

УДК 37.018.43:004.77:004.738.5

**Світлана Литвинова**

професор, доктор педагогічних наук, заступник директора з наукової роботи

Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна

s.h.lytvynova@gmail.com

ORCID: [0000-0002-5450-6635](https://orcid.org/0000-0002-5450-6635)

## МОДЕЛІ МОБІЛЬНОГО НАВЧАННЯ: ВІТЧИЗНЯНИЙ І ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД

**Анотація.** У статті розглядається трансформація освітнього простору під впливом мобільних технологій, що в сучасних умовах (пандемія, воєнний стан, глобальна цифрова трансформація) перетворилися з допоміжних засобів на основний інструмент забезпечення безперервності навчання. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю систематизації розрізнених моделей мобільного навчання (M-Learning) для створення удосконаленого методологічного підходу реалізації технології в закладах освіти. Метою роботи є порівняльний аналіз ключових вітчизняних та закордонних моделей мобільного навчання, виявлення їхніх структурних особливостей та розроблення на цій основі узагальненої інтегрованої моделі, адаптованої до сучасних викликів освіти. У ході дослідження використано методи теоретичного аналізу наукових джерел та моделювання для створення авторської інтегрованої моделі мобільного навчання, систематизацію та класифікацію існуючих концептуальних схем і моделей. Проаналізовано фундаментальні закордонні підходи, що розкривають синергію пристрою, учня та соціального середовища. Досліджено трирівневу систему оцінювання, що дозволяє вимірювати ефективність навчання на мікрорівні, мезо- та макро-. Виокремлено систему SMILE (Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment) як приклад успішної реалізації дослідницького навчання. У вітчизняному сегменті виокремлено еволюцію поглядів: від перших моделей для шкільної освіти до сучасних рішень в умовах дистанційного навчання. На основі синтезу цих підходів у статті представлено узагальнену авторську інтегровану модель мобільного навчання, що інтегрує закордонні оцінювальні рамки з практичним досвідом впровадження M-Learning в українських закладах освіти і дозволяє мінімізувати ризики цифрової нерівності та підвищити рівень залученості здобувачів. Вона поєднує чотири ключові складники: технологічний, (характеристики пристроїв), педагогічний дизайн (структура контенту), психолого-когнітивний та цифрову екосистему взаємодії. Модель враховує чинник адаптивності контенту та неперервність зворотного зв'язку. Доведено, що ефективність мобільного навчання залежить не від кількості гаджетів, а від глибини їх інтеграції в педагогічну систему.

**Ключові слова:** FRAME-модель; M-Learning; SMILE; дистанційна освіта; інтегрована модель; мобільне навчання; педагогічні технології; цифрова трансформація

### ВСТУП

Глобальна освітня парадигма XXI століття зазнає фундаментальних трансформацій під впливом стрімкої цифровізації та поширення персональних мобільних пристроїв. Згідно з доповідями ЮНЕСКО, мобільні технології сьогодні виступають не просто додатковим ресурсом, а стратегічним інструментом реалізації четвертої Цілі сталого розвитку – забезпечення інклюзивної та справедливої якісної освіти для всіх (OECD, 2023). Організація наголошує, що M-Learning має унікальний потенціал для подолання географічних і соціальних бар'єрів, забезпечуючи доступ до знань у режимі будь-де і будь-коли.

Попри широкі можливості, експерти Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) вказують на проблему «другого цифрового розриву», який полягає не лише в обмеженому доступі до техніки, а й у нездатності освітніх систем ефективно інтегрувати ці засоби в дидактичний процес (UNESCO, 2023). Дані звітів ОЕСР свідчать: просте використання гаджетів без методологічного підґрунтя часто призводить до

зниження концентрації учнів. Таким чином, актуальною є розробка моделей, що узгоджують технологічний потенціал із педагогічною доцільністю.

Для України питання M-Learning стало визначальним чинником забезпечення неперервності навчання. В умовах воєнного стану мобільний пристрій став ключовим інструментом комунікації. Необхідність навчання в екстремальних умовах вимагає перегляду традиційних підходів. M-Learning в українському контексті сьогодні – це базова технологія виживання освітньої системи, яка потребує адаптивних моделей.

M-Learning як окрема форма цифрової освіти виникло на стику педагогіки, комп'ютерних технологій і мобільних комунікацій. Сучасна освіта стикається з потребою швидко адаптувати навчальні процеси до динамічних змін соціального і технологічного середовища, що стимулює використання мобільних пристроїв у навчанні. Вітчизняні та закордонні дослідження доводять, що M-Learning сприяє активізації пізнавальної на освітньої діяльності, розвитку критичного мислення і співпраці, формуванню компетентностей XXI століття та адаптації освіти до викликів цифрового суспільства (Koole, 2009; UNESCO, 2023; Гнедкова & Лякутін, 2015).

**Постановка й обґрунтування актуальності проблеми.** Освіта в кризових умовах характеризується необхідністю переходу від фрагментарного використання гаджетів до системної інтеграції мобільних технологій у дидактичний процес.

Актуальність дослідження зумовлена глибоким розривом між технологічним потенціалом мобільних пристроїв і реальними практиками їх педагогічного впровадження, який експерти ОЕСР визначають як «другий цифровий розрив». В умовах воєнного стану в Україні мобільне навчання трансформувалося з інструменту комунікації в технологію підтримки функціонування системи освіти, фактично ставши основним засобом забезпечення безперервності навчання для мільйонів учнів.

Проблема полягає у відсутності цілісних моделей, що враховують українські реалії, зокрема необхідність організації асинхронного навчання в умовах нестабільного доступу до Інтернету та електроенергії, а також потребу в оперативній адаптації освітнього контенту до вимог змішаного навчання.

Таким чином, систематизація вітчизняного та міжнародного досвіду є необхідною передумовою для розроблення інтегрованої авторської моделі, здатної мінімізувати ризики цифрової нерівності та забезпечити належну якість освіти в умовах глобальних і локальних криз. Вирішення окресленої проблеми сприятиме трансформації мобільного пристрою з фактора відволікання у персоналізований інструмент, що відповідає стандартам ЮНЕСКО щодо інклюзивності та доступності освіти.

**Аналіз наукових досліджень і публікацій.** Фундаментальною основою теоретичного осмислення галузі стала FRAME-модель (Framework for the Rational Analysis of Mobile Education), запропонована М. Кооле. Авторка обґрунтовує, що ефективність мобільної освіти виникає в зоні перетину трьох ключових складників: характеристик мобільного пристрою (апаратне та програмне забезпечення), індивідуальних когнітивних характеристик учня (попередні знання, мотивація) та соціальної взаємодії (процеси комунікації та співпраці). Вона акцентує увагу на тому, що M-Learning виходить за межі фізичної аудиторії, забезпечуючи контекстність та безперервність навчання протягом усього життя (Lifelong Learning) (Koole, 2009). Модель слугує аналітичним інструментом для проєктування адаптивних навчальних середовищ та мікронавчання.

У контексті методології оцінювання вагоме значення має 3-Level Evaluation Framework (UNESCO, 2023). Автори розглядають мобільні технології як інструмент підтримки не лише формального, а й неформального та інформального навчання. Їхня модель пропонує оцінювання на трьох рівнях: мікрорівень (аналіз конкретних дій користувача з пристроєм), мезорівень (динаміка освітнього процесу та методики

навчання) та макрорівень (інституційні зміни в межах освітніх установ). Дослідження демонструє, що M-Learning трансформує роль студента, роблячи його активним архітектором власної освітньої траєкторії.

Українська наукова школа розпочала системне моделювання M-Learning з праць групи дослідників С. Семерікова, І. Теплицького та О. Поліщук. Автори запропонували першу в Україні цілісну схему взаємодії учасників освітнього процесу, яка базується на архітектурному поєднанні технічного, програмного та змістового компонентів. Вони обґрунтували, що перехід до M-Learning є еволюційним етапом інформатизації STEM-освіти, акцентуючи увагу на дидактичному потенціалі мобільних пристроїв у вивченні складних природничо-математичних дисциплін поза межами шкільного класу (Семеріков та ін., 2008).

