

УДК 004.021, 004.588, 004.78

РОЗВИТОК МОБІЛЬНОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ НАВЧАННЯ

DOI 10.36994 / 2788-5518-2023-01-05-18

Середа А.В., Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут комп'ютерних технологій, Київ, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-4779-5475>, andrew.sereda@gmail.com

Самарай В. П., к.т.н., проф., Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут комп'ютерних технологій, Київ, Україна. <https://orcid.org/0000-0003-4419-1366>, samaraj@ukr.net

Даценко І. П., к.т.н., доц., Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут комп'ютерних технологій, Київ, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-0047-413X>, docik_ivan@ukr.net

Павленко В. І., к.ф.-м.н., доц., Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут комп'ютерних технологій, Київ, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-3958-0415>, pavlenko.v@i.ua

Бровченко Є. М., Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Інститут комп'ютерних технологій, Київ, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-1416-0385>, yebrovchenko@hotmail.com

Таланчук П. М., д.т.н., проф., Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна», Київ, Україна. <https://orcid.org/0000-0001-8748-6127>, talanshuk_pm@ukr.net

Анотація: у статті розглядається розвиток мобільної освіти як інноваційного інструменту для поліпшення якості навчання. Автори аналізують вплив мобільних технологій на освіту та пропонують шляхи використання мобільних пристроїв для досягнення цілей освітньої системи. Розкриваються переваги використання мобільних пристроїв у навчальному процесі, зокрема доступність навчання будь де та в будь-який час, гнучкість навчання, розширені можливості використання різноманітних форматів навчання (відеоуроки, інтерактивні ігри, тести тощо), підтримка комунікації між вчителем та учнем. Взаємодія користувача у освітньому процесі для поліпшення якості, розвиток та рекомендації на основі методу аналізу ієрархій(MAI). Проведене анкетування експертів, визначена основна мета – поліпшення якості навчання, визначені критерії та альтернативи. Математично доведено за допомогою програми Ексель, що мобільні технології покращують якість навчання. Підкреслюється необхідність підготовки вчителів та учнів до ефективного використання мобільної освіти щодо викликів потенційних негативних наслідків, які можуть виникнути при неконтрольованому використанні мобільних пристроїв у навчальному процесі. Розвиток мобільної освіти може суттєво покращити якість навчання, забезпечити більш ефективно та захоплююче навчання, а також знизити витрати на навчальні матеріали та обладнання.

Ключові слова: мобільні пристрої, освіта, захист, метод аналізу ієрархій, дистанційне навчання, якість навчання, покращення.

EVOLUTION OF MOBILE EDUCATION TO IMPROVE THE QUALITY OF LEARNING

Andrii Sereda, Open University of Human Development "Ukraine", Kyiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-4779-5475>, andrew.sereda@gmail.com

Valery Samarai, Ph.D., Ass. Prof., Open International University of Human Development "Ukraine", Kyiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-4419-1366>, samaraj@ukr.net

Ivan Datsenko, Ph.D., Open University of Human Development "Ukraine", Kyiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-0047-413X>, docik_ivan@ukr.net

Volodymyr Pavlenko, Ph.D., Ass. Prof., Open University of Human Development "Ukraine", Kyiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-3958-0415>, pavlenko.v@i.ua

Evgen Brovchenko, Open International University of Human Development "Ukraine", Kyiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-1416-0385>, yebrovchenko@hotmail.com

Peter Talanchuk, Dr. habil., Prof., Open International University of Human Development "Ukraine", Kyiv, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0001-8748-6127>, talanshuk_pm@ukr.net

Annotation: article considers the evolution of mobile education as an innovative tool for improving the quality of education. Authors analyze the impact of mobile technologies on education and suggest ways to use mobile

devices to achieve the goals of the educational system. Mobile devices used in the educational process is the advantage that disclose the availability of learning at any time and in any place, flexibility of learning, expanded opportunities for using various learning formats (video lessons, interactive games, tests, etc.), support for communication between teacher and student. User interaction in the educational process for quality improvement, development and recommendations based on the method of analytic hierarchy process (AHP). A survey of experts was conducted, to improve the quality of education was determined as the main goal, criteria and alternatives were determined. It has been mathematically proven using the Excel program that mobile technologies improve the quality of education. The need to prepare teachers and students for the effective use of mobile education regarding the challenges of potential negative consequences that may arise from the uncontrolled use of mobile devices in the educational process is emphasized. The development of mobile education can significantly improve the quality of education, provide more effective and exciting learning, and reduce the costs of educational materials and equipment.

