

ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА

УДК 372;373;37.02-06

DOI <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2024.97.12>**I. В. Березіна**

заступник директора з навчально-виховної роботи комунального закладу «Харківський ліцей № 12 Харківської міської ради», здобувачка III освітньо-наукового рівня вищої освіти за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди

T. M. Собченко

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри освітології та інноваційної педагогіки Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди

ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті розкрито питання впровадження мобільних додатків в освітній процес закладів загальної середньої освіти. Розглянуто їх дидактичні можливості у викладанні природничо-математичних дисциплін. Проаналізовано вплив технологічного середовища на освітні системи, важливість впровадження інноваційних методик та цифрових інструментів, які підвищують ефективність навчання. Узагальнено досвід сучасних науковців з окресленої проблеми. Визначено переваги та недоліки застосування мобільних додатків в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. Доведено, що використання мобільних застосунків на уроках дисциплін природничо-математичних галузей інтенсифікує освітній процес, роблячи його більш наочним і динамічним, підвищує мотивацію учнів, сприяє самостійності та інтерактивному навчанню, забезпечує доступність до освітніх ресурсів, формує навички роботи з інформацією, сприяючи розвитку особистості в умовах інформаційного суспільства, розвиває дослідницькі здібності та покращує комунікативні навички усіх учасників освітнього процесу. Здійснено аналіз опитування, проведеного на базі комунального закладу «Харківський ліцей № 12 Харківської міської ради», що дозволив оцінити вплив використання мобільних додатків у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін на мотивацію учнів до навчання. На основі аналізу практичного досвіду та проведеного опитування було зроблено висновок, що використання мобільних додатків на уроках природничо-математичних галузей має широкий спектр застосування та сприяє формуванню самостійності учнів. Наведено приклади практичного застосування мобільних додатків на уроках природничо-математичних дисциплін, які давали б можливість активізації пізнавальної діяльності, якісної організації самостійної дослідницької діяльності та сприяли розвитку комунікативних навичок.

Ключові слова: мобільні технології, мобільні додатки, смартфони, освітній процес, природничо-математичні дисципліни, дистанційне навчання, здобувачі освіти, заклади загальної середньої освіти.

Постановка проблеми. В умовах цифровізації сучасного суспільства постало питання здійснення ефективної комунікації в усіх сферах життєдіяльності людини. Повномасштабне вторгнення країни агресора на територію нашої держави змусило усі галузі перейти на дистанційну форму взаємодії, у чому допомогли та показали свою доцільність і ефективність цифрові технології. На сьогодні цифрові технології можна використовувати не лише як засіб обчислення, планування (тобто використовувати суто галузеве програмне забезпечення), а й залучати різноманітні мобільні застосунки, що мають широкі можливості і для комунікації в суспільстві взагалі, налагодження ефективної співпраці в освіті зокрема). Перехід закладів на

дистанційну форму навчання зумовив трансформацію змісту освіти та адаптацію освітніх систем до вимог технологічного суспільства. Зростання обсягів цифрової інформації сприяло перетворенню традиційних методів навчання на інноваційні, нові форми організації освітнього процесу, інтеграцію новітніх цифрових інструментів і методик навчання, які забезпечуватимуть безперешкодний доступ до сучасних освітніх ресурсів і надаватимуть можливість персоналізованого навчання. Натомість, все більш актуальними стають інноваційні методики з використанням цифрових технологій, які орієнтовані на активне залучення учнів, розвиток критичного й креативного мислення, цифрової компетентності та самостійного навчання.

Сучасні учні, які зростають у цифрову еру, мають особливу схильність до технологій, зокрема, цифрових та гаджетів, що може і має бути використано як потужний інструмент у навчанні. Інтеграція мобільних технологій, а саме, мобільних додатків, в освітній процес гармонійно поєднується зі звичками та вподобаннями здобувачів освіти, що підвищує їх мотивацію до навчання, сприяє розвитку критичного мислення, покращує навички вирішення проблем і комунікації, забезпечує доступ до великої кількості інформаційних ресурсів та дозволяє персоналізувати навчання. Швидкісне поширення мобільних пристроїв спонукає учнівство не лише до гри, а й до навчання, використовуючи можливості гаджетів: швидкий доступ до онлайн-ресурсів й цифрових застосунків, фотографії, запис аудіо, відео та їх відтворення, отримання даних з вбудованих датчиків мобільних телефонів, віртуальна та доповнена реальність тощо. Використання гаджетів у вивченні природничо-математичних дисциплін значно розширює межі для дослідницької діяльності, притаманної цим предметам, надаючи учням ефективні та інтерактивні інструменти для проведення досліджень, сприяє формуванню критичного, алгоритмічного та креативного мислення, навичок самостійного отримання знань, співпраці та комунікації, інформаційно-цифровій компетентності здобувачів освіти.

