

МИСЛІЦЬКА Наталія Анатоліївна –

доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1806-4737>
e-mail: mislitskay@gmail.com

СЕМЕНЮК Дарина Сергіївна –

пошукувач кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7214-8819>
e-mail: dashkasemeniuk@gmail.com

КОЛЕСНИКОВА Оксана Анатоліївна –

здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії
Вінницького державного педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1302-7339>
e-mail: oxy_10@ukr.net

МОБІЛЬНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ СУЧАСНИХ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ УЧНЯМИ ФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Стрімка еволюція технологій визначає майбутній розвиток системи освіти. Технологічність освіти стає все більш вимогою, оскільки накопичення знань і фактичного матеріалу не є першочерговим завданням сучасного освітнього процесу. Результати навчання видаються нам не просто накопиченням певного масиву знань, але появою в учнів нових якостей, головними серед яких є здатність до усвідомлених дій, спрямованих на створення нових знань. Таким чином, технології навчання повинні мати в своєму інструментарії методи навчання, спрямовані на вироблення в учнів певних способів діяльності, що дозволятимуть їм приймати виважені рішення, критично оцінювати і аналізувати отриману інформацію, придумувати різні способи розв'язання завдань на основі спільних рішень в групі, брати участь в дискусії для вироблення спільних узагальнень. Разом зі змінами в нашому повсякденному житті змінюються підходи та технології до навчання. З настанням ери бездротового Інтернету та планшетів, а також з постійним зростанням кількості цифрових навчальних матеріалів у різних сферах освіти все більшого поширення набуває технологія **мобільного навчання**, в тому числі за допомогою спеціального програмного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Протягом останнього десятиліття цьому питанню присвячують свої праці українські науковці. У роботі В.Ю. Бикова [2] подається обґрунтування визначення мобільності користувача в просторі Інтернет з урахуванням варіабельності мобільних пристроїв і засобів комунікації; встановлено, що використання мобільних пристроїв в освітньому процесі ґрунтується на парадигмі відкритого і

рівного доступу до якісної освіти; розглянуті технології застосування різних типів пристроїв та їх функціональне призначення; описано умови мобільності користувача в середовищі Інтернет, чинники, що впливають на неї, створення і способи зберігання мобільних комунікаційних ресурсів. Н.В. Рашевська у своєму дослідженні вводить дефініцію «мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання», яку трактує як сукупність мобільних апаратних та програмних засобів, а також систему методів та форм використання таких засобів у навчальному процесі з метою отримання, збереження, опрацювання та відтворення аудіо-, відео-, текстових, графічних, та мультимедіа даних в умовах оперативної комунікації з глобальними та локальними ресурсами [6]. В порівнянні з традиційним навчанням мобільне навчання надає можливість моніторингу навчання в реальному часі та високу насиченість контенту, що дозволяє розглядати його не лише як засіб навчання, а й як інструмент спільної роботи, спрямованої на підвищення якості навчання. У статті Терещук С.І. [7] проаналізовано спостереження, проведені на уроках фізики, де використовувались мобільні технології. Аналіз результатів цих спостережень надав можливість виокремити ряд важливих тенденцій, що значно підвищують ефективність викладання і водночас вимагають перегляду традиційних підходів до навчання:

- персоналізація навчання;
- миттєвий зворотній зв'язок;
- ефективне використання навчального часу на уроках;
- неперервність навчального процесу;
- якісно новий рівень управління навчальним процесом.

Мета статті. Описати дидактичні можливості технології мобільного навчання під час проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики на основі використання мобільного додатку Lab4Physics.

Виклад основного матеріалу дослідження. Мобільне навчання є одним із нових напрямків, який можна використовувати на уроках фізики, це навчання в умовах, коли учень має мобільний доступ до освітніх ресурсів, може взаємодіяти з учителем та іншими учнями. Воно тісно пов'язане з електронним та дистанційним навчанням, відмінністю ж є використання мобільних пристроїв.