Питання технологічної інтеграції було поглиблено у дослідженнях О. Гнедкової та В. Лякутіна. Автори детально проаналізували модель взаємодії через інтерфейс «Херсонського Віртуального Університету», зосередившись на проблемах крос-платформенності та адаптації складного навчального контенту під обмежені розміри екранів. Їхній внесок полягає у розробленні механізмів синхронізації даних у реальному часі, що стало вирішальним фактором для забезпечення безперервності дистанційних курсів (Гнедкова & Лякутін, 2015).

Специфіку впровадження M-Learning у закладах зі спеціальними умовами навчання досліджував К. Бугайчук. У його монографії проведена класифікація моделей впровадження на індивідуальні, групові та інституційні рівні. Автор зробив важливий акцент на психолого-педагогічних аспектах підготовки курсантів МВС, зокрема на безпеці передачі даних та використанні спеціалізованих мобільних симуляторів для відпрацювання професійних навичок у безпечному цифровому середовищі (Бугайчук, 2012).

Практичний вектор розвитку галузі представлений у роботі Л. Бондаренко, де M-Learning інтегрується в екологічну підготовку. Автори описують методіку трансформації смартфона на вимірювальний прилад, що поєднує GPS-навігацію, мобільні сенсори для моніторингу довкілля та фото-відео звітність під час польових практик. Така модель долає розрив між теоретичними знаннями та експериментальною роботою в природних умовах (Bondarenko et. al., 2022).

Сучасний стан та виклики освіти в умовах кризових явищ (пандемія, воєнний стан) аналізують С. Ткачук, О. Мельник, С. Ворошилов. Вчені розглядають M-Learning як основний стратегічний інструмент забезпечення життєздатності освітнього процесу. Їхній аналіз фокусується на використанні хмарних сервісів та месенджерів як доступного інструментарію для оперативного контролю знань та підтримки комунікації в умовах повної дистанціонізації (Ткачук та ін., 2023).

Системний огляд теоретичних фреймворків у працях Y. Hsu та Y. Ching, а також M. Alrasheedi, L. Capretz та A. Raza (дозволяють класифікувати моделі за п'ятьма напрямками: педагогічні, системні, оцінювальні, психологічні та моделі прийняття технологій (TAM). Ці дослідження виокремлюють критичні фактори успіху, такі як інфраструктурна підтримка, дизайн курсу та мотивація користувачів. Узагальнений матеріал «A Review of M Learning Models» підкреслює радикальну зміну ролі вчителя: з традиційного транслятора знань він перетворюється на координатора процесом у гнучкому, мобільному середовищі (Hsu & Ching, 2015; Alrasheedi et al., 2015).

Монографія «Models for Interdisciplinary Mobile Learning» розкриває мультидисциплінарний потенціал технології. Вона демонструє, як концепція навчання, залежна від контексту стирає межі між формальною та неформальною освітою, перетворюючи поточне місце перебування студента на активний елемент навчального процесу в мистецтві, гуманітарних науках та STEM.

Група вчених зазначає, що M-Learning ефективно лише тоді, коли технології підпорядковані педагогічній меті. Потрібно враховувати контекст навчального закладу і специфіку студентської аудиторії. Визначено напрямки для майбутніх досліджень, зокрема: стандартизація, інтеграція мобільного навчання в навчальні програми та оцінка результатів навчання» (Alrasheedi et al., 2015).

Останні дослідження свідчать, що M-Learning може сприяти розвитку критичного мислення здобувачів освіти. Зокрема, систематичні огляди літератури показують, що інтеграція мобільних технологій у навчальний процес пов'язана із поліпшенням здатності студентів до аналізу, оцінювання та рефлексії в різних освітніх контекстах (Naveed et al., 2023). Цю думку підтверджує дослідження, яке показало, що поєднання мобільного навчання з проблемно-орієнтованим підходом суттєво підвищує здатність учнів вирішувати проблеми та розвивати критичне мислення, що підтверджується як статистично значущими результатами після проведеного експерименту, так і позитивними відгуками учасників. (Cong & Ironsi, 2025).

Вчені зазначають, що впровадження гейміфікованих компонентів у мобільне навчання сприяє розвитку критичного мислення, оскільки ігрові виклики, рішення в ситуаціях невизначеності та можливість рефлексії власних дій мобілізують учнів до активного залучення та аналітичного мислення в навчальному процесі (Sulisworo et al., 2024).

Узагальнюючи результати ретроспективного та системного аналізу наукового доробку, можна констатувати, що M-Learning пододало шлях від допоміжного технічного інструменту до комплексної системи, орієнтованої на людину. Синтез праць вітчизняних вчених та закордонних дослідників дозволяє виокремити низку критичних аспектів, що визначають сучасний стан галузі та окреслюють наявні наукові прогалини.

Дослідження одноставно підтверджують фундаментальну трансформацію ролей учасників освітнього процесу. У закордонних моделях, зокрема FRAME та 3-Level Evaluation, чітко детерміновано перехід від пасивного споживання інформації до активного контекстного конструювання знань. Проте, попри детальну розробку когнітивних переваг для здобувачів, поза увагою науковців часто залишаються питання психологічного вигорання та цифрової втомлюваності вчителів. Режим постійного доступу, притаманний мобільному формату, створює нові виклики для академічного персоналу, що потребують подальшого вивчення.

Попри значний прогрес у проектуванні архітектури мобільних середовищ, зокрема у працях О. Гнедкової, спостерігається певний когнітивний розрив між технологічним потенціалом сучасних пристроїв та реальними методиками їх дидактичної імплементації (Гнедкова & Лякутін, 2015). Більшість існуючих моделей все ще тяжіють до механічної доставки контенту. Водночас інноваційні підходи, такі як модель SMILE, що орієнтовані на дослідницьку активність, вимагають глибшої адаптації до жорстких стандартів формальної вищої та середньої освіти.

Практичний досвід використання інтегрованої мобільної сенсорики та GPS-навігації у підготовці майбутніх екологів, а також застосування спеціалізованих симуляторів для курсантів, вказує на зміну вектора розвитку: від універсальних освітніх платформ до високоспеціалізованих, професійно-орієнтованих мобільних рішень (Bondarenko et al., 2022; Sharples et al. 2010). Отримані дані підтверджують гіпотезу про те, що майбутнє M-Learning полягає у впровадженні адаптивних навчальних середовищ для розвитку різних компетентностей підтверджено незалежними дослідженнями вчених (Sharples et al. 2010; Traxler, 2009; Wei & So, 2012).

Особливої ваги набуває досвід українських дослідників останніх років, який доводить, що в умовах пандемії та воєнного стану M-Learning трансформувалося у стратегічний чинник національної освітньої безпеки. Це створює унікальний науковий

прецедент: якщо в західному дискурсі мобільність розглядається як інструмент підвищення комфорту та гнучкості навчання, то в українському контексті вона стає базовою умовою збереження життєздатності освітнього процесу (Семеріков та ін., 2008).

Проведений компаративний аналіз дозволив виявити низку спільних ознак, що притаманні сучасним моделям незалежно від регіону їх розробки: технологічну уніфікацію (домінування смартфонів), візуалізація та мультимедійне подання контенту, динамічність зворотного зв'язку та фокус на суб'єктній активності учня. Водночас критична диференціація виявляється у функціональному призначенні: українські моделі мають виражений прагматико-орієнтований характер, оскільки вони глибоко інтегровані у конкретні освітні вертикалі (школа, польові практики) для вирішення дидактичних завдань у кризових умовах. Натомість закордонні фреймворки (FRAME, 3-LEF) мають переважно метатеоретичну спрямованість, що забезпечує їхню універсальність, але потребує додаткової деталізації для практичного впровадження. Перспективним вектором розвитку вбачається синергія цих підходів: поєднання аналітичного апарату із функціональною гнучкістю вітчизняних схем. Така інтеграція дозволить створити системи M-Learning, які будуть одночасно методологічно обґрунтованими та технологічно життєздатними.

