

ІВАН ГРОД

ORCID ID: 0000-0002-0678-1456

[grod@tnpu.edu.ua](mailto:grod@tnpu.edu.ua)

доктор фізико-математичних наук, професор  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль

ІВАН ЦІДИЛО

ORCID ID: 0000-0002-0202-348X

[tsidylo@tnpu.edu.ua](mailto:tsidylo@tnpu.edu.ua)

доктор педагогічних наук, професор  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль

ІННА ГРОД

ORCID ID: 0000-0002-0785-2711

[grodin@tnpu.edu.ua](mailto:grodin@tnpu.edu.ua)

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль

ОЛЬГА ГЛАВАЦЬКА

ORCID ID: 0000-0001-9636-3970

[Olga.raduk@gmail.com](mailto:Olga.raduk@gmail.com)

кандидат педагогічних наук, доцент  
Західноукраїнський національний університет  
вул. Львівська, 11, м. Тернопіль

## ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ

*У статті розглядається актуальна проблема інтеграції мобільних технологій у сучасне освітнє середовище, зокрема для студентів інформатичних спеціальностей. Зважаючи на стрімкий розвиток цифрових технологій та їх широке поширення серед студентської молоді, дослідження можливостей використання мобільних додатків для підвищення ефективності навчання є надзвичайно важливим.*

*Метою статті є дослідження та обґрунтування ефективності використання мобільних додатків в освітньому процесі для підвищення мотивації студентів, розвитку їхніх цифрових навичок, алгоритмічного мислення та формування компетенцій 21-го століття, особливо в контексті інформатичних спеціальностей.*

*У процесі дослідження було застосовано комплексний підхід, що включав: аналіз наукової літератури з питань мобільного навчання та інтеграції технологій в освіті; узагальнення досвіду використання мобільних технологій в освітньому процесі; теоретичне обґрунтування психолого-педагогічних аспектів формування алгоритмічного мислення за допомогою мобільних засобів; розгляд можливостей інтеграції мобільного навчання з проєктним підходом; виокремлення переваг і викликів упровадження мобільних технологій в освітній процес.*

*У статті обґрунтовано позитивний вплив використання мобільних додатків на мотивацію студентів через інтерактивність, доступність, індивідуалізацію та гейміфікацію навчання. Показано ефективність інтеграції мобільного навчання в проєктний підхід для розвитку цифрових навичок та алгоритмічного мислення. Визначено ключові психолого-педагогічні фактори, що впливають на формування алгоритмічного мислення за допомогою мобільних технологій. Розглянуто можливості використання мобільних пристроїв у STEM-освіті. Окреслено основні виклики та обмеження, пов'язані з інтеграцією мобільних технологій в освітній процес і надано практичні рекомендації щодо їх успішного впровадження.*

**Ключові слова:** мобільне навчання, цифрові навички, алгоритмічне мислення, мотивація, проєктний підхід, STEM-освіта, інформатичні спеціальності.

IVAN HROD

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
2 Maksyma Krivonosy Str., 2, Ternopil

IVAN TSIDYLO

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
2 Maksyma Krivonosy Str., 2, Ternopil

INNA HROD

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University  
2 Maksyma Krivonosy Str., 2, Ternopil

OLGA GLAVATSKA

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
Western Ukrainian National University  
11 Lvivska Str., Ternopil

## MOBILE LEARNING: MOTIVATION, DEVELOPMENT OF DIGITAL SKILLS AND ALGORITHMIC THINKING

*The article considers the current problem of integrating mobile technologies into the modern educational environment, in particular for students of computer science specialties. Given the rapid development of digital technologies and their widespread distribution among students, research into the possibilities of using mobile applications to increase the effectiveness of learning is extremely important.*

*Modern smartphones are highly productive and are capable of independently processing even the most "heavy" 3D content. Smartphone displays have a fairly high resolution. Almost every smartphone has sensors for determining the position of the device in space. The use of a mobile device, smartphone or tablet, as a basic element for the operation of a distance learning system is justified from the point of view of sufficient power of mobile processors. Such devices are not too expensive, and are available to the vast majority of students, which allows using such a system for distance learning of students outside of class time.*

*The analysis of the experience of using mobile tools showed that only through the mass distribution of mobile Internet devices did technological conditions appear for their widespread implementation in the education system.*

*The purpose of the article is to research and substantiate the effectiveness of using mobile applications in the educational process to increase student motivation, develop their digital skills, algorithmic thinking, and form 21st century competencies, especially in the context of computer science majors.*

*To solve the tasks set, the following theoretical and experimental research methods were used: analysis of scientific, educational and methodological literature, search for modeling methods, analysis of applied mathematical packages and programming environments for implementing the created model.*

*In the research process, a comprehensive approach was applied, which included: analysis of scientific literature on mobile learning and integration of technologies in education; generalization of experience in using mobile technologies in the educational process; theoretical substantiation of psychological and pedagogical aspects of the formation of algorithmic thinking using mobile tools; consideration of the possibilities of integrating mobile learning with a project approach; identification of the advantages and challenges of implementing mobile technologies in the educational process.*

*Research results. The article substantiates the positive impact of using mobile applications on student motivation through interactivity, accessibility, individualization and gamification of learning. The effectiveness of integrating mobile learning into a project approach for the development of digital skills and algorithmic thinking is shown. The key psychological and pedagogical factors that influence the formation of algorithmic thinking using mobile technologies are identified. The possibilities of using mobile devices in STEM education are considered. The main challenges and limitations associated with the integration of mobile technologies into the educational process are outlined, and practical recommendations for their successful implementation are provided.*

**Key words:** mobile learning, digital skills, algorithmic thinking, motivation, project approach, STEM education, computer science specialties.