На сучасному етапі модернізації освіти важливо забезпечити здобувачів освіти навичками, які дають можливість підготувати їх до майбутнього професійного життя, життєвих та виробничих викликів. Здатність до творчого, нетривіального вирішення проблем, адаптації до нових умов і нестандартних ситуацій є важливими для успішної інтеграції учнів у сучасне цифрове суспільство. У цьому контексті традиційні методи навчання, які акцентують увагу на запам'ятовуванні інформації, виявляються недостатніми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Необхідність та невідворотність цифрової трансформації освіти та шляхи її реалізації ґрунтовно описано в роботах В. Бикова, О. Спіріна і О. Пінчука. Дослідженню можливостей мобільних технологій в освіті присвячена велика кількість наукових робіт, як зарубіжних, так і вітчизняних. Дидактичні основи мобільного навчання описано в доробках В. Білоус, Т. Гурової, Т. Рябухіної, Н. Зіненко, Н. Гостіцевої, І. Воронікової, С. Пудової та інші. Готовність здобувачів освіти використовувати мобільні пристрої з освітньою метою досліджували Ф. Майнаєв, Д. Кіган. У наукових доробках Т. Собченко та В. Федоренко обґрунтовано ефективні стратегії та інструменти для проведення дистанційних уроків. Дж. Тракслер наголошує, що мобільні технології кардинально змінюють освітній процес, впливаючи не лише на зміст, форму та

методи навчання, але й на психологію, поведінку й менталітет здобувачів освіти. Завдяки мобільним технологіям навчання стає своєчасним, достатнім та персоналізованим [8]. Дидактичні можливості мобільних додатків у вивченні природничо-математичних дисциплін розглядали В. Мацюк, Т. Грановська, О. Слободяник, Т. Собченко, Н. Смолянюк, С. Доценко.

Під мобільними додатками будемо розуміти автономний програмний продукт, розроблений спеціально для мобільних пристроїв з метою оптимізації вирішення певної проблеми або завдання в житті користувача [1, с. 304].

Мета статті полягала в аналізі мобільних додатків та дослідженні їх дидактичних можливостей у вивченні предметів природничо-математичних галузей. Використано такі методи дослідження як аналіз, синтез, порівняння, опитування, узагальнення та опис. Вивчено й критично осмислено вітчизняні та закордонні наукові публікації із досліджуваної проблеми.

Виклад основного матеріалу. Проблема інтеграції мобільних пристроїв в освітній процес не є новою. З 2001 року технології мобільного навчання (*m – learning*) почали використовувати в освітніх закладах Європи, у 2009 році компанія Intel впровадила технологію BYOD, що дослівно перекладається як «принеси свій власний пристрій», та яка згодом набула поширення і в закладах освіти України. Технологія BYOD має на увазі наявність власних девайсів у здобувачів на уроці для виконання завдань і спонукає учнів використовувати звичні для них соціальні мережі, месенджери та інші можливості мобільних пристроїв для пошуку, обробки та обміну інформацією в освітніх цілях. Пандемія Covid-2019 та повномасштабне вторгнення дали нове життя мобільним телефонам в освітньому процесі внаслідок впровадження дистанційного (змішаного) навчання. Застосування мобільних технологій в освітніх цілях доцільно за будь-якої форми організації освітнього процесу, але при дистанційному (змішаному) навчанні іноді це єдина можливість для навчання. Мобільні телефони є не лише засобом комунікації та швидкого доступу до інформації в Інтернеті, вони функціонують як міні комп'ютери, що надає можливості для вирішення широкого спектра освітніх завдань. Звичайно використання мобільних телефонів в освітньому процесі має як переваги (мобільність, доступність, компактність, швидкість, сучасність, легкість в організації спільної роботи), так і недоліки (негативний вплив на здоров'я, бажання учнів грати, а не навчатись, обмеженість технічного характеру) [6, с. 294]. Але, не зважаючи на недоліки, мобільні телефони є потужним інструментом у навчанні за умови правильно організованої діяльності учителем, чітко визначених правил використання смартфонів,

доцільно підібраних завдань, навчальних додатків та ресурсів.