Аналіз наукового доробку доводить, що системна інтеграція інноваційних технологій із вивіреними педагогічними стратегіями є ключовою детермінантою розвитку сучасних освітніх систем. Це забезпечує не лише життєздатність освіти в мінливому середовищі, а й закладає фундамент для розвитку компетентностей XXI століття.

**Мета дослідження** полягає у теоретичному узагальненні вітчизняного та зарубіжного досвіду M-Learning, систематизації існуючих концептуальних моделей та розробці інтегрованої моделі M-Learning, адаптованої для практичного впровадження в сучасний цифровий освітній простір закладів освіти.

## **МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ**

Методологія дослідження базується на узагальненні систематичного огляду наукової літератури та теоретичного моделювання. Для досягнення поставленої мети було використано комплекс взаємопов'язаних наукових методів, зокрема: теоретичний аналіз та узагальнення наукових джерел для виявлення фундаментальних принципів мобільного навчання; систематизація та класифікація існуючих моделей за функціональними та методологічними характеристиками; порівняльний аналіз для порівняння вітчизняних та закордонних концептуальних підходів, схем та моделей; метод теоретичного моделювання для розробки та обґрунтування авторської інтегрованої моделі мобільного навчання.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Методологія дослідження ґрунтується на синтезі системного огляду літератури та теоретичного моделювання. Для досягнення поставленої мети було проаналізовано репрезентативний масив профільних джерел, що охоплюють український (2008-2023 рр.) та закордонний (2006-2024 рр.) науковий дискурс у сфері M-Learning.

Критеріями відбору публікацій для аналізу були: наявність логічно вибудованої концептуальної моделі або фреймворку M-Learning; наявність графічної репрезентації компонентів навчального процесу; обґрунтованість практичних або теоретичних рекомендацій щодо впровадження мобільних технологій; високий рівень цитованості та валідність результатів.

До аналітичної вибірки увійшли як практико-орієнтовані моделі, реалізовані в українському освітньому просторі (від загальної середньої до вищої школи), так і

фундаментальні світові фреймворки, зокрема: модель FRAME (Koole, 2009), 3-LEF (Sharples et. al., 2010), система SMILE (Kim & Buckner, 2012) та систематизована типологія (Hsu & Ching, 2015).

Порівняльний аналіз здійснювався за такими параметрами (дескрипторами): суб'єктно-об'єктний склад: роль учня, вчителя та специфіка контенту; інструментальний склад: технологічний стек та цифрові платформи; архітектура моделі: тип візуалізації (ієрархічна блок-схема, циклічний процес, рівнева структура); контекст застосування: цільова аудиторія та рівень освіти.

Застосування методу теоретичного моделювання дозволило на основі виявлених закономірностей розробити та обґрунтувати інтегровану авторську модель M-Learning. Запропоноване рішення синтезує вітчизняний досвід адаптивної цифровізації зі світовими стандартами оцінювання освітньої ефективності, забезпечуючи цілісний підхід до проектування сучасного M-Learning-середовища

**Типологія та класифікація моделей M-Learning.** З метою систематичного аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду було виокремлено чотири фундаментальні класифікаційні ознаки: функціональне призначення, фокус взаємодії, просторовий контекст та методологічна основа. Такий підхід дозволяє диференціювати існуючі розробки за рівнем їхньої складності та дидактичного потенціалу.

Зокрема, модель FRAME ідентифікується як концептуальна та соціо-техноцентрична, оскільки її архітектура базується на пошуку балансу між апаратними можливостями пристрою та соціальними зв'язками суб'єктів. Натомість система SMILE належить до дослідницьких моделей з високим рівнем контекстуальної гнучкості. Вітчизняні розробки, зокрема фундаторська модель С. Семерікова, тяжіють до проєктувального типу, оскільки вони деталізують інструментарій та алгоритми інтеграції мобільних засобів у традиційну класно-урочну систему.

Виокремлене розмежування дозволяє стверджувати, що сучасне M-Learning еволюціонує від лінійних техноцентричних схем до складних екосистемних фреймворків, де багаторівневе оцінювання (наприклад, за методикою 3-LEF) стає органічним компонентом проєктування освітнього середовища.

На основі проведеного аналізу пропонуємо наступну систему класифікаційних ознак моделей M-Learning:

*За функціональним призначенням (цільовий аспект):*

– Концептуальні, що спрямовані на дефініцію природи навчання та визначення його фундаментальних складових (наприклад, FRAME).

– Оцінювальні, що орієнтовані на верифікацію освітньої ефективності та діагностику результатів (3-LEF).

– Проєктувальні, що містять покрокові інструкції для розробки мобільного контенту та архітектури цифрових систем (моделі С. Семерікова, О. Гнедкової).

*За фокусом взаємодії (об'єктно-суб'єктний аспект):*

– Техноцентричні, що розкривають функціональні можливості гаджета та інфраструктури.

– Дитиноцентричні, у яких пріоритет надається когнітивним потребам, психологічним особливостям та автономії учня.

– Соціоцентричні, у яких акцент на мережевій взаємодії, співпраці та груповій динаміці.

*За контекстом навчання (просторова ознака):*

– Локальні, що регламентують використання мобільних пристроїв виключно в межах класної кімнати під керівництвом вчителя.

– Цілісні, що забезпечують неперервний перехід між формальною (школа), неформальною (дім, подорожі) та інформальною освітою.

За типом освітнього процесу (методологічна ознака):

– Інформаційні, що спрямовані на трансляцію та засвоєння готового контенту (лекційний підхід).

– Дослідницькі, що базуються на активному пошуку, генеруванні проблемних запитань та самостійному створенні знань (наприклад, SMILE).

Запропонована типологія дозволяє не лише систематизувати наукові підходи, а й оцінити сучасний стан цифровізації освіти через призму визначених методологічних ознак.

Сучасний стан української освіти, який характеризується динамічною цифровою трансформацією та необхідністю збереження освітнього процесу в екстремальних умовах, вимагає не просто використання гаджетів, а створення цілісної інтегрованої моделі. Така модель має стати синергією кращих вітчизняних стандартів та адаптивного досвіду, що зумовлює необхідність представлення моделі мобільного навчання, орієнтованої на актуальні запити національної школи. У цьому контексті пропонується узагальнена модель реалізації M-Learning в Україні.