Сучасне освітнє середовище визначається науковцями як віртуально орієнтоване утворення, в якому основним об'єктом є студент. Він може впливати на процес навчання, використовуючи інтернет-ресурси, освітні платформи, програмні продукти тощо. Важливе завдання викладача – організувати навчальну діяльність у такий спосіб, щоб використання цих засобів було спрямоване на підвищення активності

студентів, ролі самостійної роботи, посилення привабливості процесу навчання з метою забезпечення конкурентоспроможності випускників інформатичних спеціальностей. У цьому аспекті важливою є роль комп'ютерного моделювання як методу наукового дослідження та навчальної дисципліни.

Натепер для підготовки фахівців певного профілю найбільш перспективним методом є інтеграція певних дисциплін в єдину систему навчання, бо саме вона виявилася надзвичайно ефективною. З огляду на динамічний розвиток цифрових технологій різноманітність методичних підходів, методів використання систем комп'ютерного моделювання для створення проєктів різних дослідницьких завдань і навчання молоді такі питання вимагають додаткових розробок, уточнень, підходів, моделей, нових методик упровадження [14]. Дослідження в таких системах конкретно стосуються всіх аспектів, близьких до взаємодії між людьми та інформаційними технологіями. Вони пов'язані з новими комп'ютерними системами, зокрема мобільними додатками [8].

Сучасні смартфони і планшети є потужними пристроями з великою кількістю схем, плат, датчиків. Вони можуть бути потужними інструментами у процесі проведення досліджень. За допомогою спеціальних додатків роблять аналіз і статистичне оброблення даних, вимірювання потрібних параметрів [9].

Аналіз досліджень з цієї тематики показує, що вченими розглядаються два основні напрями використання мобільних засобів у навчанні: розроблення мобільних додатків та їх реалізація в середовищі навчання. За використання власних телефонів можливості (пам'ять, графіка, розрахунки тощо) мобільних додатків, які будуть застосовуватися, повинні створювати можливість реалізації навчальних програм у повному обсязі. Проблемою, яка виникає під час розроблення або використання мобільних додатків в аудиторії, є їх різноманітність [13].

Сучасні смартфони є високопродуктивними і здатні самостійно обробляти навіть самий «важкий» 3D-контент. Дисплеї смартфонів мають досить високу роздільну здатність. Практично на кожному смартфоні є датчики визначення положення пристрою в просторі. Використання мобільного пристрою, смартфона або планшета як базового елемента для роботи дистанційної навчальної системи є обґрунтованою з погляду достатньої потужності мобільних процесорів. Такі пристрої не надто дорогі, і є в переважній більшості студентів, що дозволяє використовувати таку систему для дистанційного навчання здобувачів освіти в позаурочний час.

Проведений аналіз досвіду застосування мобільних засобів показав, що лише через масове поширення мобільних інтернет-пристроїв з'явилися технологічні умови для їх широкого впровадження в систему навчання.

Питання впровадження мобільних технологій в освітній процес, їх переваги і недоліки розглянуто в дисертаційних дослідженнях М.А. Кислової [3], О. А. Колесникової [4], Н. В. Рашевської [7], К. І. Словак [11]. Теоретичні аспекти мобільного навчання розглядали В. М. Кухаренко та С. Г. Литвинова. Важливість створення електронного середовища, в якому доступ до матеріалів будуть мати всі студенти, задіяні в освітньому процесі, відмічав С. О. Семеріков [12]. Проблемами впровадження та використання мобільних пристроїв у навчання займалися зарубіжні вчені М. Опрі та К. Мірон [16]. Про сучасні підходи до інтеграції мобільних технологій в освітній процес йдеться в статті М. Моклюка, А. Сільвейстра та Б. Павлюка [5]. Ситуацію щодо шляхів використання мобільного телефону в освітніх закладах досліджувала С. С. Пудова [6]. Сутність і дидактичні можливості мобільного навчання розкривають у своїй статті Я. Р. Балабан та І. О. Мороз [2]. Про отримання контрольованого доступу до навчальних матеріалів через використання мобільних пристроїв та програм пише А. Бабич [1].

Програми з використанням мобільних пристроїв в освітньому процесі реалізуються в багатьох країнах Європи та Азії, а «мобільні додатки є невід'ємною частиною будь-якого західного курсу». На жаль, приклади використання таких технологій в українському досвіді поки що нечисленні [10]. В українській освіті використання мобільного телефону лише починає набирати обертів і потребує подальших серйозних напрацювань у сфері комп'ютерного програмування та у викладацькій діяльності [6].