Основна проблема природничо-математичної освіти сьогодні – це мотивація учнів до навчально-пізнавальної діяльності, розвиток практичного і творчого застосування отриманих знань, навичок самостійної діяльності в отриманні знань та дослідженнях, підвищення розумової активності здобувачів освіти. Ефективним засобом для досягнення цієї мети є використання мобільних технологій, а саме, мобільних додатків, в освітньому процесі, які не тільки інтенсифікують освітній процес, роблячи його більш наочним і динамічним, але й підвищують пізнавальний інтерес учнів, сприяють самостійності та інтерактивному навчанню, забезпечують доступність до освітніх ресурсів, формують навички роботи з інформацією, сприяючи розвитку особистості в умовах інформаційного суспільства, розвивають дослідницькі здібності та покращують комунікативні навички усіх учасників освітнього процесу. Різноманітні мобільні додатки, сайти та вбудовані у телефони функції ефективно сприяють вивченню природничо-математичних дисциплін, забезпечуючи ефективне й глибоке засвоєння навчального матеріалу, підвищують пізнавальні та інтелектуальні можливості учнів, активізують їх самостійну діяльність [6, с. 297].

Аналіз наукових джерел і систематизація власного практичного досвіду використання мобільних додатків у процесі викладання предметів природничо-математичних галузей дозволили визначити декілька напрямків застосування смартфонів під час вивчення природничо-математичних дисциплін. По-перше, це мобільні додатки загального призначення:

- для організації освітнього процесу (Zoom, Google Meet, Skype – для проведення конференцій під час дистанційного (змішаного) навчання; додатки для зчитування або створення QR-кодів, які доцільні для швидкого доступу до інформації, вебсайтів, інтерактивних вправ та для проведення уроків у формі квестів [2, с.13]; додатки для створення хмари слів, які використовуються з метою перевірки психо-емоційного настрою на початку та наприкінці уроку, визначення теми уроку, проведення мозкового штурму, само та взаємооцінювання учнів);

- соціальні мережі та месенджери, які сприяють співпраці та комунікації під час освітнього процесу усіх учасників освітнього процесу та швидкому зворотньому зв'язку між учителем-учнем, учнем-учнем, учителем-батьками (Viber, Telegram, Messenger, TiKTok, Facebook, Instagram);

- додатки, що використовуються з метою організації командної роботи та спільного прийняття рішень (Zoom-кімнати, онлайн-дошки, хмарні сервіси). Так, наприклад, під час роботи над спільним проектом онлайн-дошки викону-

ють функцію сервіса для проведення мозкового штурму, генерації нових ідей, презентації результатів освітньої діяльності;

- додатки з інтерактивними іграми (Kahoot!, Quizizz, Socrative) створені для перевірки рівня засвоєння програмового матеріалу, актуалізації опорних знань учнів, самоперевірки знань учнями під час уроку або виконанні домашнього завдання, з метою подальшої самокорекції та самоудосконалення; самостійного створення інтерактивних вправ, вікторин, кросвордів, ігор здобувачами, що сприятиме розвитку їх креативного, критичного та логічного мислення.

По-друге, це додатки, які полегшують здобувачам вивчення предметів природничо-математичних галузей, дозволяють краще розуміти складні природні та математичні концепції, створювати моделі геометричних фігур та досліджувати їх, проводити практичні та лабораторні роботи у віртуальному середовищі, моделювати явища та процеси (GeoGebra, Desmos, PhAT, ArBook, Lab4physics, Labster, Таблиця Менделєєва, GeometryPad, BioMania, Biodigital Human, Seek by iNaturalist тощо). Віртуальні симуляції експериментів дають можливість учням спостерігати за природними явищами у режимі реального часу; показують процеси, що відбуваються на молекулярному рівні, демонструють фізичні явища, які складно відтворити в реальних умовах. Під час дослідження, проведеного у віртуальному середовищі, учні можуть експериментувати змінюючи умови, що допомагає отримати практичний досвід без ризику для безпеки та великих втрат обладнання. Віртуальні лабораторії надають миттєвий зворотній зв'язок і учні одразу бачать наслідки своїх дій та можуть корегувати власні помилки, що сприяє більш глибокому розумінню матеріалу, розвитку навичок критичного мислення. Навчання з використанням додатків-симуляцій стає інтерактивним та цікавим, що підвищує мотивацію учнів до вивчення предмету. Інтерактивні елементи допомагають утримувати увагу учнів і роблять процес навчання більш динамічним.

