloa@gmail.com

Abstract. This article is devoted to one of the urgent problems of today - the organization of the functioning of a general secondary education institution in emergency conditions (martial law, the COVID-19 pandemic). In particular, it concerns the selection of a digital learning management platform (LMS) for the implementation of electronic distance learning. Based on the analysis of scientific research and publications, available digital tools of educational interaction, the criteria and indicators for the selection of the necessary software by the educational institution are substantiated and described. In particular, the following criteria should be used to evaluate LMS: technological, operational, functional. Relevant indicators are the type of LMS (according to the model of the organization of activities - server or cloud), scalability and elasticity, integration with third-party applications, security and privacy, software updates; LMS specialization (taking into account the specifics of the activity of which type of educational institution the software tool was developed), available user groups, their maximum number, payment for use, interface language, limitation of the volume of file storage or downloadable files, availability of technical support and reference materials; the number of available functionalities and the quality of their implementation by the developer of the software tool. The importance of the proposed criteria and indicators was confirmed

using the method of expert evaluation and relevant calculations using methods of mathematical statistics (Pearson's criterion), as well as the functions of the Microsoft Office Excel application (CHISQ.TEST). Further studies of the specified problem may relate to the refinement of the LMS evaluation algorithm based on justified criteria and relevant indicators for selecting the most effective software tool for the implementation of electronic distance learning by teaching staff of a general secondary education institution.

Keywords: digital tools for educational interaction; digital platform; criteria; indicators; institution of general secondary education.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

[1] Ministry of Education and Science of Ukraine. *Digital transformation of education and science.* [Online]. Available: https://mon.gov.ua/ua/tag/cifrova-transformaciya-osviti-ta-nauki. Accessed on: May 04, 2022 (in Ukrainian).

[2] UNESCO IIEP, T. Bates, *National strategies for e-learning in post-secondary education and training*. Paris, 2001. [Online]. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000126230. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[3] T. Bates, *Technology, e-learning and Distance Education.* London: Routledge, 2005 (in English).

[4] P. Edelson, and V. Pittman, "E-Learning in the United States: New directions and opportunities for university continuing education", *Global E-Journal of Open, Flexible & Distance Education*, no. 1(1), pp. 71–83, 2001 (in English).

[5] Ministry of Education and Science of Ukraine. (2022. Mar. 28). *Decree № 274 "On some issues of the organization of general secondary education and the educational process in the martial law in Ukraine"*. [Online].
Available: https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/624/200/1c5/6242001c570a8380605603. pdf. Accessed on: May 04, 2022 (in Ukrainian).

[6] Ministry of Education and Science of Ukraine. (2022. Apr. 01). *Decree № 290 "About the statement of methodical recommendations concerning separate questions of end of 2021/2022 academic year"*. [Online].
Available: https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/624/7f7/087/6247f7087d9f7635898108.pdf. Accessed on: May 04, 2022 (in Ukrainian).

[7] Ministry of Education and Science of Ukraine. (2020. May). *Methodical recommendations "Organization of distance learning at school"*. [Online].
Available: https://rada.info/upload/users_files/41919831/4c6d4edbb7e057a3ecea236cc72d989d.pdf. Accessed on: May 04, 2022 (in Ukrainian).

[8] V. Bykov " Distance education: relevance, features and principles of construction, ways of development and scope ", *Informatsiine Zabezpechennia Navchalno-Vykhovnoho Protsesu Innovatsiini Zasoby I Tekhnolohii: Kolektyvna Monohrafiia*. Kyiv, Ukraine: Atika, pp. 77-92, 2005 (in Ukrainian).

[9] C. Brooks "The Current Ecosystem of Learning Management Systems in Higher Education: Student, Faculty, and IT Perspectives" *EDUCAUSE*. [Online], Available: https://library.educause.edu/resources/2014/9/the-current-ecosystem-of-learning-management-systems-in-higher-education-student-faculty-and-it-perspectives. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[10] M. Feldstein "What is the Next Generation?" *EDUCAUSE*. [Online], Available: https://er.educause.edu/articles/2017/7/what-is-the-next-generation. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[11] S. Baule "From LMS to NGDLE: the acronyms of the future of online learning" *eCampus News*. [Online], Available: https://www.ecampusnews.com/2019/04/09/lms-ngdle-future-online-learning/2/. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[12] C. Pappas, eFront LMS the Best Open Source Solution [Online]. Available: http://elearningindustry.com/efront-lms-the-best-open-source-solution. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[13] B. Demida, S. Sahaidak, I. Kopyl, "Distance Learning Systems: Review, Analysis, Choice", *Bulletin of the National University of Lviv Polytechnic, Computer Science and Information Technology*, no.694, pp. 98-107, 2011 (in Ukrainian).