Саме тому **мета статті** – дослідити та обґрунтувати ефективність використання мобільних додатків в освітньому процесі для підвищення мотивації студентів, розвитку їхніх цифрових навичок, алгоритмічного мислення та формування компетенцій 21-го століття, зокрема в контексті інформатичних спеціальностей.

Впровадження в освітній процес внутрішньодисциплінарного інтегрованого навчання дозволило нам поставити завдання: 1) визначити важливість мобільних додатків та попит на певні категорії додатків; 2) проаналізувати наявні мобільні операційні системи для розроблення програмного забезпечення; 3) розробити методичні рекомендації для створення додатків для вибраної платформи, використовуючи

сучасну архітектуру проектування, дослідити інтеграцію алгоритмів математичних моделей у процесі комп'ютерного моделювання.

Для розв'язання поставлених завдань застосовувались такі теоретичні й експериментальні методи досліджень: аналіз наукової, навчальної та методичної літератури, пошуки методів моделювання, аналіз прикладних математичних пакетів та середовищ програмування для реалізації створеної моделі.

Дотримуємося думки, що орієнтація освітнього процесу на розвивально-продуктивний інтегрований підхід має декілька позитивних аспектів: ефективність формування навичок студентів з питань моделювання; результативність навчання в порівнянні з предметами професійного спрямування, які формують алгоритмічні компетентності здобувачів освіти через можливість внутрішньодисциплінарної інтеграції в процесі спільної діяльності [15].

*Інтеграція мобільних пристроїв в навчання* є сучасним трендом в освіті, що сприяє підвищенню мотивації студентів, доступності знань і розвитку навичок, необхідних у цифрову епоху. Розглянемо ключові аспекти цього процесу. *Почнемо з переваг.* Мобільні пристрої надають можливість використовувати онлайн-бібліотеки, електронні підручники, інтерактивні платформи (Coursera, Duolingo, Khan Academy) та відеоуроки. Це робить знання доступними (*доступ до освітніх ресурсів*). Додатки для навчання (Quizlet, Kahoot, GeoGebra) дозволяють створювати інтерактивні завдання, ігрові тести та симуляції, що підвищує зацікавленість студентів (*інтерактивність навчання*). Завдяки додаткам із налаштованим рівнем складності здобувачі освіти можуть навчатися у власному темпі, отримуючи завдання, адаптовані до їх рівня знань (*індивідуалізація навчання*). Мобільні пристрої дозволяють навчатися в будь-якому місці, що особливо важливо для дистанційного навчання та самостійної підготовки (*мобільність і гнучкість*). Використання гаджетів допомагає студентам освоювати сучасні технології, що є важливим складником цифрової грамотності (*розвиток цифрових навичок*).

*Розглянемо мобільні пристрої як інструмент інтерактивного навчання.* Завдяки мобільним додаткам студенти можуть працювати над спільними проектами, використовуючи хмарні сервіси, як-от Google Workspace або Microsoft Teams (*реалізація проектного навчання*). Додатки, орієнтовані на ігрові елементи, мотивують здобувачів освіти до активної участі, перетворюючи навчання на цікаву діяльність (*гейміфікація навчання*). AR/VR-технології на мобільних пристроях дозволяють проводити віртуальні екскурсії, експерименти чи вивчати складні моделі, що сприяє глибшому розумінню матеріалу (*застосування віртуальної та доповненої реальності*).

Не можна не згадати про використання мобільних пристроїв у STEM-освіті. Завдяки спеціальним додаткам (Scratch, Arduino IDE, Tynker) мобільні пристрої дозволяють студентам створювати власні програми або управляти роботами (*програмування і робототехніка*). Смартфони можуть виконувати роль інструментів для досліджень: камер, мікрофонів, сенсорів для збору даних у реальному часі (*наукові експерименти*). Такі додатки, як WolframAlpha або Desmos, дозволяють створювати інтерактивні графіки, розв'язувати складні рівняння, автоматизуючи обчислення (*математичні моделі*).

Важливими є виклики та обмеження інтеграції мобільних пристроїв. Не всі студенти мають доступ до сучасних мобільних пристроїв чи стабільного інтернету, що створює проблему рівного доступу до освіти (*цифрова нерівність, залежність від хмарних платформ*). Використання мобільних пристроїв може призводити до зниження уваги через доступ до соціальних мереж або ігор (*відволікання*). Викладачам часто не вистачає компетенцій для ефективного використання мобільних технологій в освітньому процесі (*необхідність навчання викладачів*). Використання мобільних пристроїв потребує впровадження заходів із забезпечення конфіденційності та кібербезпеки (*проблеми із захистом даних*).

*Розглянемо психолого-педагогічні аспекти формування алгоритмічного мислення.* Ефективність формування алгоритмічного мислення залежить від урахування психологічних особливостей студентів: залучення до реальних проектів та їх прив'язка до майбутньої професії (*мотивація*); робота зі складними задачами формує здатність до узагальнення (*розвиток абстрактного мислення*); диференційований підхід допомагає врахувати рівень знань кожного студента (*рівень підготовки*). Викладачі повинні не лише пояснювати алгоритмічні концепції, але й створювати сприятливі умови для самостійного пошуку рішень.