Третім напрямком застосування мобільних додатків у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін є залучення вбудованих функцій та датчиків самого телефона. Мікрофон, фото та відеокамери можна використовувати з метою фіксації досліджень або презентації результатів навчальної діяльності, перегляду та створення власних дослідів. На уроках біології камерою смартфона можна фотографувати рослини та ідентифікувати їх, на уроках хімії камеру застосовують для аналізу спектрів випромінювання та поглинання під час ідентифікації сполук. Залучення секундоміра, годинника, спеціальних датчиків і сенсорів (акселерометр, гіроскоп, барометр, датчики наближення і освітленості), вбудо-

Дидактичні можливості мобільних додатків

Етап уроку	Мета етапу уроку	Приклади методів, прийомів, технологій та мобільних додатків
Організаційний етап уроку	Створення психологічної атмосфери уроку та організаційних умов	Mentimeter та сканер QR-кодів. За допомогою сканера учні сканують QR-код та отримують доступ до застосунка Mentimeter. У вікні, що відкривається на екрані телефона здобувачі вводять слово, що відповідає їх психо-емоційному стану на початку уроку. Утворена на екрані монітора (при дистанційному) або мультимедійної дошки (при очному навчанні) хмара слів дає учителю картинку про психологічний настрій класу та можливість скорегувати за потреби урок.
Актуалізація опорних знань учнів	Відтворення знань, умінь та життєвого досвіду учнів, необхідних для опанування нового матеріалу. Швидке повторення та перевірка засвоєних знань учнями у вигляді експрес-опитування	Метод «Експрес-опитування» у вигляді вікторини за допомогою додатка Socrative. Учителю на екрані власного телефона отримує звітну таблицю, з відповідями учнів, що дає можливість учителю зрозуміти ступінь засвоєння програмового матеріалу, пояснити незрозумілі питання. Учні мають можливість зробити самоаналіз засвоєння теми та з'ясувати питання, які потрібно додатково опрацювати. Використання прийому «Мозковий штурм» за допомогою додатка Tricider або Ahaslides з метою актуалізації опорних знань учнів.
Мотивація навчальної діяльності	Збудження пізнавального інтересу та розумової активності учнів, підготовка до свідомого сприйняття навчального матеріалу	Постановка проблемного питання. З метою підвищення мотивації навчальної діяльності, розвитку критичного мислення, учні переглядають фрагмент відео на YouTube, після якого дають відповіді на питання. Які фізичні явища спостерігали? Які види механічного руху спостерігали на відео? Які особливості коливального руху? Або використовують готову хмару слів, отриману у mentimeter.com, wordcloud.pro, worditout.com, wordart.com, wordclouds.com з метою створення проблемного питання, пошуку нових термінів, визначення теми уроку [3, с. 471]
Вивчення нового матеріалу	Опанування учнями нових знань і способів дій. Активізувати розумову діяльність учнів, формувати навички свідомого опанування учнями навчального матеріалу, дослідницької діяльності, умінь використовувати свідомо та доцільно мобільні додатки для проведення дослідження	Пояснювально-ілюстративний метод (розповідь і демонстрації) з використанням MozaikEducation. З метою формування знань з теми, проведення дослідження «Зв'язок періоду та частоти коливаний» учні виконують з використанням вбудованого секундоміра в мобільний телефон або додатка PhET. Для розподілу учнів на групи для опрацювання теоретичного матеріалу учні об'єднуються в групи (за допомогою Zoom-кімнат при дистанційному навчанні).
Закріплення навчального матеріалу	Осмислення нових знань та умінь учнів, їх систематизація та узагальнення	Створення ситуації успіху через ігрову спрямованість мобільного сервіса. Проведення опитування у вигляді вікторини за допомогою додатка Kahoot! або WordWall. Учителю на екрані власного телефона отримує звітну таблицю, з відповідями учнів, що дає можливість учителю зрозуміти ступінь засвоєння програмового матеріалу, пояснити незрозумілі питання. Учні мають можливість зробити самоаналіз засвоєння теми та з'ясувати питання, які потрібно додатково опрацювати
Рефлексія	Забезпечення зворотнього зв'язку, який покаже психоемоційний стан здобувачів освіти, рівень засвоєння знань, допоможе у спостереженні особистісного поступу учнів та у здійсненні самооцінювання	На онлайн-дошці Padlet у вигляді коментарів або текстових стікерів учні обмінюються враженнями та думками з учнями або вчителем, за допомогою вподобайок надають реакцію на твердження учителя
Домашнє завдання	Міцне закріплення нових знань та умінь учнів, розвиває пам'ять та автоматизує навички	За допомогою мобільного додатка ARBook учні закріплюють отримані знання з теми «Колівальний рух». Взаємодія з інтерактивними 3D-моделями допоможе учням розширити свої знання та поглибити розуміння про об'єкти, які вони вивчили на уроці. Наприклад, для виконання домашнього дослідження коливального руху «Обчислення періоду та частоти коливання» використовують вбудований секундомір. Дослідження зафілюють та викладають у Tik Tok.