*Узагальнена модель реалізації M-Learning в Україні (Рис. 1).*

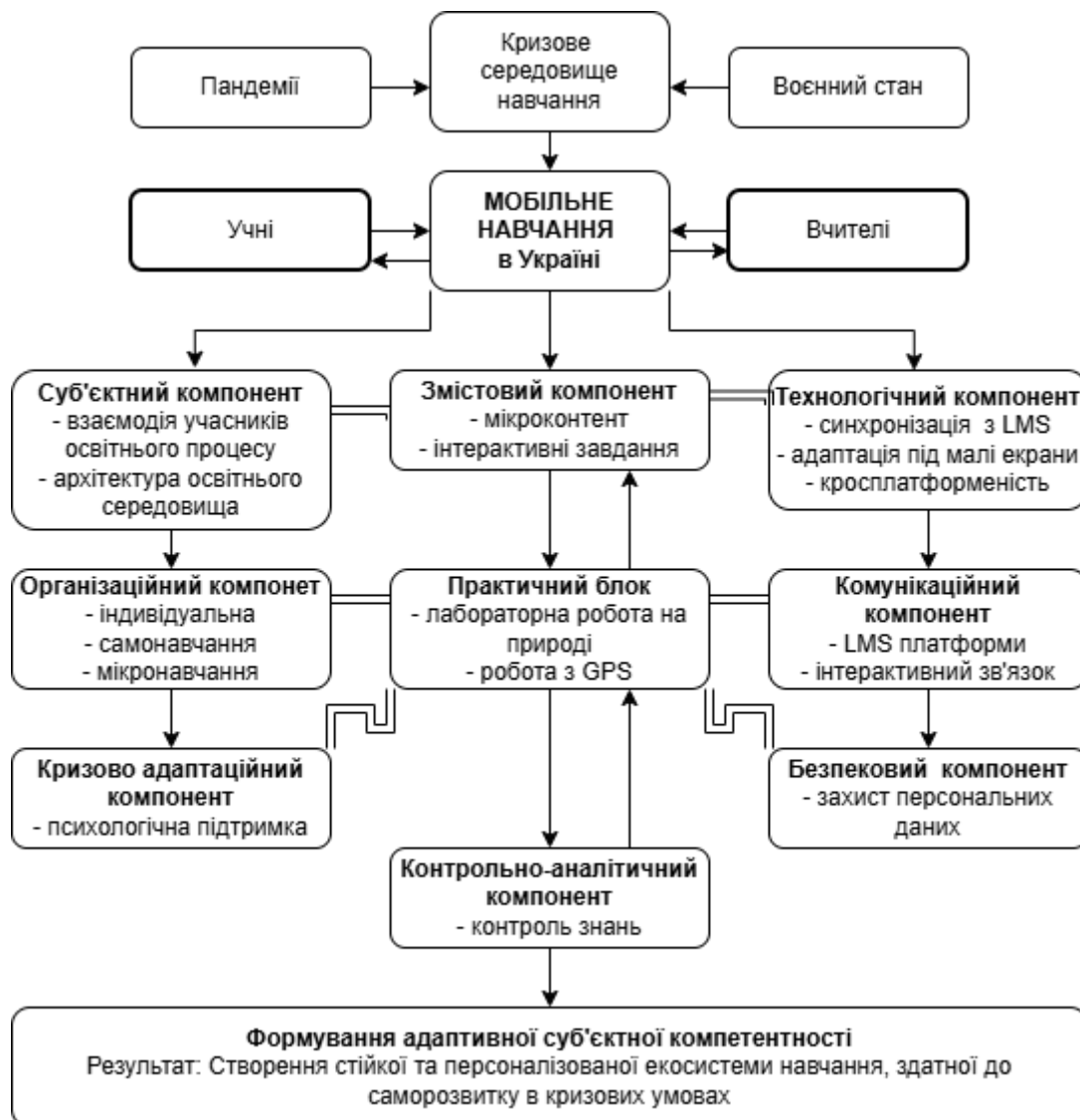


Рис. 1. Узагальнена модель реалізації M-Learning в Україні  
(Джерело: рисунок створено автором самостійно)

Модель реалізації M-Learning в Україні є інтегративною системою, що поєднує мобільні технології, LMS-середовища, мікронавчання та кризово-адаптивну педагогіку. Вона забезпечує безперервність освітнього процесу в умовах пандемії та воєнного стану шляхом інтеграції суб'єктного, технологічного, педагогічного, змістового, комунікаційного та контрольо-аналітичного компонентів (див. Рис. 1).

Модель орієнтована на персоналізацію навчання, підвищення доступності, розвиток цифрової компетентності та забезпечення практикоорієнтованої підготовки здобувачів освіти саме в мобільному середовищі.

Вона відображає взаємодію здобувачів освіти та вчителів у мобільно орієнтованому LMS-середовищі в умовах кризового контексту (пандемія, воєнний стан). Центральним елементом є M-Learning, яке реалізується через мобільні технології, мікроконтент, комунікацію та супровід вчителя. Контрольно-аналітичний блок забезпечує тестування, моніторинг та безпеку даних, а практичний рівень інтегрує польові та професійно орієнтовані завдання з використанням GPS, фото- та відеофіксації. Модель гарантує безперервність, доступність і адаптивність освітнього процесу в Україні.

Нижче представлена графічна архітектура моделі, яка базується на виявлених закономірностях та адаптована до актуальних потреб сучасної школи.

Для обґрунтування структурних складників моделі здійснено зіставлення та поєднання результатів українських досліджень. У таблиці наведено відповідність між науковими підходами авторів та елементами запропонованої моделі M-Learning в Україні, що дозволяє простежити логіку її формування та інтеграції теоретичних і практичних рішень (Табл. 1).

Табл. 1

Відповідність підходів українських авторів елементам моделі мобільного навчання в Україні

Автори	Основний внесок	Складник моделі
С. Семеріков, І. Теплицький, О. Поліщук (2008)	Схема взаємодії учнів, викладачів, контенту та мобільних технологій у школах; архітектура мобільного середовища	Суб'єктний компонент, технологічний блок, змістовий блок
О. Гнедкова, В. Лякутін (2015)	Адаптація M-Learning для LMS; інтерактивні завдання; синхронізація та адаптація під малі екрани	Технологічний компонент, змістовий блок, комунікаційний компонент (LMS, зворотний зв'язок)
К. Бугайчук (2012)	Впровадження M-Learning у зкладах вищої освіти; контроль знань; моніторинг; безпека; розвиток цифрової компетентності	Контрольно-аналітичний компонент, комунікаційний блок, безпека даних
Л. Бондаренко та ін. (2022)	Практичне застосування M- Learning для екологічної підготовки; польові завдання; GPS; фото- та відеофіксація	Практичний блок, контекстне навчання, мобільний контент (польові практики)
С. Ткачук, О. Мельник, С. Ворошилов (2023)	M-Learning у кризових умовах; хмарні сервіси, месенджери; методичні рекомендації щодо організації контролю знань	Кризово-адаптаційний компонент, комунікаційний блок, гнучкість та доступність навчання

(Джерело: таблицю складено автором самостійно)

Такий комплексний підхід дозволяє трансформувати використання гаджетів у цілісну дитиноцентричну екосистему, що гарантує доступність і адаптивність освітнього процесу в Україні. Для порівняння та аналізу перспективних практик доцільно розглянути узагальнену модель реалізації M-Learning у зарубіжних країнах.

*Узагальнена модель закордонного досвіду реалізації M-Learning (Рис. 2).*



Рис. 2. Узагальнена модель закордонного досвіду реалізації M-Learning (Джерело: рисунок створено автором самостійно)

Модель M-Learning, побудована на основі закордонних досліджень, є теоретично-аналітичною та оцінювальною системою. Вона інтегрує технологічний, педагогічний/когнітивний та соціальний компоненти (FRAME-модель M. Koole), а також багаторівневу оцінку ефективності навчання (3-Level Evaluation Framework, G. Vavoula).

Основні характеристики моделі:

- Технологічний компонент – мобільні пристрої, інфраструктура, інтерфейс, хмарні сервіси; забезпечує доступ до контенту та взаємодію з LMS та застосунками.
- Когнітивний/Педагогічний компонент – активізація навчальної діяльності учнів, мотивація, індивідуальна траєкторія навчання, розвиток критичного мислення; включає мікронавчання, дослідницьке навчання (SMILE, P. Kim).
- Соціальний компонент – взаємодія з викладачами, однокласниками, глобальна комунікація; підтримка колективного та індивідуального навчання, інтернаціоналізація освіти.

– Багаторівнева оцінка дозволяє оцінювати ефективність на мікро-, мезо- та макрорівнях, враховуючи соціокультурні, технологічні та психологічні аспекти.

– Контекстність та безперервність – M-Learning виходить за межі класу, підтримує навчання впродовж життя та адаптується до умов різних країн.

Модель демонструє взаємозв'язок трьох ключових компонентів FRAME з рівнями оцінки ефективності та педагогічними стратегіями, що дозволяє проєктувати мобільні курси, оцінювати їх і забезпечувати персоналізацію навчання в глобальному контексті.

Нижче представлена графічна архітектура моделі, яка відображає виявлені закономірності та ключові характеристики компонентів закордонних рамок та їх взаємодії з рівнями оцінки ефективності й педагогічними підходами.

Для обґрунтування структурних складників узагальненої моделі здійснено зіставлення та інтеграцію результатів міжнародних досліджень. У таблиці наведено відповідність між науковими підходами зарубіжних авторів та елементами узагальненої моделі M-Learning, що дозволяє простежити логіку її формування та взаємодії теоретичних і практичних компонентів (табл. 2).