Сучасне навчальне середовище значною мірою змінюється завдяки впровадженню мобільних технологій. Цей інноваційний підхід сприяє підвищенню мотивації здобувачів вищої освіти через залучення знайомих і зручних для них інструментів навчання.

*Розглянемо ключові аспекти впливу мобільних технологій на мотивацію студентів.* Мобільні пристрої дозволяють здобувачам освіти отримувати доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і з

будь-якого місця. Ця гнучкість заохочує активніше залучення до освітнього процесу, оскільки зникають просторові та часові обмеження. Інтерактивні програми, мобільні додатки та онлайн-платформи (наприклад, Moodle, Google Classroom) роблять навчання більш динамічним і цікавим (*інтерактивність і доступність навчання*).

Мобільні технології дозволяють створювати адаптивні освітні середовища, які враховують індивідуальні потреби і темп засвоєння матеріалу. Наприклад, програми з елементами гейміфікації або системи з адаптивним навчанням можуть підлаштовувати завдання під рівень знань кожного студента, що сприяє підвищенню впевненості у своїх силах (*індивідуалізація освітнього процесу*).

Впровадження ігрових елементів у навчальні мобільні додатки стимулює інтерес і бажання виконувати завдання. Наприклад, система нагород (бали, значки, рейтинги) мотивує студентів досягати поставлених цілей, змагатися з одногрупниками або покращувати власні результати (*елементи гейміфікації*).

Мобільні технології дозволяють студентам створювати й презентувати власні проекти у зручному форматі, використовуючи доступні інструменти для візуалізації, аналізу даних та моделювання. Це сприяє розвитку креативності та формує почуття досягнення результату, що мотивує до подальшої роботи (*можливість реалізації творчих проектів*).

Мобільні пристрої забезпечують миттєвий зв'язок між студентами та викладачами через різноманітні додатки для спільної роботи (наприклад, Slack, Microsoft Teams). Спільна робота над завданнями в реальному часі або обмін інформацією через мобільні платформи сприяють розвитку командної роботи й підвищують рівень зацікавленості здобувачів вищої освіти (*покращення комунікації та співпраці*).

Мобільні технології дозволяють застосовувати теоретичні знання в практичних умовах. Наприклад, використання мобільних додатків для моделювання, аналізу або управління проектами демонструє студентам реальне значення отриманих знань, що підвищує мотивацію до навчання (*зв'язок з реальним життям*).

Мобільні пристрої відкривають доступ до новітніх технологій, як-от доповнена та віртуальна реальність. Завдяки інтерактивним тренажерам, симуляціям і 3D-моделям студенти можуть занурюватися в навчальний матеріал, що робить процес цікавим і захопливим (*залучення елементів доповненої та віртуальної реальності*).

*Приклади мотивації здобувачів освіти через мобільні технології:*

- Використання мобільних додатків для моделювання задач, як-от сіткове планування, дозволяє студентам побачити результати своїх дій у реальному часі. Наприклад, розрахунок критичного шляху проекту в мобільному додатку допомагає інтегрувати знання теорії з практикою;

- Навчальні ігри з програмування, що включають розв'язання алгоритмічних завдань, викликають інтерес до складних тем через формат гри;

- Використання чат-ботів або інтерактивних підказок у мобільних платформах допомагає студентам швидко знаходити відповіді на питання, що зменшує рівень стресу під час навчання.

*Прокоментуємо інтеграцію мобільного навчання в проєктний підхід.* Мобільне навчання (m-learning) є сучасною технологією, яка дозволяє навчатися через використання мобільних пристроїв. Поєднання мобільного навчання з проєктним підходом створює потужний інструмент для формування компетенцій XXI століття, як-от критичне мислення, креативність, командна робота та цифрова грамотність.

Сучасний смартфон – це вже скоріше комп'ютер, ніж телефон. І як будь-якому комп'ютеру йому необхідна операційна система. Android є не вимогливою ОС, яка здатна працювати на різних конфігураціях. Він може бути запущений на пристроях, що мають об'єм оперативної пам'яті менше 1 Гб. Саме тому більшість світових виробників оснащують свої пристрої такою операційною системою. Нами створено методичні розробки для проєктування додатків для смартфонів під управлінням операційної системи Android. На початку передбачено обговорення ідеї мобільного додатку та створення *структури проєкту*, що буде відображена за допомогою *Діаграми класів*, яка є елементом уніфікованої мови моделювання (UML) і невід'ємною частиною процесу розроблення програмного забезпечення.

Діаграма класів (class diagram) служить для представлення статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування. На ній показують класи, інтерфейси, об'єкти й кооперації, а також їх відносини.

Наступним кроком є пошук програмних засобів, наприклад Google Fit SDK – новий API (*Application Programming Interface, Прикладний програмний інтерфейс*), який полегшує розроблення додатків та пристроїв для фітнесу. Далі починається проєктування мобільного додатку. І тут треба розглянути проблеми, які виникають, і шляхи їх подолання.