Підхід *BYOD* це один із багатьох різних, прийомів та підходів мобільного навчання. Смартфони, планшети, ноутбуки, нетбуки, та й будь-які інші мобільні пристрої можна розглядати як засіб для реалізації технології *BYOD* під час навчання фізики. Саме ці пристрої є визначальними чинниками створення рівних умов доступу до навчальних програм, наукових матеріалів та мобільних додатків.

До мобільного навчання також відноситься використання датчиків мобільних телефонів. В даному випадку, мобільний пристрій дозволяє навчити школярів не просто вимірювати різні параметри навколишнього середовища, а й проводити аналіз і статистичну обробку результатів дослідів за допомогою спеціальних додатків. На уроках з фізики можна використати такі сенсори сучасних мобільних пристроїв : Акселерометр (Accelerometer), гіроскоп (Gyroscope), барометр (Barometer), GPS (Global Positioning System), магнітометр (Magnetometr), датчик освітленості (Light sensor) [3].

Використання мобільних пристроїв на уроках з фізики має низку переваг [5] :

1. Мобільність (можливість використання в будь-якому місці, в будь-який час);
2. Доступність (переважна більшість учнів вже мають смартфони, планшети);
3. Компактність (займають менше місця в порівнянні з ноутбуками та комп'ютерами);
4. Швидкість (миттєвий обмін інформацією через Bluetooth, електронну пошту, Viber тощо);
5. Сучасність;
6. Завдяки мультимедійному формату інформації поліпшується засвоєння і запам'ятовування матеріалів уроку, а також підвищується інтерес до предмету.

Проте , під час використання пристроїв на уроках фізики, можуть виникнути деякі технічні проблеми, які перед виконанням експерименту потрібно передбачити, щоб їх уникнути. Наведемо деякі приклади технічних проблем:

1. Можливості підключення і термін дії батареї.
2. Розмір екрану і ключовий розмір.
3. Здатність для авторів візуалізувати матеріали для мобільних телефонів.
4. Багаточисельні стандарти, розміри екрану і операційні системи.

Нами запропоновано використання даної технології на основі використання мобільного додатку Lab4Physics. *Lab4Physics* – це освітня програма, яку можна використовувати для проведення фізичних досліджень. Особливістю цього додатку є те, що поряд з закладеними в програмі вимірювальними датчиками, передбачена можливість використовувати власний мобільний пристрій учня як лабораторний інструмент (наприклад, об'єктом дослідження може бути смартфон як тіло, що коливається або рухається вздовж похилої площини). Завдяки цьому можна проводити значну кількість експериментів без спеціального фізичного обладнання. Ці експерименти не лише дають можливість учням відкривати і краще розуміти складні фізичні явища та процеси, але й заохочують ставити запитання і створювати власні варіації експериментів, що сприяє розвитку мислення учнів, та допомагає учням осмислити, що вивчення фізичної науки є цікавою діяльністю.

Для того, щоб провести експеримент, необхідно обрати і запустити потрібний віртуальний інструмент та навести смартфон на об'єкт, параметри якого вимірюються. Після закінчення дослідів всі результати вимірювань фіксуються в цифровому форматі. Їх можна використовувати для подальших обчислень, будувати графіки, а також відправити іншим користувачам.

Lab4Physics допоможе використовувати датчики мобільних пристроїв — камеру, мікрофон, акселерометр і гіроскоп, для математичного аналізу фізичних експериментів. За допомогою цього мобільного додатку учні з легкістю опанують суть складної теорії з фізики на практиці, а навчання перетворюється на захопливий процес.

Програма *Lab4physics* може бути встановлена на мобільний пристрій. Для цього її потрібно завантажити із Google Play Маркет або Applestore. Для спрощення роботи з програмою нами розроблена коротка інструкція, яка описана в статті [4].