Табл. 2

Таблиця відповідності підходів закордонних авторів елементам моделі

Автори	Основний внесок	Елемент моделі
М. Koole (2009)	<b>FRAME</b> -модель: технології – ученя – соціум; аналітичний інструмент, персоналізація, контекстність, lifelong learning	Технологічний компонент, когнітивний/педагогічний компонент, соціальний компонент
М. Sharples, J. Taylor, G. Vavoula (2010)	<b>3 Level Evaluation Framework</b> : External, Inter-medium, Internal; багаторівнева оцінка ефективності, культурні, соціальні, психологічні аспекти	Багаторівнева оцінка (мікро-, мезо-, макрорівень), контекстність
Р. Kim et al., (2012)	<b>SMILE</b> . Мобільне дослідницьке навчання; активне навчання через генерацію питань, зворотний зв'язок; розвиток критичного мислення та автономії	Когнітивний/педагогічний компонент, активне навчання
Y. Hsu, Y. Ching (2015)	Системний огляд моделей M-Learning; класифікація педагогічних, системних, психологічних підходів	Інтеграція технологій і педагогіки, контекстне навчання
М. Alrasheedi, L. Capretz, A. Raza (2015)	Систематичний огляд критичних факторів успіху M-Learning: технологічний, педагогічний, індивідуальний, організаційний	Технологічний компонент, когнітивний/педагогічний компонент, соціальний компонент, організаційний аспект

(Джерело: таблицю складено автором самостійно)

Таким чином, аналіз закордонного досвіду свідчить, що сучасні глобальні моделі M-Learning базуються на принципах теоретичної універсальності та методологічної цілісності.

Ключовою особливістю таких фреймворків, як FRAME та 3-LEF, є фокус на гармонізації технологічних можливостей пристроїв із когнітивними потребами учня та соціальним контекстом взаємодії. Закордонні підходи пропонують дієвий

інструментарій для реалізації концепції безперервного навчання та впровадження багаторівневих систем оцінювання ефективності освітнього процесу.

Синтез універсальних методологічних принципів закордонних рамок та прикладного інструментарію вітчизняних розробок дозволяє сформувати авторську інтегровану модель M-Learning. Таке поєднання забезпечує трансформацію теоретичних напрацювань у життєздатну освітню екосистему, адаптовану до специфічних вимог цифрової трансформації та викликів кризового стану в Україні.

На основі компаративного аналізу українських і закордонних моделей запропоновано *авторську інтегровану модель M-Learning*, що включає такі основні складники: організаційний, змістовий, технологічний, соціальний, кризово-ситуаційний, оцінювальний, моніторинг динамічних переходів (процес) (Рис. 3).

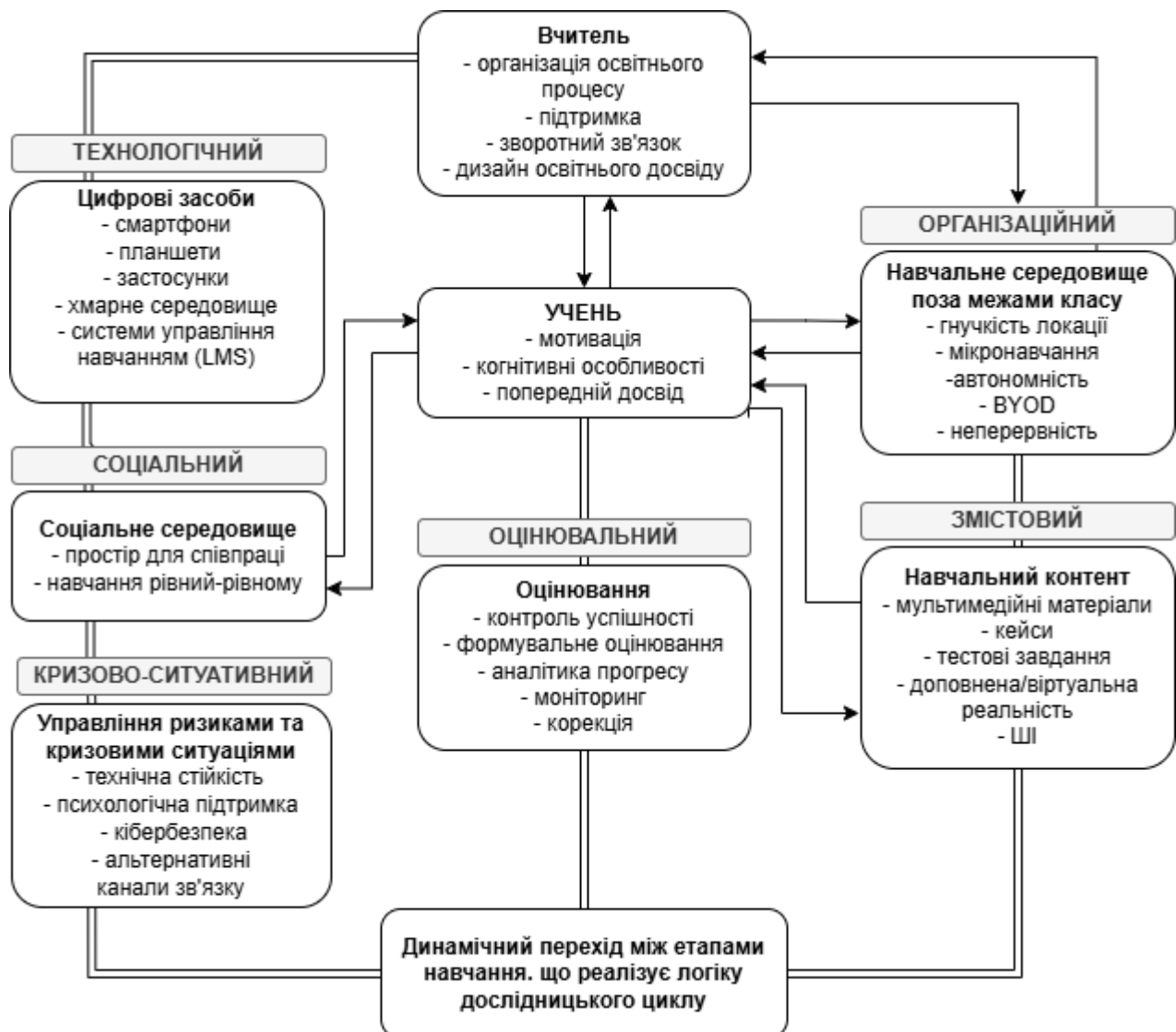


Рис. 3. Авторська інтегрована модель мобільного навчання  
(Джерело: рисунок створено автором самостійно)

Необхідність розроблення авторської інтегрованої моделі зумовлена трьома критичними чинниками: методологічною інтеграцією, забезпеченням контекстуальної неперервності та обґрунтуванням критеріїв оцінювання, а саме:

- поєднанням соціо-техноцентризму моделі з принципами дитиноцентризму, де мобільний пристрій виступає персоналізованим когнітивним інструментом розвитку особистості (методологічна інтеграція);
- створенням умов для безперервного освітнього процесу, який ефективно функціонує як у межах класно-урочної системи, так і в режимі неперервне дистанційного навчання (контекстуальна неперервність);
- інтеграцією багаторівневих критеріїв оцінювання (на основі 3-LEF) безпосередньо в структуру проєктування навчального середовища для постійної корекції освітніх результатів (оцінювальна обґрунтованість).

Авторська модель концептуалізує M-Learning як динамічну екосистему, адаптовану до потреб сучасної української школи. Розглянемо архітектуру моделі та її ключові компоненти, що визначають логіку взаємодії учасників освітнього процесу та функціонування мобільного навчання.