*Проблеми.* Під час розроблення будь-якого додатку розробник рано чи пізно зіштовхнеться з деякими загальними проблемами як, наприклад, тісна зв'язність коду, адже навіть невелика зміна в одній частині коду призводить до змін/помилки в іншій частині коду, зменшення можливості багаторазового використання коду, що в кінцевому підсумку призводить до дублювання коду. Також код стає важким для тестування.

*Розв'язання.* Натепер існує безліч різних архітектурних підходів, зокрема MVP, FLUX, MVI, MVVM тощо, які, як доведено, допомагають у розв'язанні вищезазначених проблем. Можна користуватися будь-яким підходом. Поки код підтримується, ми можемо швидко вносити зміни в код та тестувати їх.

Наведемо приклад додатку, який дозволяє слідкувати за своєю фізичною активністю, переглядати кількість пройдених кроків за різні періоди часу (годину, день, тиждень, місяць, рік) та дозволяє розраховувати індекс маси тіла, використовуючи дані про ріст та вагу людини.

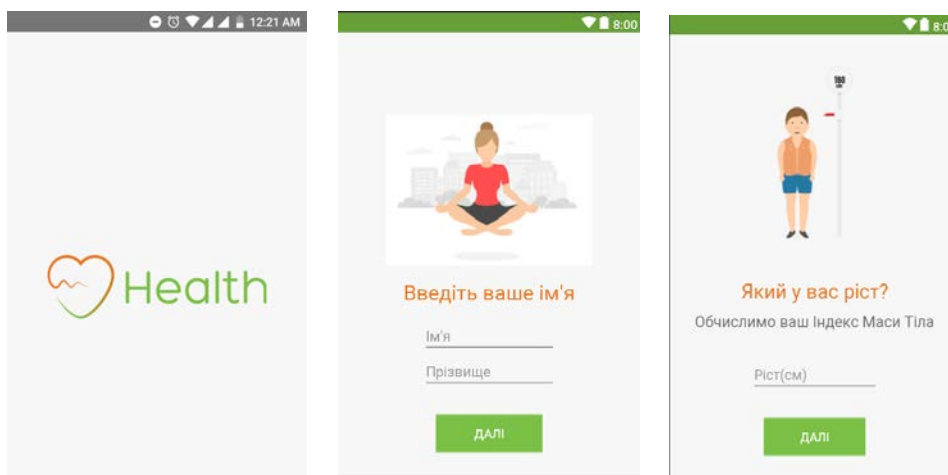


Рис. 1. Екран запуску

Після успішного входу чи реєстрації додаток отримає можливість доступу до даних про кроки користувача та проводити різні операції з цими даними.

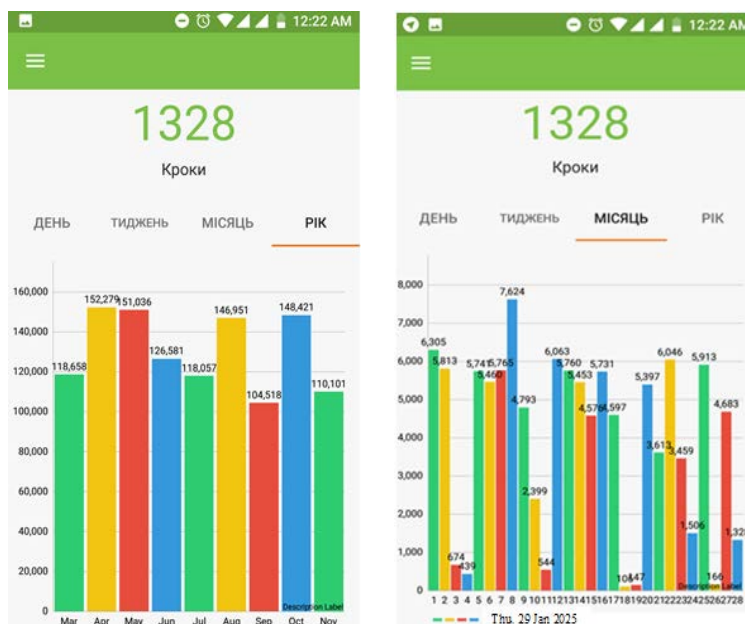


Рис. 2. Дані про кроки користувача за різні періоди часу

На рис. 2 відображено дані за кожний день місяця. З діаграми видно, що найбільша кількість кроків була пройдена 29 січня 2025 року і становить 7624 кроки.

Розроблений мобільний додаток можливо встановити на будь-який мультимедійний пристрій під управління операційної системи Android, Windows та iOS. У процесі розроблення були досліджені можливості та інструменти Android SDK.

Робота програми була протестована на двох пристроях, різного типу:

- смартфон JIAYU G2F Redmi під управлінням ОС Android 4.4
- смартфон Xiaomi Mi A1 під управлінням ОС Android 8.1
- Ноутбук Asus x550cc під управлінням ОС Windows.

У процесі тестування мобільного додатку не було виявлено помилок несумісності додатка з різними типами екранів і пристроями введення.