Keywords: *mobile devices, education, protection, method of analysis of hierarchies, distance learning, quality of education, improvement.*

Вступ

У сучасному світі мобільні пристрої стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, їх використання в освіті є актуальною та перспективною темою досліджень. Розвиток технологій та збільшення кількості мобільних пристроїв призвели до зростання популярності мобільної освіти, що надає учням та викладачам можливість доступу до навчального матеріалу та дистанційної комунікації в зручний час.

Мобільна освіта - набір технічних можливостей щодо поліпшення якості навчання і підвищення мотивації учнів[1]. У цій статті ми розглянемо принципи та підходи до розробки мобільної освіти, а також роль мобільних пристроїв у покращенні якості навчання та розвитку компетентності учнів.

Метою даної статті є сприяння розвитку мобільної освіти, розкриття нових можливостей використання мобільних технологій у навчальному процесі з метою підвищення його якості. Сподіваємось, що досвід та знання, набуті в ході дослідження розвитку мобільної освіти, будуть корисними для всіх учасників освітнього процесу.

В сучасному світі спостерігається стрімкий розвиток технологій та зростання популярності мобільних пристроїв. За даними статистики, кількість людей, які ними користуються, щорічно збільшується. Це розширює можливості використання мобільних технологій у навчальному процесі. Отже, актуальність дослідження полягає у необхідності розробки та впровадження нових технологій та ресурсів для мобільної освіти, що допоможе удосконалити процес навчання і якість освіти. Крім того, мобільна освіта може стати ефективним інструментом для розвитку економіки, зокрема, її інформаційного сектору. Розробка мобільних додатків та ресурсів для навчання може стати стимулом для розвитку інноваційних технологій та підвищення конкурентоспроможності країни. Отже, дане дослідження є актуальним для розвитку мобільної освіти як потужного фактору розвитку інноваційного сектору.

Виконання досліджень

Наукові дослідження в галузі мобільної освіти та її впливу на якість навчання проводилися протягом декількох останніх десятиліть. Аналіз наукових публікацій з цієї тематики дозволяє визначити основні напрямки досліджень, підходи до вивчення впливу мобільної освіти на навчання та результати проведених досліджень.

Ключовим напрямком досліджень є використання мобільних пристроїв у навчальному процесі. У статті "Mobile learning: Transforming education, engaging students, and improving outcomes" автори дослідження дійшли висновку, що використання мобільної технології у навчальному процесі може покращити якість навчання, підвищити мотивацію і активність студентів.

Іншим напрямком досліджень є вивчення впливу мобільної освіти на показники успішності студентів. У статті "Impact of mobile learning on students' learning behaviours and academic performance: A review of the literature" автори зазначили, що використання мобільних пристроїв в навчальному процесі позитивно впливає на академічну успішність студентів, забезпечуючи їм більш глибоке розуміння навчального матеріалу.

Проведені дослідження показали, що використання мобільних пристроїв стимулює розвиток самостійного навчання через вдосконалення навичок пошуку та аналізу інформації. У статті

"Mobile learning: A review of current research" автори дослідження підкреслюють, що мобільна освіта сприяє розвитку критичного мислення та підвищує мотивацію студентів до навчання. Дослідження показали, що використання мобільних пристроїв може стимулює інтерес студентів до матеріалу, забезпечуючи більш швидкий та зручний доступ до інформації[2].

Отже, необхідно забезпечити якісну підготовку викладачів та студентів до використання таких технологій, а також розробити оптимальні методики використання мобільних пристроїв у навчальному процесі.

Одним з можливих експертних математичних методів, який можна використати для дослідження ефективності застосування мобільних технологій в освіті є метод аналізу ієрархій (MAI). Використовується для прийняття рішень, коли є кілька критеріїв вибору і кожен критерій має декілька варіантів. Метод базується на ієрархічній структурі, в якій на вершині знаходиться головний критерій, а нижче розташовані критерії другого рівня, що впливають на головний критерій, і так далі до визначення конкретних альтернатив. Головне використання методу полягає у підтримці процесу прийняття рішень через ієрархічну композицію задач та рейтинг альтернативних варіантів. Цей метод дозволяє провести аналіз проблеми, де проблема ухвалення рішення виражена у вигляді ієрархічно впорядкованих елементів: альтернатив, системи зв'язків, критеріїв та мети рейтингу

Метод аналізу ієрархій (MAI) базується на розбитті проблеми на прості компоненти та послідовному обробленні суджень, які здійснює особа, що приймає рішення, шляхом їх парного порівняння. Результатом аналізу є відносний ступінь взаємодії між окремими елементами у побудованій ієрархії, який може бути виражений кількісно. На Рис. 1 наведено приклад розбиття проблеми поліпшення якості навчання.