*Архітектура та ключові компоненти моделі.*

Узагальнена модель базується на синергії семи взаємопов'язаних компонентів, що утворюють цілісний освітній простір :

- Учень. Центральний суб'єкт, чия ефективність визначається внутрішньою мотивацією, індивідуальним когнітивним стилем та здатністю до саморегуляції. Його успіх корелює з попереднім цифровим досвідом.
- Вчитель. Архітектор освітнього середовища, який здійснює підтримку (Scaffolding – тимчасова підтримка) та координує соціальну взаємодію, зміщуючи акцент з трансляції знань на супровід.
- Навчальний контент. Гнучкий масив мультимедійних та мікронавчальних модулів, адаптованих для споживання «на ходу». Контент орієнтований на інтерактивність та контекстуальну актуальність.
- Цифрові засоби. Апаратно-програмний комплекс (смартфони, LMS, хмари), що забезпечує безперервний доступ до знань незалежно від фізичної локації учасників.
- Соціальне середовище. Простір співпраці для обміну знаннями та peer-to-peer навчання, що є критичним для запобігання цифровій ізоляції.
- Оцінювання (Assessment). Система безперервного моніторингу та аналітики (Learning Analytics), що слугує інструментом корекції освітньої траєкторії.
- Процес. Динамічний алгоритм переходу між етапами навчання, що реалізує логіку дослідницького циклу (наприклад, за системою SMILE).
- Управління ризиками та кризовими ситуаціями. Технічна стійкість (алгоритми дій при відсутності інтернету (офлайн-режим) або електроенергії (енергонезалежність гаджетів)); психологічна підтримка (адаптація навантаження під час стресових ситуацій (тривоги, соціальні кризи); кібербезпека (захист даних учнів та вчителя, протидія цифровому булінгу або зламам систем); альтернативні канали зв'язку.

Таким чином, представлена архітектура демонструє перехід від лінійного сприйняття навчання до багатовимірної екосистеми, де кожен компонент працює на забезпечення адаптивності та безперервності освітнього процесу в цифровому середовищі.

*Взаємодія компонентів (принцип «Assessment-as-Filter»).*

Механізм «Assessment-as-Filter» (Оцінювання як фільтр) є частиною авторської інтегрованої моделі. У цій концепції оцінювання перестає бути лише фінальним етапом і перетворюється на інструмент автоматичного корегування освітньої траєкторії.

Автоматизація процесу коригування складності контенту може бути реалізована за допомогою таких алгоритмів та підходів з використанням ШІ:

– Алгоритми адаптивного тестування. Результати поточного тестування використовуються як фільтр, що автоматично визначає складність і тип наступного навчального блоку. Якщо учень демонструє високий рівень засвоєння навчального матеріалу, система пропонує складніший «мікроконтент»; при низьких показниках – алгоритм перенаправляє на роз'яснювальні матеріали.

– Механізми персоналізованої фільтрації. Модель передбачає створення персоналізованого когнітивного інструменту, де ШІ аналізує «цифровий слід» учня (діагностику результатів) для постійної корекції освітніх результатів у реальному часі.

– Інтелектуальний аналіз дослідницької активності. На основі циклу SMILE алгоритми можуть аналізувати якість запитань, які генерує учень, та автоматично адаптувати рівень автономії навчання – від керованої гри до автономного дослідження.

– Синхронізація та прогностична аналітика в LMS. Використання хмарних сервісів та інтелектуальних LMS-середовищ дозволяє здійснювати моніторинг та оперативний контроль, що забезпечує контекстуальну цілісність і адаптивність під потреби конкретного здобувача.

– Педагогічний аспект асинхронної роботи в рамках моделі базується на принципі автономного навчання учня. За відсутності мережевого підключення навчання переходить у формат самостійного опрацювання попередньо завантажених матеріалів (відео, аудіо, презентації, наративи, ігрові ресурси, тести, завдання для самостійної роботи). Це дозволяє підтримувати концентрацію в процесі навчання та забезпечує безперервність освітньої траєкторії. У таких умовах взаємодія набуває форми відкладеного зворотного зв'язку. Такий підхід знижує ризики перевантаження від цифрової взаємодії та допомагає забезпечити доступність освіти для учнів, які навчаються в умовах нестабільної інфраструктури.

Цей підхід забезпечує трансформацію мобільного пристрою з простого засобу доставки інформації на адаптивне середовище розвитку, де складність контенту динамічно підлаштовується під актуальні знання та навички учня.

*Принципи та підходи імплементації.*

Для успішної реалізації моделі в українських школах запропоновано три стратегічні підходи: використання BYOD-технології, мобільне середовище дослідницького навчання та неперервне навчання, а саме:

– використання власних пристроїв учнів за умови забезпечення школою безшовної Wi-Fi інфраструктури та кросплатформеного доступу до LMS;

– перетворення смартфона на мобільну лабораторію для збору та аналізу даних за допомогою вбудованих сенсорів (GPS, акселерометр);

– синхронізація формального навчання в класі з неформальним досвідом через AR-технології та хмарні сервіси.

Зазначені стратегічні підходи дозволяють комплексно інтегрувати мобільні технології в освітній простір, перетворюючи смартфон з відволікаючого фактора на потужний інструмент дослідження, що забезпечує неперервність навчання як у класі, так і поза його межами.

*Ключові принципи діяльності педагога – це основні правила, якими має керуватися вчитель для ефективного функціонування моделі.*

– Принцип педагогічної доцільності – мобільний пристрій розглядається виключно як когнітивний інструмент, а не засіб розваги. Його використання в межах Flow виправдане лише тоді, коли воно додає дидактичної цінності процесу.

– Принцип інклюзивності та доступності – забезпечення рівних можливостей для учнів із застарілими пристроями або нестабільним інтернетом через використання офлайн-застосунків та зберігання матеріалів.

– Принцип циклічного оцінювання – безперервний моніторинг на трьох рівнях: мікрорівні (зручність взаємодії), мезорівні (досягнення освітніх цілей) та макрорівні (загальний прогрес системи).

– Принцип безпеки та цифрової гігієни – формування культури безпечної поведінки в мережі, захист персональних даних та розвиток критичного ставлення до інформації.

– Принцип соціальної інтерактивності – пріоритет групової роботи та мережевої співпраці над індивідуальним споживанням контенту, що запобігає цифровій ізоляції учня.

Синергія запропонованих підходів та принципів дозволяє перетворити M-Learning з фрагментарного використання гаджетів на цілісну дитиноцентричну екосистему, яка гарантує безперервність та адаптивність освітнього процесу в сучасних умовах України.

*Характерні особливості та переваги.*

Запропонована модель відрізняється від існуючих лінійних схем контекстуальною гібридністю, технологічною нейтральністю та метакогнітивною спрямованістю і відповідає таким характеристикам:

– Синергія світових стандартів (FRAME, 3-LEF) із практико-орієнтованим досвідом роботи в кризових умовах (пандемія, воєнний стан).

– Зміщення фокусу з технічних характеристик гаджетів на якість дидактичної взаємодії учасників освітнього процесу.

– Пріоритет розвитку навичок критичного оцінювання джерел та рефлексії над власним прогресом.

Отже, розроблена модель дозволяє трансформувати M-Learning із фрагментарного використання гаджетів у цілісну дитиноцентричну екосистему, забезпечуючи методологічну інтеграцію, контекстуальну неперервність та обґрунтованість критеріїв оцінювання, що є критично важливим для збереження якості та доступності освіти в сучасній Україні.

*Вікова адаптивність та динаміка компонентів моделі.*

Застосування інтегрованої моделі для різних вікових груп не змінює її фундаментальну структуру – всі сім компонентів залишаються незмінними. Проте суттєво трансформується питома вага кожного елемента та характер їхньої внутрішньої взаємодії, що дозволяє виокремити два основні вектори адаптації:

*Початкова школа: модель «Керованого ігрового середовища».*

У початковій ланці модель набуває характеру зовнішньої регуляції з боку педагога, де технології виступають засобом наочності та залучення:

– вчитель (домінуюча роль) виступає головним фільтром між дитиною та цифровим світом, повністю контролюючи навчальний цикл (Flow) та регламентуючи екранний час;

– водночас в умовах дистанційного навчання батьки стають помічниками мобільної взаємодії, які допомагають дитині використовувати пристрої та організовувати освітній простір вдома (UNESCO, 2023);

– учень через низький рівень саморегуляції фокусується на ігровій мотивації, а не на самостійному пошуку знань;

– технології використовуються переважно для візуалізації (AR-технології, інтерактивні книги) та розвитку моторики за допомогою сенсорних інтерфейсів;

– соціальне середовище обмежується фізичним простором класу; мобільні пристрої слугують інструментом для спільної гри або локальної співпраці;

– оцінювання реалізується як миттєвий ігровий зворотний зв'язок (гейміфіковані винагороди, анімації), що забезпечує емоційну підтримку.

