

УДК [373.5.091.33:004.4]:53

Мислицька Наталія Анатоліївна

доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

ORCID: 0000-0002-1806-4737

mislitskay@gmail.com

Семенюк Дарина Сергіївна

здобувач ступеня вищої освіти бакалавра Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

ORCID: 0000-0002-1304-4336

dashkasemeniuk@gmail.com

Колесникова Оксана Анатоліївна

здобувач ступеня вищої освіти доктора філософії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського,

ORCID: 0000-0002-1302-7339

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 витребуваною, 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.

Методи дослідження. В процесі дослідження нами використовувалися такі методи дослідження як огляд та аналіз наукової та науково-методичної літератури, зокрема наукових публікацій, що стосувались теорії і практики застосування технології мобільного навчання та мобільних додатків в освітньому процесі закладів середньої освіти.

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 дослідження 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.

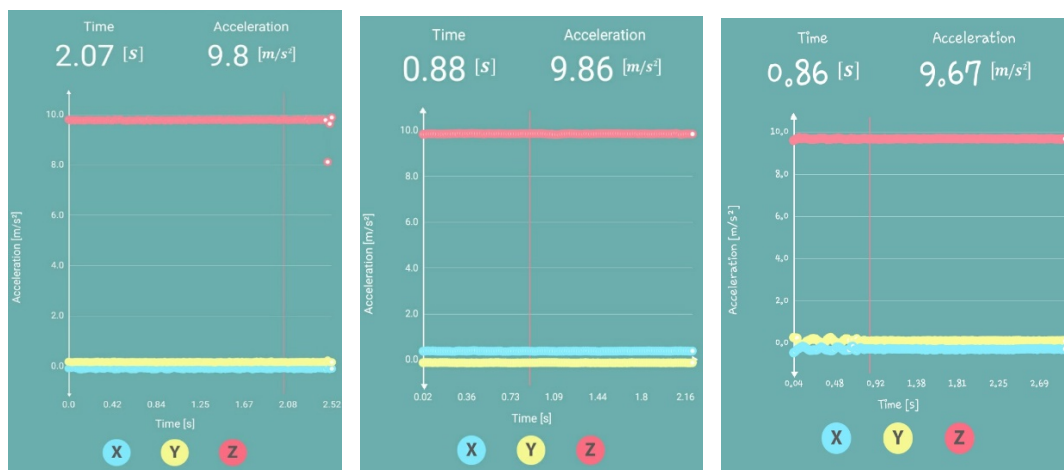


Рис.1. Фіксування результатів експерименту на різних девайсах

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

№ етап у	Час, с	$a_x, \text{м/с}^2$ (ox)	$a_y, \text{м/с}^2$ (oy)	$a_z, \text{м/с}^2$ (oz)
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

Таблиця 1. Фіксування результатів вимірювань

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).

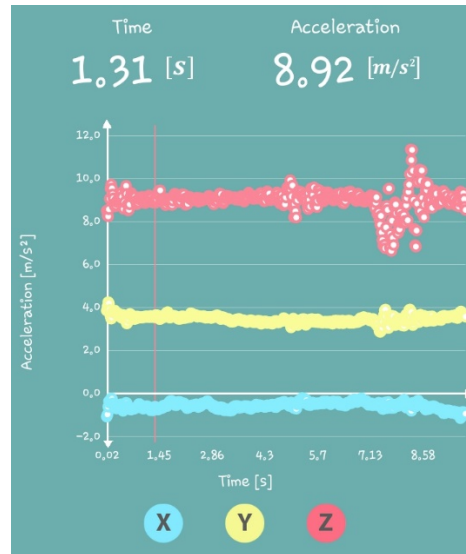


Рис. 2. Фіксування результатів експерименту

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. В 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., Білоусова Л.І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. 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. *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-dodatkov-dlya-provedennya-navchalnyh-doslidzen/>. (Дата звернення 10.10.2019).
4. Колесникова О.А., Мисліцька Н.А., Семенюк Д.С. Використання технології BYOD для формування експериментальних знань та умінь учнів з фізики. *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 /Київ, 2011. 21 с.
7. Терещук С.І. Технологія мобільного навчання: проблеми та шляхи вирішення. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. 2016. Вип. 138. С. 178-180.

REFERENCES

1. Andriievskia V.M., Bilousova L.I. (2017) Kontseptsiiia BYOD yak instrument realizatsii STEAM-osvity [Byod concept as a tool of steam education implementation]. *Fizyko-matematychna osvita - Physical and Mathematical Education*, 4(14). 13-17.
2. Vykov V.Iu. (2013) Mobilnyi prostir i mobilno oriientovane seredovyshe internet-korystuvacha: osoblyvosti modelnoho podannia ta osvitnoho zastosuvannia [The mobile space and mobile targeting environment for internet users: features of model submission and using in education]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti - Information Technologies and Learning Tools*. № 17. 9-37.
3. Vykorystannia mobilnyh dodatkov dlia provedennia navchalnyh doslidzen' [Use of mobile applications for educational research]. Retrieved from: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-mobilnyh-dodatkov-dlya-provedennya-navchalnyh-doslidzen/>.
4. Kolesnykova O.A., Myslitska N.A., Semeniuk D.S. Vykorystannia tehnologii BYOD dlia formyvannia znan' ta ymin' ychniv z fizyky [Using BYOD technology to build experimental knowledge and skills in physics students]. *Physical and mathematical education*.
5. Mobilne navchannia yak nova tekhnolohiia navchannia [Mobile learning as a new learning technology]. Retrieved from: https://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=3482.