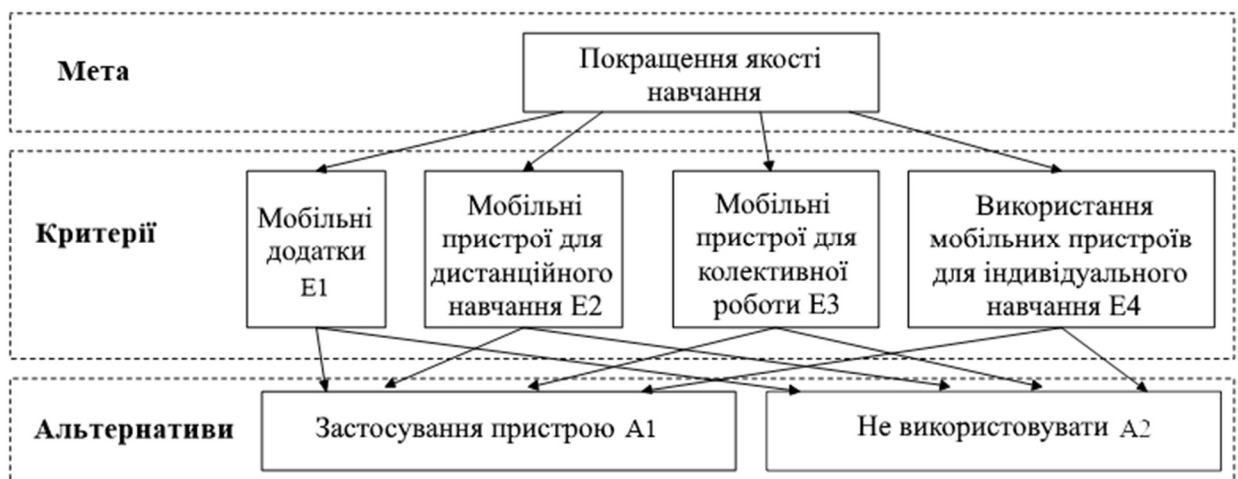


Рис. 1. Розбиття проблеми поліпшення якості навчання

Згідно з наданою ієрархією, потрібно визначити найбільш ймовірний сценарій поліпшення якості навчання (альтернативи A1, A2) на основі критеріїв: мобільні додатки (E1), мобільні пристрої для колективної роботи (E2), мобільні пристрої для дистанційного навчання (E3) та використання мобільних пристроїв для індивідуального навчання (E4). Після розбиття задачі на ієрархію визначається пріоритетність критеріїв шляхом порівняння їх попарно. Система порівняння суджень за методом аналізу ієрархій Т. Сааті [4] призводить до результату, який може бути представлений у вигляді зворотно-симетричної матриці, яка показана в табл. 1.

Таблиця 1. Зворотно-симетрична матриця.

Фактор	1 (j-й фактор)	...	N
1 (i-й фактор)	1		a (i,j)
...		1	
n	a (i,j)		1

Кожен елемент матриці a (i, j) визначається шляхом порівняння важливості фактору і відносно фактору j за шкалою інтенсивності від 1 до 9. Оцінки мають таке значення:

- 1 - обидва фактори мають рівну важливість;
- 3 - фактор i помірно домінує над фактором j;

- 5 - фактор і істотно переважає фактор j;
 7 - фактор і значно переважає фактор j;
 9 - фактор і має дуже сильну перевагу над фактором j;
 2, 4, 6, 8 - відповідні проміжні значення між цими категоріями.

Експертами можуть бути люди з великим досвідом використання мобільних технологій в освіті, або ж ті, хто має професійний досвід в галузі освіти та має компетентність для оцінки ефективності використання мобільних технологій у навчальному процесі. У залежності від мети дослідження та контексту, можуть використовуватися різні критерії для відбору експертів. Важливо, щоб група експертів була представлена різними категоріями учасників освітнього процесу та мала достатній рівень компетентності для здійснення оцінки ефективності застосування мобільних технологій в освіті.