ваних в телефон відкриває широкі можливості для експериментування під час виконання лабораторних робіт або самостійних досліджень вдома, коли відсутні необхідні прилади. Акселерометр вимірює прискорення тіла, що дозволяє проводити дослідження з механіки, досліджувати вільне падіння тіл. Гіроскоп визначає кутову швидкість обертання пристрою під час вивчення обертального руху,

рівноваги та інших фізичних явищ. Магнітометр вимірює магнітне поле Землі, що дає можливість вивчати магнітні явища, орієнтуватись на місцевості, досліджувати магнітні властивості для матеріалів. Барометром можна виміряти атмосферний тиск під час вивчення метеорологічних явищ та їх вплив на живі організми. Датчик освітленості на уроках біології дає можливість вивчати фото-

синтез та вплив освітленості на живі організми, в фізиці вимірювати фотометричні параметри під час виконання практичних та лабораторних робіт. Функціональні можливості мобільних телефонів збільшують можливості для ефективного експериментування як під час уроків, так і в домашніх умовах, розвивають уміння аналізувати, критично мислити, доцільно використовувати технічні пристрої для навчання, здійснювати самостійно дослідження та робити висновки.

Розглянемо дидактичні можливості мобільних додатків на прикладі уроку фізики 7 класу «Коливальний рух» (Таблиця 1).

З метою виявлення впливу використання мобільних додатків у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін на мотивацію учнів до навчання було проведено експериментальне дослідження на базі комунального закладу «Харківський лицей № 12 Харківської міської ради». Провівши опитування здобувачів 5–9 класів, ми змогли оцінити вплив використання мобільних додатків у освітньому процесі на мотивацію учнів. Опитування дало змогу визначити цифрові застосунки, що найчастіше використовуються учнями вдома під час підготовки до уроків. Результати опитування показали, що найчастіше використовують мобільні додатки під час підготовки до уроків: для пошуку інформації 32% учнів, виконання досліджень – 44%, для перевірки знань – 7%, обміну ідеями – 17%, що свідчить про розуміння учнями їх важливості. На питання «Яке призначення мобільних додатків ви вважаєте найбільш корисним у підготовці до уроків» учні відповіли: покрокове розв'язування задач (24%), використання віртуальних лабораторій та симуляцій для досліджень (28%), вікторини на навчальні ігри (22%), доступ до великої бази інформації (16%), можливість співпрацювати з іншими учнями (10%), що вказує на розуміння учнями корисності додатків у глибшому розумінні матеріалу та проведенні досліджень. На питання «Які переваги використання мобільних додатків у навчанні для вас» учнів визначили: мотивацію до навчання (71%), інтерактивність та цікавість (82%), можливість навчання в будь-який час та в будь-якому місці (88%), доступ до великої кількості навчальних матеріалів (54%), розвиток навичок самостійної роботи (38%), можливість проведення досліджень (78%). Отже, можна зробити висновок, що мобільні додатки є ефективним інструментом для підвищення мотивації учнів до навчання, роблячи процес навчання більш гнучким, інтерактивним та цікавим.