6. Rashevskaya N.V. (2011) Mobilni informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii navchannia vyshchoi matematyky studentiv vyshchych tekhnichnykh navchalnykh zakladiv [Mobile information and communication technologies of learning calculus (higher mathematics) students' in higher technical institutions]. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv: Institute of Information Technologies and Learning Tools of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine.
7. Tereschuk S.I. Tehnologiya mobil'nogo navchannia: problem ta shlsahy vyrishennia [Mobile learning technology: problems and solutions]. Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University. Series: Pedagogical Sciences.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мислицька 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 - здобувач ступеня вищої освіти бакалавра 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.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мыслицкая Наталья Анатольевна - доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры физики и методики обучения физике, астрономии Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского.

Научные интересы: методика обучения физике, мультимедийное сопровождение уроков физики.

Семенюк Дарина Сергеевна - соискатель степени высшего образования бакалавра Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского.

Научные интересы: использование мобильных технологий на уроках физики.

Колесникова Оксана Анатольевна - соискатель степени высшего образования доктора философии Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского.

Научные интересы: деятельностный подход в системе технологий формирования физических знаний.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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 - bachelor of higher education bachelor of 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.

МИСЛИЦЬКА Наталія Анатоліївна, СЕМЕНЮК Дарина Сергіївна, КОЛЕСНИКОВА Оксана Анатоліївна. МОБІЛЬНЕ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ СУЧАСНИХ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ УЧНЯМИ ФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Анотація. Стаття присвячена опису практичної реалізації технології мобільного навчання. В роботі проаналізовано наукові праці українських вчених з питань використання мобільного навчання в освітньому процесі. Запропоновано використання даної технології на основі мобільного додатку Lab4Physics для реалізації діяльнісного компоненту змісту освіти в системі методичних підходів проведення фронтальних лабораторних робіт з фізики. Описано використання експериментального завдання «Accelerated learning with Newton» (Вивчаємо прискорення разом із Ньютоном) для формування фізичних знань та умінь учнів під час вивчення розділу «Рух і взаємодія. Закони збереження» у 9-му класі. В процесі виконання лабораторних робіт з фізики на основі використання технології мобільного та мобільного додатку Lab4Physics підвищується інтерес до вивчення фізики завдяки інтеграції традиційних підходів та сучасних засобів, в результаті створюються умови для формування діяльнісного та оцінювального компонентів змісту освіти з фізики.

Ключові слова: мобільне навчання, технологія BYOD, мобільні додатки, програма Lab4physics, датчики смартфонів, навчальний фізичний експеримент, експериментальне завдання.

МИСЛИЦКАЯ Наталья Анатольевна, СЕМЕНЮК Дарина Сергеевна, КОЛЕСНИКОВА Оксана Анатольевна. МОБИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ

ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕНИКАМИ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация. Статья посвящена описанию практической реализации технологии мобильного обучения. В работе проанализированы научные труды украинских ученых по вопросам использования мобильного обучения в образовательном процессе. Предложено использование данной технологии на основе мобильного приложения Lab4Physics для реализации деятельностного компонента содержания образования в системе методических подходов проведения фронтальных лабораторных работ по физике. Описано использование экспериментального задания «Accelerated learning with Newton» (Изучаем ускорения вместе с Ньютоном) для формирования физических знаний и умений учащихся при изучении раздела «Движение и взаимодействие. Законы сохранения» в 9-м классе. В процессе выполнения лабораторных работ по физике на основе использования технологии мобильной и мобильного приложения Lab4Physics повышается интерес к изучению физики благодаря интеграции традиционных подходов и современных средств, в результате создаются условия для формирования деятельностного и оценочного компонентов содержания образования по физике.

Ключевые слова: мобильное обучение, технология BYOD, мобильные приложения, программа Lab4physics, датчики смартфонов, учебный физический эксперимент, экспериментальное задание.

MYSLITSKA Natalia Anatoliivna, SEMENIUK Darina Serhiivna, KOLESNIKOVA Oksana Anatoliivna. MOBILE LEARNING IN THE SYSTEM OF MODERN METHODOLOGICAL APPROACHES TO ORGANIZATION AND CONDUCTING PHYSICAL RESEARCH PUPILS

Abstract. The conditions are created for the modernization of the forms of conducting various types of classes in physics in the modern information society. Information and communication networks develop intensively and didactic opportunities for organizing and conducting physical education research are expanding. One of the new approaches to learning is the mobile learning technology. The use of this approach during the organization of a learning physical experiment contributes to the inclusion of students in active research, increasing interest in the study of physics, thereby ensuring the formation of the subject and key competences of students.

Mobile learning is one of the new trends that can be used in physics lessons; this training, when the student has mobile access to educational resources, can interact with the teacher and other students. It is closely related with distance learning, but the difference is mobile use. Training takes place regardless of location and is done using portable technology. The use of this technology reduces the restrictions on student location.

The article describes the practical implementation of mobile learning technology. This paper analyzes the scientific works of Ukrainian scientists on the use of mobile learning in the educational process. It is proposed to use this technology on the basis of the Lab4Physics mobile application for the implementation of the activity component of the content of education in the system of methodical approaches for conducting frontal laboratory works in physics. The use of the "Accelerated learning with Newton" experimental task is described for the formation of students' physical knowledge and skills while studying the Motion and Interaction section. Conservation Laws "in 9th grade. In the course of performing laboratory works on physics, using the technology of the mobile and mobile application Lab4Physics increases the interest in the study of physics through the integration of traditional approaches and modern tools, as a result, create the conditions for the formation of activity and evaluation components of the content of education in physics.

Keywords: *mobile training, BYOD technology, mobile applications, Lab4physics software, smartphone sensors, physical training experiment, experimental task.*