У ролі експертів залучаються викладачі вищих навчальних закладів, які пройшли опитування на важливість критеріїв та відповідність альтернативам. Також можуть бути залучені студенти, які використовують мобільні технології в освітньому процесі.

Приклад анкети-опитування про ефективність використання мобільних технологій в освіті:

Як ви оцінюєте важливість використання мобільних технологій в освіті?

(Відповіді по шкалі від 1 до 5, де 1 - не важливо, 5 - дуже важливо)

Які з наступних критеріїв є найважливішими для вас при використанні мобільних технологій в освіті?

- Поліпшення якості навчання
- Збільшення мотивації студентів до навчання
- Поліпшення комунікації між викладачем та студентами
- Підвищення ефективності організації навчального процесу

Які типи мобільних пристроїв ви вважаєте найбільш ефективними для використання в освіті?

- Смартфон
- Планшет
- Ноутбук
- Система віртуальної реальності
- Інший (вказати)

Як ви оцінюєте відповідність наступних альтернатив за використанням мобільних технологій в освіті?

(Відповіді на шкалі від 1 до 5, де 1 - не відповідає, 5 - повністю відповідає)

- Використання мобільних додатків для навчання
- Використання мобільних додатків для комунікації з викладачем та студентами
- Використання мобільних пристроїв для доступу до електронних ресурсів та навчальних матеріалів

- Використання мобільних пристроїв для відеоконференцій з викладачем та студентами

Як ви оцінюєте доступність мобільних технологій для студентів?

(Відповіді на шкалі від 1 до 5, де 1 - не доступні, 5 – доступні)

Матриця попарних порівнянь суджень визначення пріоритетності критеріїв при виборі поліпшення якості освіти представлена на рис. 2

Мета				
	E1	E2	E3	E4
E1	1	1/5	1/3	1/7
E2	5	1	3	1/3
E3	3	1/3	1	1/5
E4	7	3	5	1

Рис. 2. Матриця попарних порівнянь поліпшення якості освіти відповідно критеріям.

За даними матриці, при виборі поліпшення якості освіти, критерій E2 має істотну перевагу перед критерієм E1 та помірне домінування над критерієм E3. Критерій E3 демонструє помірне домінування над критерієм E1. Критерій E4, з свого боку, виявляє значну перевагу над критерієм E1, помірне домінування над критерієм E2 та істотну перевагу над критерієм E3.

За формулами (1-2) можна визначити пріоритет критеріїв для вибору альтернативи:

$$w_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}, \quad (1)$$

$$w_{\text{норм}} = w_i / \sum_{i=1}^n w_i \quad (2)$$

де W позначає компоненту власного вектора матриці (середнє значення пріоритетності оцінок).

$W_{\text{норм}}$ вказує на нормований вектор матриці попарних порівнянь (вектор пріоритетів).

a_{ij} позначає значення окремих елементів матриці.

Оцінка узгодженості думок експертів здійснюється за формулами (3-5):

$$\lambda = \sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot w_{\text{норм } i} \quad (3)$$

$$I_c = (\lambda - n) / (n - 1) \leq 0,2 \quad (4)$$

$$OC = I_c / I_{cc} \quad (5)$$

де λ – власне значення матриці;

I_c – індекс узгодженості;

I_{cc} – індексу узгодженості, середній (табл. 2);

OC - відношення узгодженості;

n – кількісна характеристика критеріїв.

Таблиця 2 Індекс узгодженості, середній.

Р										
озмір матриці										0
С										
ереднє значення індексу узгодженості (I_{cc})			,58	,90	,12	,24	,32	,41	,45	,49

На рис. 3 продемонстрований розрахунок пріоритетності критеріїв поліпшення якості освіти.

Мета									
	E1	E2	E3	E4	Wi	Wнорм		ICC=	0,9
E1	1,00	0,20	0,33	0,14	0,31	0,06		$\lambda=$	4,12
E2	5,00	1,00	3,00	0,33	1,50	0,26		$IC=(1-n)/(n-1)$	0,04
E3	3,00	0,33	1,00	0,20	0,67	0,12		$OC=IC/ICC$	0,04
E4	7,00	3,00	5,00	1,00	3,20	0,56			
Σ	16,00	4,53	9,33	1,68	5,68	1,00			

Рис. 3. Пріоритети критеріїв розрахунок поліпшення якості освіти

Згідно з обчисленнями, найважливішим критерієм, що визначає сценарій розвитку, є використання мобільних пристроїв для індивідуального навчання (E4). Значення індексу узгодженості менше 0,2 та відносної узгодженості менше 0,1 свідчать про згоду експертів.