[14] Ye. Smirnov-Trybulskaya, *Distance learning using the system MOODLE: Training manual*. Kherson: Ayland, 2007 (in Ukrainian).

[15] O. Spirin, K. Kolos, E. Demianchuk, O. Kovalchuk and P. Hrabovskii, "Moodle system as a means of mass distance learning of pupils in quarantine", *in Professional development of specialists in the conditions of*

digitalization of society: modern trends, Kiev, 2020, pp. 140-147. [Online]. Available: https://lib.iitta.gov.ua/724581/. Accessed on: May 04, 2022 (in Ukrainian).

[16] U. Bogachkov, A. Bukach and P. Ukhan "Google Classroom complex application for creating variable distance courses", *ITLT*, vol. 76, no. 2, pp. 290–303, Apr. 2020. doi: https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3338. Accessed on: May 04, 2022 (in Ukrainian).

[17] L. Shahmoradi et al., "The challenges of E-learning system: Higher educational institutions perspective", *Journal of Education and Health Promotion*, vol. 7, no. 1, pp. 1-6, 2018 (in English).

[18] J. Yu et al., "Investigating the influence of interaction on learning persistence in online settings: Moderation or mediation of academic emotions?", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, no. 1, pp. 1–21, 2020 (in English).

[19] O. Zabolotska et al., "Digital competencies of teachers in the transformation of the educational environment", *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, vol. 14, no. 1, pp. 43-50, 2021.doi: https://doi.org/10.1109/5.771073). Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[20] S. Dominguez-Lloria, S. Fernandez-Aguayo, J.-A. Marin-Marin, M. Alvarinas-Villaverde, "Effectiveness of a Collaborative Platform for the Mastery of Competencies in the Distance Learning Modality during COVID-19", *Sustainability*, vol. 13, № 11, 2021. doi: https://doi.org/10.1109/5.771073. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[21] H. Morgan "Best Practices for Implementing Remote Learning during a Pandemic", *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, vol. 93, no. 3, pp. 135-141, 2020. [Online]. Available: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00098655.2020.1751480. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[22] K. Elumalai et al., "Factors Affecting the Quality of E-Learning During the COVID-19 Pandemic From the Perspective of Higher Education Students", *JITE:Research.*, vol. 19, no. 1, pp. 731–753, 2020. (in English).

[23] N. I. Polikhun, O. M. Vilchynska, Slipukhina I. A., and K. H. Postova, "Effectiveness of distance learning during Covid-19 pandemic from educational process participants' viewpoint", *ITLT*, vol. 86, no. 6, pp. 357–372, Dec. 2021.doi:https://doi.org/10.33407/itlt.v86i6.4617. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[24] I. V. Ivaniuk and O. V. Ovcharuk, "The response of ukrainian teachers to Covid-19: challenges and needs in the use of digital tools for distance learning", *ITLT*, vol. 77, no. 3, pp. 282–291, Jun. 2020.doi:https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3952. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[25] I. V. Ivaniuk and O. V. Ovcharuk, "Problems and needs of teachers in the organization of distance learning in Ukraine during quarantine caused by Covid-19 pandemic: 2021 research results", *ITLT, vol. 85, no. 5, pp. 29–41*, Nov. 2021.doi:https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4669. Accessed on: May 04, 2022 (in English).

[26] P. Hrabovskyi "The development of information competence of teachers of Natural and Mathematical subjects in-service teachers' training", dys. kand. ped. nauk, DZVO "Universytet menedzhmentu osvity" NAPN Ukrainy, Kyiv, 2016 (in Ukrainian).

(cc) BY-NC-SA

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.