Розглянемо дидактичні можливості експериментального завдання «Accelerated learning with Newton» (Вивчаємо прискорення разом із Ньютоном) з блоку «Play physics» (Експериментування ігровими методами). Дані експерименти доцільно пропонувати учням під час вивчення тем «Прямолінійний рівнозмінний рух.», «Рівноприскорений та рівносповільнений рух». Метою експериментального завдання є дослідження рівнозмінного, побудова та аналіз графіків руху та графіків залежності прискорення від часу , а також даний експеримент доцільно проводити для ознайомлення учнів із датчиками смартфонів. Для виконання даного завдання кожен із учнів повинен мати смартфон. Учні виконують експериментальне завдання, дотримуючись розробленої нами інструкції, яка нижче подається.

Даний експеримент пропонуємо проводити під час вивчення розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження» (9 клас) в 2 етапи

I етап (Аудиторне дослідження)

1. Відкрити додаток *Lab4physics*.
2. Розташувати смартфон в нерухомому стані на учнівській парті.

3. Відкрити сенсор акселерометр (accelerometer), натиснути старт та розпочати вимірювання.

4. В програмі автоматично будується графік залежності прискорення від часу ($a=a(t)$) (рис.1). Необхідно зауважити, що точність вимірюваного значення прискорення вільного падіння на даній широті залежить від точності вимірювань вбудованого датчика прискорення смартфона.



Рис. 1. Фіксування результатів експерименту на різних девайсах

1. Завдання для учнів: результати вимірювання записати до таблиці 1, яка заповнюється в зошиті для виконання лабораторних робіт.

Таблиця 1

Фіксування результатів вимірювань

№ етапу	Час, с	$a_x, \text{ м/с}^2$ (оx)	$a_y, \text{ м/с}^2$ (оy)	$a_z, \text{ м/с}^2$ (оz)
1	0,88	0	0	9,8
2	1,37	0	4	8,92
	2,42	0	4,12	8,85
	5,5	0	4,16	8,5
	7,13	0	4,2	8,3

II етап (Дослідження в позаурочний час)

1. Відкрити додаток *Lab4physics*.
2. Провести дослідження під час підймання у ліфті.

3. Відкрити сенсор акселерометр (accelerometer), натиснути старт при початку руху ліфта та розпочати вимірювання.

4. В програмі автоматично будується графік залежності прискорення від часу ($a=a(t)$) (рис. 2).

5. Завдання для учнів: результати вимірювання записати до таблиці 1, та проаналізувати результати дослідів (порівняти експериментальні дані з теоретичними).

Додаткове завдання: на основі отриманих результатів розрахувати швидкість руху ліфта.

6. Сформулювати висновки (вказати яких умінь набув).

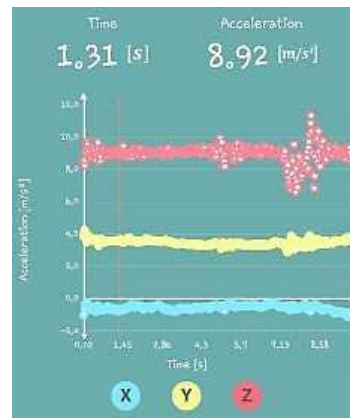


Рис. 2. Фіксування результатів експерименту

Висновки та перспективи подальших розвідок напруму.

У процесі впровадження запропонованих експериментальних завдань було реалізовано діяльнісний та особистісно-орієнтований підходи. Зроблено акцент на таку організацію експериментальної діяльності учнів, коли вони активно включаються в навчально-дослідницьку діяльність, використовуючи при цьому власні девайси. Розроблені експериментальні завдання можуть бути включені в цикл фронтальних лабораторних робіт з фізики для основної школи, а також для самостійного експериментування в позаурочний час.

Подальшою перспективою використання технології мобільного навчання є методично правильне впровадження запропонованих експериментальних завдань в методичну систему навчання фізики та розробка відповідних інструктивних матеріалів для учнів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Андрієвська В. М. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти / В.М. Андрієвська,

Л.І. Білоусова // Фізико-математична освіта. – 2017. – Вип. 4(14). – С. 13-17.