Подальшим кроком є визначення пріоритетів альтернатив кожного з критеріїв (див. Рис. 4).

E1					E2				
	A1	A2	Wi	Wнорм		A1	A2	Wi	Wнорм
A1	1,00	5,00	2,24	0,83	A1	1,00	0,14	0,38	0,13
A2	0,20	1,00	0,45	0,17	A2	7,00	1,00	2,65	0,88
Σ	1,20	6,00	2,68	1,00	Σ	8,00	1,14	3,02	1,00

E3					E4				
	A1	A2	Wi	Wнорм		A1	A2	Wi	Wнорм
A1	1,00	3,00	1,73	0,75	A1	1,00	9,00	3,00	0,90
A2	0,33	1,00	0,58	0,25	A2	0,11	1,00	0,33	0,10
Σ	1,33	4,00	2,31	1,00	Σ	1,11	10,00	3,33	1,00

Рис. 4. Пріоритет альтернатив кожного з критеріїв

Вищий пріоритет за критерієм E1 «Мобільні додатки» має застосування пристрою (0,83), за критерієм E2 «Мобільні пристрої для колективної роботи» – не використовувати (0,88).

Відповідно до критерію E3 «Мобільні пристрої для дистанційного навчання» вищий пріоритет має застосування пристрою (0,75). Абсолютний пріоритет застосування пристрою має за критерієм E4 – «Використання мобільних пристроїв для індивідуального навчання».

Найвищий пріоритет за більшістю із критеріїв має застосування пристрою, проте за критерієм E2 – не використовувати. Отже, щоб врахувати значимість критеріїв, потрібно обчислити загальний пріоритет альтернатив.

Найбільш пріоритетна альтернатива визначається шляхом множення матриці пріоритетів альтернатив за кожним критерієм на матрицю пріоритетів критеріїв (див. Рис. 5).

	E1	E2	E3	E4		
Застосування пристрою	0,83	0,13	0,75	0,90	Пріоритетна альтернатива:	0,67
Не використовувати	0,17	0,88	0,25	0,10		0,33

Рис. 5. Розрахунок пріоритету поліпшення якості навчання

Пріоритетність альтернатив продемонструємо графічно (рис. 6).



Рис. 6. Значення оцінки поліпшення якості навчання

У результаті застосування методу аналізу ієрархій для експертної оцінки альтернатив, можна визначити їх пріоритетність з урахуванням обраних кількісних та якісних критеріїв, а також з урахуванням "людського фактора".

Подальше застосування мобільних технологій в освіті може бути спрямоване на наступні рекомендації[6]:

1. Розробка та впровадження спеціалізованих мобільних додатків: Розробка інтерактивних мобільних додатків, спрямованих на поліпшення процесу навчання і взаємодії між викладачем та студентами. Такі додатки можуть містити навчальні матеріали, завдання, тести, можливості комунікації та співпраці, що допоможуть підвищити якість навчання.

2. Розвиток мобільних платформ для дистанційного навчання: Використання мобільних технологій для дистанційного та електронного навчання є перспективним напрямом. Розробка платформ, які дають студентам доступ до онлайн-курсів, лекцій, вебінарів та інших навчальних ресурсів через мобільні пристрої, забезпечить більш гнучкий доступ до освіти.

3. Підтримка інтерактивного навчання:

Використання мобільних технологій може сприяти розвитку інтерактивного навчання, де студенти можуть брати активну участь у процесі навчання. Наприклад, за допомогою мобільних додатків студенти можуть виконувати завдання, розв'язувати задачі, взаємодіяти з викладачами та іншими студентами онлайн.

4. Постійне оновлення інформаційних ресурсів:

Освітні установи повинні підтримувати постійне оновлення навчальних матеріалів та ресурсів, до яких студенти матимуть доступ через мобільні пристрої.

5. Проведення навчальних програм та тренінгів для викладачів:

Важливо забезпечити належну підготовку викладачів щодо використання мобільних технологій в освітньому процесі. Організація навчальних програм та тренінгів допоможе викладачам оволодіти необхідними навичками та стратегіями, які сприятимуть ефективному використанню мобільних технологій у навчанні.