Висновки і пропозиції. Враховуючи вищезазначене, можемо стверджувати, що застосування мобільних додатків в освітньому процесі є важливим елементом сучасної освітньої системи. Без використання мобільних пристроїв, особливо

в умовах дистанційного навчання, ефективно проведення уроків природничо-математичних галузей стає важким завданням. Технологія BYOD дозволяє компенсувати брак обладнання для проведення експериментів в закладі освіти та надаючи учням можливості самостійно відтворювати аналогічні досліди вдома. Використання вбудованих у сучасні смартфони датчиків дозволяє здійснювати обчислення та аналізувати дані, отримані під час досліджень. Застосування девайсів на уроках природничо-математичних дисциплін сприяє розвитку творчого та критичного мислення, підвищує мотивацію учнів до навчання, самостійної дослідницької діяльності, удосконалює навички використання сучасних технологій, сприяє підвищенню цифрової компетентності і робить освітній процес більш різноманітним та актуальним. Проте, впровадження мобільних технологій просувається досить повільно через невелику кількість україномовних додатків. Перспективою подальших досліджень вбачаємо дослідження дидактичних можливостей та розробку методик застосування мобільних додатків у викладанні дисциплін природничо-математичних галузей.

Список використаної літератури:

1. Білоус В. В. Мобільні додатки для навчання математики як засіб підвищення мотивації учнів молодшої школи. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2017. № 3. С. 303–309.
2. Бондаренко Д. Використання «Хмари тегів» на уроках в базовій школі. Modern research in world science: the 4th International scientific and practical conference, Lviv, July 10-12, 2022. Lviv, 2022. P. 470-473. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-12_content/uploads/2022/07/MODERN-RESEARCH-IN-WORLD-SCIENCE-10-12.07.22.pdf
3. Бондаренко Д.Р. Використання QR технологій в умовах дистанційного та змішаного навчання. Наука і освіта: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського». Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 1. С. 11-16. DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2023-1-2>
4. Слободяник О. Мобільні технології як засіб активізації пізнавальної діяльності з природничо-математичних дисциплін. URL: http://lib.iitta.gov.ua/711794/1/Слободяник_тези_Херсон_2018.pdf
5. Слободяник О. В. Мобільні додатки на уроках фізики. Фізико-математична освіта. 2017. Вип. 4. С. 293–298. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2017_4_57
6. Собченко Т.М., Федоренко В.В. Трансформація класичного навчального процесу: ефективні

- стратегії та інструменти для проведення дистанційних уроків. *Новий колегіум*. Вип. 4 (112). 2023. С.60–66 DOI:10.30837/nc.2023.4.60
7. Sobchenko T., Smolianiuk N., Panchenko V., Tverdokhlib T., & Dotsenko S. Teaching «Fundamentals of Health» with the application of cloud technologies. *Amazonia Investiga*. 11 (49), 36–46. [https://doi.org/10.34069/AI/2022.49.01.4\(WOS\)](https://doi.org/10.34069/AI/2022.49.01.4(WOS))
8. Traxler J. Current State of Mobile Learning. *Mobile Learning: Transforming the Delivery of Education and Training*. 2009. P. 9–24. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.535.860&rep=rep1&type=pdf>
-

Berezina I., Sobchenko T. Didactic possibilities of mobile applications in the process of teaching natural and mathematical disciplines

The article discusses the issue of the implementation of mobile applications in the educational process of general secondary education institutions. Their didactic possibilities in teaching natural and mathematical disciplines are considered. The influence of the technological environment on educational systems, the importance of the introduction of innovative methods and digital tools that increase the effectiveness of education are analyzed. The experience of modern scientists on the outlined problem is summarized. The advantages and disadvantages of using mobile applications in the educational process of institutions of general secondary education have been determined. It has been proven that the use of mobile applications in lessons of natural science and mathematics disciplines intensifies the educational process, making it more visual and dynamic, increases students motivation, promotes independence and interactive learning, provides accessibility to educational resources, forms skills in working with information, contributing to the development of the individual in the information society, develops research abilities and improves the communication skills of all participants in the educational process. An analysis of a survey conducted on the basis of the municipal institution «Kharkiv Lyceum № 12 of the Kharkiv City Council» was carried out, which allowed assessing the impact of using mobile applications in the process of studying natural and mathematical disciplines on students' motivation to study. Based on the analysis of practical experience and the survey conducted, it was concluded that the use of mobile applications in lessons of natural and mathematical disciplines has a wide range of applications and contributes to the formation of students' independence. Examples of the practical application of mobile applications in lessons of natural and mathematical disciplines are given, which would allow for the activation of cognitive activity, high-quality organization of independent research activities and contribute to the development of communication skills.

Key words: mobile technologies, mobile applications, smartphones, educational process, natural and mathematical disciplines, distance learning, students, general secondary education institutions.