*Старша школа. Модель «Дослідницької екосистеми самоосвіти».*

Для старшокласників модель максимально наближається до закордонних аналогів (FRAME та SMILE), де учень стає активним архітектором власного навчання:

- учень набуває високого рівня автономії, самостійно обираючи темп, інструменти тайм-менеджменту та III-помічників для вирішення завдань;
- вчитель мінімізує контроль, переходячи до ролі ментора, який лише задає стратегічний напрям дослідженню;
- контент трансформується у складний дослідницький продукт; учні переходять від споживання до генерації контенту (подкасти, відеозвіти, вікі-проекти);
- соціальне середовище виходить у глобальний простір; взаємодія відбувається у професійних спільнотах та через мережеву координацію проєктів;
- оцінювання базується на аналітиці прогресу, самооцінюванні та взаємооцінюванні (peer-to-peer), що є критичним для підготовки до іспитів та подальшої професійної освіти.

Така вікова диференціація дозволяє інтегрованій моделі залишатися універсальним методологічним каркасом, який забезпечує послідовний перехід від ігрового споживання контенту в початковій школі до формування зрілої цифрової компетентності та автономії випускника.

**Обговорення.** На основі цих принципів і підходів, у процесі дискусії та обговорення отриманих результатів були узагальнені рекомендації та сформовані методичні орієнтири щодо імплементації авторської моделі в освітній процес.

Рекомендації для вчителів щодо впровадження інтегрованої моделі M-Learning у практику закладів освіти.

– Трансформуйте роль вчителя. Змістіть акцент із простої трансляції знань на проєктування освітнього простору. Станьте ментором, який спрямовує учнів у цифровому середовищі, допомагаючи їм самостійно будувати траєкторію навчання.

– Впроваджуйте стратегію неперервності для інклюзивності. Завжди майте альтернативні завдання для учнів із застарілими гаджетами або обмеженим доступом до інтернету. Використовуйте застосунки, що працюють офлайн, і зберігайте основні матеріали для забезпечення рівного доступу.

– Використовуйте смартфон як мобільну лабораторію. Залучайте вбудовані інструменти пристроїв (камеру для візуалізації, диктофон для інтерв'ю, GPS для географії, акселерометр для фізики). Це перетворює гаджет із джерела розваг на потужний дослідницький інструмент.

– Застосовуйте мікронавчання. Розбивайте складний матеріал на короткі, логічно завершені модулі (відео до 3 хвилин, інфографіки, опитувальники, тези), які зручно переглядати з екрана смартфона «на ходу» без втрати концентрації.

– Стимулюйте соціальну співпрацю. Не дозволяйте учням занурюватися в цифрову ізоляцію. Організуйте групові проєкти в хмарних сервісах, дискусії в месенджерах та спільне вирішення кейсів для розвитку навичок командної роботи.

– Налаштуйте зворотний зв'язок. Використовуйте миттєві тести та навчальну аналітику LMS-платформ не для виставлення оцінок, а для швидкого корегування складності наступних завдань залежно від успіхів учня.

– Дотримуйтесь педагогічної доцільності. Використовуйте мобільні технології лише тоді, коли вони додають реальну цінність уроку (наприклад, візуалізація через AR). Смартфон має бути засобом досягнення освітньої мети, а не самоціллю.

– Створіть перелік безкоштовних мобільних застосунків. Використовуйте їх як інструментарій для організації середовища дослідницького навчання, яке учні можуть опрацьовувати навіть поза школою, наприклад, під час поїздки додому.

## **ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.**

У результаті проведеного дослідження здійснено цілісний аналіз та систематизацію моделей мобільного навчання, що дозволило сформулювати наступні теоретичні та практичні результати.

Компаративний аналіз закордонних (FRAME, 3-LEF, SMILE) та вітчизняних підходів засвідчив зміщення наукового фокусу від технікоцентризму (характеристик пристроїв) до соціо-педагогічного конструктивізму. Встановлено, що інтеграція мобільного навчання в український освітній простір вимагає поєднання глобальних методологічних стандартів із гнучкими стратегіями адаптації до умов нестабільного цифрового доступу.

Розроблено авторську інтегровану модель мобільного навчання, яка базується на синергії семи компонентів: учень, вчитель, контент, технології, соціальне середовище, оцінювання та процес. Ключовою науковою новизною моделі є впровадження механізму «Assessment-as-Filter» – рекурсивної системи зворотного зв'язку, де дані безперервної аналітики (на основі адаптованого фреймворку 3-LEF) виступають інструментом миттєвого корегування контенту та траєкторії навчання.

Обґрунтовано динамічний характер моделі, що трансформується залежно від суб'єктності учня: від керованого ігрового середовища у початковій школі (з домінуванням ролі вчителя та гейміфікації) до дослідницької екосистеми самоосвіти у старшій ланці (з акцентом на автономію, мережеву співпрацю та метакогнітивний розвиток).

Виокремлено стратегічні підходи (BYOD, Inquiry-learning, Seamless Learning) та сформульовано 8 практичних рекомендацій для педагогів. Доведено, що успішна реалізація моделі можлива лише за умови перетворення смартфона з джерела дистракції на персоналізований когнітивний інструмент, що забезпечує неперервність освітнього процесу в класі та поза його межами.

Запропонована модель створює підґрунтя для розробки алгоритмів адаптивного мобільного навчання на основі штучного інтелекту, а також для емпіричної перевірки ефективності використання специфічного інструментарію дослідницького навчання в умовах змішаного навчання в закладах загальної середньої освіти.

Перспективи подальших розвідок зосереджені на трьох стратегічних векторах: аналіз підходів до розроблення ШІ-алгоритмів для автоматизації персоналізації навчання на основі механізму «Assessment-as-Filter», верифікація ефективності авторської моделі та інструментарію дослідницького навчання в умовах Нової української школи, дослідження психологічної стійкості вчителів та запобігання їхній цифровій втомлюваності в умовах неперервної мобільної взаємодії.

### **Конфлікт інтересів**

Відсутній конфлікт інтересів, що може впливати на об'єктивність подання, рецензування чи ухвалення редакційних рішень. Відсутні потенційні професійні/наукові або особисті обставини, здатні вплинути на результати дослідження або їх інтерпретацію.