2. Биков В. Ю. Мобільний простір і мобільно орієнтоване середовище інтернет-користувача: особливості модельного подання та освітнього застосування/ В.Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2013. – № 17. – С. 9-37.

3. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень. – URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-mobilnyh-dodatkiw-dlya-provedennya-navchalnyh-doslidzhen/>. (Дата звернення 10.10.2019).

4. Колесникова О.А. Використання технології BYOD для формування експериментальних знань та умінь учнів з фізики / О.А. Колесникова, Н.А. Мисліцька, Д.С. Семенюк // Фізико-математична освіта. – Вип. 2 (20). – С. 48-54.

5. Мобільне навчання як нова технологія навчання. – URL: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=3482. (Дата звернення 5.10.2019).

6. Рашевська Н. В. Мобільні інформаційно-комунікаційні технології навчання вищої математики студентів вищих технічних навчальних закладів: автореф. дис...д-ра пед.наук: 13.00.10 / Н.В. Рашевська – Київ, 2011. – 21 с.

7. Терещук С. І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення. / С.І. Терещук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. – 2016. Вип. 138. – С. 178-180.

REFERENCES

1. Andriievska, V.M., Bilousova, L.I. (2017) *Kontsepsiia BYOD yak instrument realizatsii STEAM-osvity* [Byod concept as a tool of steam education implementation].

2. Bykov, V.Iu. (2013) *Mobilnyi prostir i mobilno oriientovane seredovyshche internet-korystuvacha: osoblyvosti modelnoho podannia ta osvithoho zastosuvannia* [The mobile space and mobile targeting environment for internet users: features of model submission and using in education].

3. *Vykorystannia mobilnyh dodatkiw dlia provedennia navchalnyh doslidzhen* [Use of mobile applications for educational research]. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-mobilnyh-dodatkiw-dlya-provedennya-navchalnyh-doslidzhen/>. (Accessed 10/10/2019).

4. Kolesnykova, O.A., Myslitska, N.A., Semeniuk, D.S. *Vykorystannia tehnologii BYOD dlia formivannia znan' ta ymin' ychniv z fizyky* [Using BYOD technology to build experimental knowledge and skills in physics students].

5. *Mobilne navchannia yak nova tekhnolohiia navchannia* [Mobile learning as a new learning technology]. URL: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=3482. (Accessed: 05/10/2019).

6. Rashevskaya N.V. (2011) *Mobilni informatsiino-komunikatsiini tekhnologii navchannia vyshchoi matematyky studentiv vyshchyykh tekhnichnykh navchalnykh zakladiv* [Mobile information and communication technologies of learning calculus (higher mathematics) students' in higher technical institutions]. Kyiv.

7. Tereschyk S.I. (2016) *Tehnologiya mobilnogo navchannia: problem ta shlyahy vyrishennia* [Mobile learning technology: problems and solutions].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

МИСЛІЦЬКА Наталія Анатоліївна – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: методика навчання фізики, мультимедійний супровід уроків фізики.

СЕМЕНЮК Дарина Сергіївна – пошукувач кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: використання мобільних технологій на уроках фізики.

КОЛЕСНИКОВА Оксана Анатоліївна – здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Наукові інтереси: діяльнісний підхід в системі технологій формування фізичних знань.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MYSLITSKA Natalia Anatoliivna – doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of the department of physics and methods of teaching physics, astronomy, Vinnitsa state pedagogical university named after Mykhailo Kotsyubynskyi.

Circle of research interests: physics teaching methods, multimedia support of physics lessons.

SEMENIUK Daryna Sergiivna – finder of the department of physics and methods of teaching physics, astronomy, Vinnitsa state pedagogical university named after Mykhailo Kotsyubynskyi.

Circle of research interests: use of mobile technologies in physics lessons.

KOLESNYKOVA Oksana Anatoliivna – bachelor of the doctor of philosophy in Vinnitsa state pedagogical university named after Mykhailo Kotsyubynskyi.

Circle of research interests: activity approach in the system of technologies of formation of physical knowledge.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2019 р.