*На основі проведених досліджень ми виокремили ключові аспекти інтеграції мобільного навчання в проєктний підхід:*

1. *Доступність інформації для роботи над проєктами.* Мобільні пристрої забезпечують постійний доступ до освітніх платформ, баз даних, онлайн-бібліотек і хмарних сервісів. Це дозволяє студентам оперативно отримувати необхідні матеріали, переглядати відеолекції, брати участь у вебінарах та використовувати інструменти для співпраці у реальному часі.

2. *Цифрові інструменти для організації проєкту.* Мобільні додатки, як-от Trello, Asana або Microsoft Teams, дозволяють студентам управляти проєктами: створювати списки завдань, установлювати дедлайни, призначати відповідальних і відслідковувати процес. Використання цих платформ сприяє організованості, прозорості й підвищенню відповідальності учасників проєкту.

3. *Співпраця та комунікація.* Мобільні технології спрощують спільну роботу над проєктами завдяки інструментам для миттєвого обміну повідомленнями (Telegram, Slack), відеоконференціям (Zoom, Google Meet) та спільного редагування документів (Google Docs, Notion). Це особливо корисно для дистанційної співпраці чи роботи в міждисциплінарних командах.

4. *Інтерактивне навчання та зворотний зв'язок.* Мобільні додатки та платформи забезпечують можливість отримувати оперативний зворотний зв'язок від викладачів чи інших членів команди. Наприклад, завантаження проміжних результатів роботи у хмарне сховище дозволяє швидко отримувати рекомендації щодо покращення проєкту.

5. *Гнучкість і персоналізація.* Завдяки мобільному навчанню кожен студент може працювати у своєму темпі, виконуючи проєктні завдання у зручний для нього час. Це дозволяє адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб здобувачів освіти, що є особливо важливим у проєктній діяльності, яка потребує креативності та глибокого занурення в тему.

6. *Інтеграція сучасних технологій у проєкти.* Мобільні технології можуть бути не тільки інструментом для організації навчання, а й частиною самого проєкту – наприклад, створення мобільних додатків, розроблення AR/VR-контенту або використання геолокаційних сервісів для реалізації проєктів у реальному світі.

Приклади інтеграції мобільного навчання в проєктний підхід:

– *Розроблення мобільного додатку.* У рамках проєктного підходу студенти можуть створювати мобільні додатки для розв'язання конкретних задач, наприклад, додаток для управління часом, освітня платформа або гра. Це вимагає від студентів інтеграції знань із програмування, дизайну інтерфейсу та управління даними.

– *Реалізація соціальних ініціатив.* Використання мобільних технологій у проєктах, спрямованих на вирішення соціальних проблем, наприклад, створення чат-ботів для інформування населення або застосунків для взаємодії з громадськістю.

– *Гейміфіковані проєкти.* Розроблення інтерактивних навчальних ігор або квестів з елементами доповненої реальності (AR), які студенти можуть створити та протестувати через мобільні пристрої.

– *Мобільні дослідницькі проєкти.* Проведення польових досліджень з використанням мобільних пристроїв для збору даних (фотографій, геолокаційних точок, результатів опитувань) та їх подальшого оброблення.

*Перевагами інтеграції мобільного навчання в проєктний підхід є підвищення мотивації студентів завдяки використанню знайомих технологій; реалізація міждисциплінарних проєктів через інтеграцію інструментів з різних галузей знань; розвиток цифрових навичок здобувачів освіти, необхідних у сучасному світі; гнучкість і доступність навчання для студентів з різними потребами та умовами.*

Інтеграція мобільного навчання в проєктний підхід дозволяє не лише модернізувати освітній процес, а й зробити його більш результативним і цікавим для студентів. Вона сприяє розвитку їхніх про-

фесійних і м'яких навичок, готує до роботи в умовах цифрової економіки та формує цілісне бачення сучасного технологічного світу.

*Перевагами для освітнього процесу є підвищення рівня залучення:* використання знайомих технологій робить процес навчання природнішим для сучасних студентів; *зменшення бар'єрів у навчанні:* мобільні пристрої спрощують доступ до інформації, допомагаючи студентам легко долати труднощі, які виникають під час традиційного навчання; *формування цифрових компетенцій:* активна взаємодія з мобільними технологіями розвиває у студентів навички, які є затребуваними на сучасному ринку праці.

Використання мобільних технологій у навчанні не лише стимулює інтерес здобувачів освіти до навчального матеріалу, а й сприяє розвитку їх самостійності, креативності та готовності до роботи в умовах цифрової трансформації суспільства.

*У процесі дослідження нами розроблено критерії для успішної інтеграції мобільних пристроїв:*

– *Розроблення освітніх стратегій:* Інтеграція мобільних пристроїв має базуватися на чіткій освітній концепції, враховуючи вікові особливості й потреби освітнього процесу;

– *Професійний розвиток викладачів:* Навчання педагогів використанню технологій є критично важливим для забезпечення їх ефективного застосування;

– *Контроль за використанням:* Необхідно впроваджувати правила використання гаджетів, що зменшать ризик зловживання та покращать дисципліну;

– *Інвестиції в інфраструктуру:* Забезпечення шкіл якісними інтернет-з'єднаннями, мобільними пристроями та підтримкою хмарних технологій.