### **Декларування використання інструментів штучного інтелекту**

Під час підготовки статті використовували ChatGPT для оформлення списку закордонних джерел за стандартом APA (<http://www.apastyle.org/>). Після застосування відповідних інструментів список був доопрацьований згідно з вимогами фахового видання. Повну відповідальність за зміст і достовірність поданої публікації несе автор.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- OECD (2023). *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- UNESCO (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* Paris: UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Koole, M. (2009). A Model for Framing Mobile Learning. *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training* / ed. M. Ally. Athabasca: Athabasca University Press, 25-47. <https://www.aupress.ca/books/120155-mobile-learning/>
- Гнедкова, О. & Лякутін, В. (2015). Проектування моделі мобільного навчання у системі дистанційного навчання «Херсонський Віртуальний Університет». *Інформаційні технології в освіті*, 24. 107-118. <https://doi.org/10.14308/ite000554/>
- Семеріков, С., Теплицький, І. & Поліщук, О. (2008). The model of mobile learning in middle and high school. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: зб. наук. пр. Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ*, 7(3). 158-165. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/107037>
- Бугайчук, К. (2012). Мобільне навчання: сутність та моделі впровадження в навчальний процес вищих навчальних закладів МВС України. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 27(1). <https://doi.org/10.33407/itlt.v27i1.619>
- Bondarenko, L. et al. (2022). Mobile learning implementation in the process of ecologists training. *Journal of Physics: Conference Series*, 2288(1). 012015. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.44>.
- Ткачук, С., Мельник, О. & Ворошилов, С. (2023). Впровадження технологій мобільного навчання у системі дистанційної освіти. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, 1. 72-78. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2023.276939>
- Hsu, Y.-C. & Ching, Y.-H. (2015). A review of models and frameworks for mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 46(2). 242-280. <https://doi.org/10.21432/T2V616>
- Alrasheedi, M., Capretz, L. & Raza, A. (2015). A Systematic Literature Review of the Critical Factors for Success of Mobile Learning in Higher Education. *Journal of Educational Computing Research*, 52(2). <https://doi.org/10.1177/0735633115571928>
- Models for Interdisciplinary Mobile Learning: Delivering Information to Students (2011). Monograph, ed. by A. Kitchenham. Hershey, PA: IGI Global, 354. <https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/27841/1/14..pdf>
- Naveed, Q., Choudhary, H., et al. (2023). Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
- Cong, L., & Ironsi, C. (2025). Integrating mobile learning and problem-based learning in improving students action competence in problem-solving and critical thinking skills. *Humanit Soc Sci Commun*, 12, 1238. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05397-4>
- Sulisworo, D., Maryani, I., Mastul, A.-R. H., & Kusumaningtyas, D. (2024). Incorporating gamified elements into mobile learning to enhance critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(1), 237-248. <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i1.202418>
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2010). A Theory of Learning for the Mobile Age. In: Bachmair, B. (eds) *Medienbildung in neuen Kulturräumen. VS Verlag für Sozialwissenschaften*. 87-99. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4_6)
- Traxler, J. (2009). Learning in a Mobile Age. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 1-12. <https://doi.org/10.4018/jmbl.2009010101>
- Wei, Y., & So, H.-J. (2012). A three-level evaluation framework for a systematic review of contextual mobile learning. In *Proceedings of the IADIS International Conference Mobile Learning*, 151-158. [https://ceur-ws.org/Vol-955/papers/paper\\_55.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-955/papers/paper_55.pdf)

Kim, P., Buckner, E. & Kim, H. (2012). A comparative analysis of a game-based mobile learning model in low-socioeconomic communities of India. *International Journal of Educational Development*, 32(2), 329-340.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2011.05.008>

Надходження статті до видання 06.02.2026 р.  
Прийняття статті до друку після рецензування 15.04.2026 р.  
Дата публікації 24.04.2026 р.

## MODELS OF MOBILE LEARNING: NATIONAL AND INTERNATIONAL EXPERIENCE

**Svitlana Lytvynova**

Professor, Doctor of Sciences in Education, Deputy Director for Research  
Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine  
[s.h.lytvynova@gmail.com](mailto:s.h.lytvynova@gmail.com)  
ORCID: [0000-0002-5450-6635](https://orcid.org/0000-0002-5450-6635)

**Abstract.** The article examines the transformation of the educational space under the influence of mobile technologies, which in contemporary conditions – such as the COVID-19 pandemic, martial law, and global digital transformation – have evolved from auxiliary tools into a core mechanism for ensuring the continuity of learning. The relevance of the study is driven by the need to systematize fragmented mobile learning (M-Learning) models in order to develop an enhanced methodological approach to the implementation of this technology in educational institutions. The purpose of the study is to conduct a comparative analysis of key domestic and international mobile learning models, identify their structural characteristics, and, on this basis, develop a generalized integrated model adapted to current educational challenges. The research employs methods of theoretical analysis of scholarly sources and modeling to construct an original integrated mobile learning model, as well as systematization and classification of existing conceptual frameworks and models. Fundamental international approaches revealing the synergy between the device, the learner, and the social environment are analyzed. A three-level evaluation system is examined, enabling the assessment of learning effectiveness at the micro-, meso-, and macro-levels. The SMILE system (Stanford Mobile Inquiry-based Learning Environment) is highlighted as an example of successful implementation of inquiry-based learning. Within the national context, the evolution of perspectives is traced – from early models designed for school education to contemporary solutions developed under conditions of distance learning. Based on the synthesis of these approaches, the article presents a generalized authorial integrated mobile learning model that combines international evaluation frameworks with practical experience in implementing M-Learning in Ukrainian educational institutions. This model makes it possible to mitigate the risks of digital inequality and enhance learner engagement. It integrates four key components: the technological component (device characteristics), pedagogical design (content structure), the psychological-cognitive component, and the digital interaction ecosystem. The model accounts for content adaptability and the continuity of feedback. It is demonstrated that the effectiveness of mobile learning depends not on the number of gadgets available, but on the depth of their integration into the pedagogical system.

**Keywords:** digital transformation; distance education; FRAME model; integrated model; M-Learning; mobile learning; pedagogical technologies; SMILE

### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume II): Learning during – and from – disruption. *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>
- UNESCO (2023). Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? Paris: UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Koole, M. (2009). A model for framing mobile learning. In M. Ally (Ed.), *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training* (pp. 25-47). *Athabasca University Press*. <https://www.aupress.ca/books/120155-mobile-learning/>

- Hniedkova, O., & Lyakutin, V. (2015). Designing a mobile learning model in the distance learning system "Kherson Virtual University". *Informatsiyni tekhnolohiyi v osviti*, 24, 107-118. <https://doi.org/10.14308/ite000554/> (in Ukrainian).
- Semerikov, S., Teplyts'kyy, I., & Polishchuk, O. (2008). The model of mobile learning in middle and high school. *Teoriya ta metodyka navchannya matematyky, fizyky, informatyky*, 7(3), 158-165. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/107037/> (in Ukrainian).
- Buhaychuk, K. (2012). Mobile learning: Essence and implementation models in the educational process of higher education institutions of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine. *Information Technologies and Learning Tools*, 27(1). <https://doi.org/10.33407/itlt.v27i1.619> (in Ukrainian).
- Bondarenko, L., et al. (2022). Mobile learning implementation in the process of ecologists training. *Journal of Physics: Conference Series*, 2288(1), 012015. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.44>
- Tkachuk, S., Mel'nyk, O., & Voroshylov, S. (2023). Implementation of mobile learning technologies in the distance education system. *Collection of Scientific Papers of Uman State Pedagogical University*, 1, 72-78. <https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2023.276939> (in Ukrainian).
- Hsu, Y.-C., & Ching, Y.-H. (2015). A review of models and frameworks for mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 242-280. <https://doi.org/10.21432/T2V616>
- Alrasheedi, M., Capretz, L., & Raza, A. (2015). A Systematic Literature Review of the Critical Factors for Success of Mobile Learning in Higher Education. *Journal of Educational Computing Research*, 52(2). <https://doi.org/10.1177/0735633115571928>
- Models for Interdisciplinary Mobile Learning: Delivering Information to Students (2011). Monograph, ed. by A. Kitchenham. Hershey, PA: IGI Global, 354. <https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/27841/1/14..pdf>
- Naveed, Q., Choudhary, H., et al. (2023). Mobile Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(18), 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
- Cong, L., & Ironsi, C. (2025). Integrating mobile learning and problem-based learning in improving students action competence in problem-solving and critical thinking skills. *Humanit Soc Sci Commun*, 12, 1238. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05397-4>
- Sulisworo, D., Maryani, I., Mastul, A.-R. H., & Kusumaningtyas, D. (2024). Incorporating gamified elements into mobile learning to enhance critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(1), 237-248. <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i1.202418>
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2010). A Theory of Learning for the Mobile Age. In: Bachmair, B. (eds) *Medienbildung in neuen Kulturräumen. VS Verlag für Sozialwissenschaften*. 87-99. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4_6)
- Traxler, J. (2009). Learning in a Mobile Age. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 1(1), 1-12. <https://doi.org/10.4018/jmbl.2009010101>
- Wei, Y., & So, H.-J. (2012). A three-level evaluation framework for a systematic review of contextual mobile learning. In *Proceedings of the IADIS International Conference Mobile Learning*, 151-158. [https://ceur-ws.org/Vol-955/papers/paper\\_55.pdf](https://ceur-ws.org/Vol-955/papers/paper_55.pdf)
- Kim, P., Buckner, E. & Kim, H. (2012). A comparative analysis of a game-based mobile learning model in low-socioeconomic communities of India. *International Journal of Educational Development*, 32(2), 329-340. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2011.05.008>