6. Створення сприятливої інфраструктури:

Для успішного впровадження мобільних технологій в освіті важливо забезпечити наявність необхідної інфраструктури. Це включає надійне підключення до Інтернету, наявність відповідного програмного забезпечення та апаратного забезпечення, яке підтримує роботу мобільних пристроїв.

7. Систематичний моніторинг та оцінка:

Необхідно встановити систему моніторингу та оцінки ефективності застосування мобільних технологій в освіті. Це дозволить збирати дані про результативність, задоволення студентів та викладачів, а також виявляти можливі проблеми та розробляти стратегії для подальшого вдосконалення.

8. Співпраця з індустрією та дослідницькими центрами:

Важливо активно співпрацювати з індустрією та дослідницькими центрами для розробки та впровадження нових інноваційних мобільних технологій в освіті. Це дозволить впроваджувати передові практики та забезпечувати стаке поліпшення якості навчання.

Висновки

На основі проведеного дослідження методом аналізу ієрархій (MAI) встановлено, що використання мобільних пристроїв для індивідуального навчання має значний потенціал та може позитивно впливати на освітній процес. Застосування мобільних технологій має сприяти покращенню якості навчання, підвищенню мотивації студентів, покращенню комунікації між викладачем та студентами, тобто удосконаленню організації навчального процесу.

Вагові коефіцієнти для кожного з цих критеріїв були визначені з використанням MAI і дозволяють встановити їх ранжування. Це дозволяє зосередити увагу на найважливіших аспектах використання мобільних технологій в освіті та прийняти обґрунтовані рішення щодо їх впровадження [5].

Рекомендації, отримані на основі MAI, підтверджують важливість розробки спеціалізованих мобільних додатків, підготовки викладачів, створення сприятливої інфраструктури.

Література:

1. Ву, Дж. Х., Теннісон, Р. Д., і Ся, Т. Л. (2010). Дослідження задоволеності студентів у середовищі змішаної системи електронного навчання. *Комп'ютери та освіта*, 55 (1), 155-164.
2. Шарплз М., Арнеділло-Санчес І., Мілрад М. та Вавула Г. (2009). Мобільне навчання: маленькі пристрої, великі проблеми. У М. Шарплз (ред.), *Міжнародний довідник з мобільного навчання* (стор. 1-15). Routledge.
3. Кукульська-Хюльме А. (2012). Як робоча сила вищої освіти повинна адаптуватися до прогресу в технологіях викладання та навчання?. *Інтернет і вища освіта*, 15 (4), 247-254.
4. Саати Т.Л. (1990). «Як прийняти рішення: процес аналітичної ієрархії». *Європейський журнал операційних досліджень*, 48(1), 9-26.
5. Тракслер, Дж. (2010). Дистанційне та мобільне навчання в країнах, що розвиваються. У М. Аллі (Ред.), *Мобільне навчання: Трансформація надання освіти та навчання* (стор. 81-98). Athabasca University Press.
6. Раньєрі М., Манка С. та Фіні А. (2012). Чому (і як) вчителі залучаються до інноваційних практик з ІКТ?. *Дослідницьке дослідження в контексті італійських середніх шкіл. Технологія, педагогіка та освіта*, 21 (3), 315-326.

Referenses

1. Wu, J. H., Tennyson, R. D., & Hsia, T. L. (2010). A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. *Computers & Education*, 55(1), 155-164.
2. Sharples, M., Arnedillo-Sánchez, I., Milrad, M., & Vavoula, G. (2009). Mobile learning: Small devices, big issues. In M. Sharples (Ed.), *The international handbook of mobile learning* (pp. 1-15). Routledge.
3. Kukulska-Hulme, A. (2012). How should the higher education workforce adapt to advancements in technology for teaching and learning?. *Internet and Higher Education*, 15(4), 247-254.
4. Saaty, T.L. (1990). "How to make a decision: The analytic hierarchy process". *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
5. Traxler, J. (2010). Distance and mobile learning in developing countries. In M. Ally (Ed.), *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training* (pp. 81-98). Athabasca University Press.
6. Ranieri, M., Manca, S., & Fini, A. (2012). Why (and how) do teachers engage in innovative practices with ICT?. An exploratory study in the context of Italian secondary schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 21(3), 315-326.