Інтеграція мобільних пристроїв – це не лише сучасна тенденція, але й необхідність для адаптації освіти до вимог цифрового світу. За правильного використання ці інструменти відкривають безліч можливостей для вдосконалення якості освітнього процесу.

У нашому дослідженні новим є комплексний погляд на інтеграцію мобільних технологій в освітній процес, особливо в контексті інформатичних спеціальностей. Зокрема, висвітлено: *поєднання мобільного навчання з проєктним підходом* (акцент на використанні мобільних додатків не лише для отримання знань, але й для організації та реалізації навчальних проєктів, наведено конкретні приклади використання мобільних додатків для управління проєктами, співпраці та комунікації в проєктних групах); *психолого-педагогічні аспекти формування алгоритмічного мислення* (визначено ключові фактори, що впливають на ефективність формування алгоритмічного мислення за допомогою мобільних технологій (мотивація, розвиток абстрактного мислення, диференційований підхід)); *детальне розглядання мотивації студентів через мобільні технології* (розкрито конкретні механізми впливу мобільних технологій на мотивацію здобувачів освіти (інтерактивність, індивідуалізація, гейміфікація, можливість реалізації творчих проєктів), наведено конкретні приклади використання мобільних додатків для підвищення мотивації студентів (моделювання задач, навчальні ігри, чат-боти)); *акцент на STEM-освіті* (використання мобільних пристроїв для проведення наукових експериментів, моделювання та програмування, застосування AR/VR-технологій в освітньому процесі); *виклики та обмеження інтеграції мобільних пристроїв* (детальний аналіз проблем цифрової нерівності, відволікання, необхідності навчання викладачів та кібербезпеки).

У статті ми дослідили та обґрунтували ефективність використання мобільних додатків в освітньому процесі для підвищення мотивації студентів, розвитку їхніх цифрових навичок та алгоритмічного мислення. Під час створення методичних розробок нами були проаналізовані наявні мобільні операційні системи для розроблення програмного забезпечення

Загалом, ми здійснили не просто огляд можливостей мобільних технологій, а зробили глибокий аналіз їх впливу на різні аспекти освітнього процесу, а також запропонували практичні рекомендації щодо їх ефективного використання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А. Використання технології BYOD у процесі навчання в основній школі. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*. 2017. Vol. 5. № 2. С. 1–4.
2. Балабан Я.Р., Мороз І.О. Сутність мобільного навчання в освітньому процесі. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Вип. 4(14). С. 149–155.
3. Кислова М.А. Розвиток мобільного навчального середовища з вищої математики у підготовці інженерів-електромеханіків : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.10 ; ПТЗН НАПН. Київ, 2015. 24 с.

4. Колесникова О.А. Діяльнісний підхід до формування в учнів експериментаторських умінь засобами мобільних та дистанційних технологій в навчанні фізики : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 ; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2021. 22 с.
5. Моклюк М, Сільвейстр А., Павлюк Б. Можливості використання мобільних технологій під час проведення навчального фізичного експерименту. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. 2024. № 7. С. 32–38. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2024-7-32-38>.
6. Пудова С.С. Використання мобільного телефону в навчальному процесі. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 2(16). С. 97–101.
7. Рашевська Н.В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів ВТНЗ : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.10 ; ІТЗН НАПН. Київ, 2011. 21 с.
8. Сальник І.В. Мобільні пристрої та сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 73. № 5. С. 1–14.
9. Скрипка Г.В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2015. № 3. С. 28–31.
10. Слободяник О.В. Мобільні додатки на уроках фізики. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Вип. 4(14). С. 293–298.
11. Словак К.І. Методика використання мобільних математичних середовищ у процесі навчання вищої математики студентів економічних спеціальностей : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.10 ; ІТЗН НАПН. Київ, 2011. 21 с.
12. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... докт. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та методика навчання інформатики». Київ, 2009. 536 с.
13. Спірін О.М., Вакалюк Т.А. Критерії добору відкритих web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 60. Вип. 4. С. 275–287. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2017\\_60\\_4\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_24) (дата звернення 21.03.2025).
14. Holzinger A., Nischelwitzer A., Meisenberger M. Mobile phones as a challenge for m-learning: examples for mobile interactive learning objects (MILOs), in Pervasive Computing and Communications Workshops. Third IEEE International Conference on. 2005. Pp. 307–311.
15. Tsidylo I. M., Shevchuk L. O., Hrod I. M., Solonetska H. V. and Shabaga S. B. A computer simulation of population reproduction rate on the basis of their mathematical models. *Journal of Physics: Conference Series*. 2288. 2022. 012014
16. Oprea M., Miron C. Mobile phones in the modern teaching of physics. *Romanian Reports in Physics*, 2014. Vol. 66, No. 4, pp. 1236–1252.

## REFERENCES

1. Babych, A. (2017). Vykorystannya tekhnolohiyi BYOD u protsesi navchannya v osnovniy shkoli [Using BYOD technology in the learning process in primary school]. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*, Vol. 5, No 2, pp. 1–4 [in Ukrainian].
2. Balaban, A.R., & Moroz, I.O. (2017). Sutnist mobilnoho navchannya v osvithomu protsesi [The essence of mobile learning in the educational process]. *Fizyko-matematychna osvita: naukovyy zhurnal*, 4(14), 149–155 [in Ukrainian].
3. Kyslova, M.A. (2015). Rozvytok mobilnoho navchalnoho seredovyscha z vyshchoyi matematyky u pidhotovtsi inzheneriv-elektromekhanikiv [Development of a mobile learning environment in higher mathematics in the training of electromechanical engineers]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. IITZN NAPN. Kyiv, 24 p. [in Ukrainian].
4. Kolesnykova, O.A. (2021). Diyalnisnyy pidkhid do formuvannya v uchniv eksperymentatorskykh umin zasobamy mobilnykh ta dystantsiynykh tekhnolohiy v navchanni fizyky [Activity approach to the formation of experimental skills in students using mobile and distance technologies in teaching physics]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Nats. ped. un-t im. M.P. Drahomanova. Kyiv, 22 p. [in Ukrainian].
5. Moklyuk, M., Silveystr, A., & Pavlyuk, B. (2024). Mozhlyvosti vykorystannya mobilnykh tekhnolohiy pid chas provedennya navchalnoho fizychnoho eksperymentu [Possibilities of using mobile technologies during an educational physical experiment]. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhayla Kotsyubynskoho. Seriya: Teoriya ta metodyka navchannya pryrodnychyykh nauk*, 7, 32–38. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2024-7-32-38> [in Ukrainian].
6. Pudova, S.S. (2018). Vykorystannya mobilnoho telefonu v navchalnomu protsesi [Using a mobile phone in the educational process]. *Fizyko-matematychna osvita*, 2(16), 97–101 [in Ukrainian].
7. Rashevskaya, N.V. (2011). Mobilni informatsiyno-komunikatsiyni tekhnolohiyi navchannya vyshchoyi matematyky studentiv VTNZ [Mobile information and communication technologies for teaching higher mathematics to students

- of the National Technical University]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. IITZN NAPN. Kyiv, 21 p. [in Ukrainian].
8. Salnyk, I.V. (2019). Mobilni prystroyi ta suchasne osvityne prohramne zabezpechennya u navchanni fizyky v zakladakh zahalnoyi serednoyi osvity [Mobile devices and modern educational software in teaching physics in secondary education institutions]. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, Tom 73, № 5, 1–14 [in Ukrainian]
  9. Skrypka, H.V. (2015). Vykorystannya mobilnykh dodatkov dlya provedennya navchalnykh doslidzhen pid chas vyvchennya predmetiv pryrodnycho-matematychnoho tsyklu [Using mobile applications for conducting educational research during the study of subjects of the natural and mathematical cycle]. *Kompyuter u shkoli ta simyi*, 3, 28–31 [in Ukrainian].
  10. Slobodyanyk, O.V. (2017). Mobilni dodatky na urokakh fizyky [Mobile applications in physics lessons]. *Fizyko-matematychna osvita: naukovyy zhurnal*, 4(14), 293–298 [in Ukrainian].
  11. Slovak, K.I. (2011). Metodyka vykorystannya mobil'nykh matematychnykh seredovyshech u protsesi navchannya vyshchoyi matematyky studentiv ekonomichnykh spetsial'nostey [Methodology of using mobile mathematical environments in the process of teaching higher mathematics to students of economic specialties]. : *Extended abstract of Candidate's thesis*. IITZN NAPN. Kyiv, 21 p. [in Ukrainian].
  12. Semerikov, S.O. (2009). Teoretyko-metodychni osnovy fundamentalizatsiyi navchannya informatychnykh dystsyplin u vyshchykh navchal'nykh zakladakh [Theoretical and methodological foundations of fundamentalization of teaching computer science disciplines in higher educational institutions]. *Doctor's thesis*. Kyiv, 536 p. [in Ukrainian].
  13. Spirin, O.M., Vakalyuk, T.A. (2017). Kryteriyi doboru vidkrytykh web-opiyentovanykh tekhnolohiy navchannya osnov prohramuvannya maybutnikh uchyteliv informatyky [Criteria for selecting open web-based technologies for teaching the basics of programming to future computer science teachers]. *Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannya*, Tom 60, Vyp. 4, pp. 275–287 Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2017\\_60\\_4\\_24](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_24) [in Ukrainian].
  14. Holzinger, A., Nischelwitzer, A., Meisenberger, M. (2005). Mobile phones as a challenge for m-learning: examples for mobile interactive learning objects (MILOs), in Pervasive Computing and Communications Workshops. Third IEEE International Conference on, pp. 307–311 [in English].
  15. Tsidylo, I. M., Shevchyk, L. O., Hrod, I. M., Solonetska, H. V., & Shabaga, S. B. (2022). A computer simulation of population reproduction rate on the basis of their mathematical models. *Journal of Physics: Conference Series*, 2288(1), 012014 [in English].
  16. Oprea, M., Miron, C.(2014). Mobile phones in the modern teaching of physics. *Romanian Reports in Physics*, Vol. 66, No. 4, pp. 1236–1252 [in English].

Дата надходження статті: 15.07.2025

Дата прийняття статті: 22.09.2025

Опубліковано: 24.11.2025

