

СЕРЕДНЯ ОСВІТА

УДК 373.5.016-044.46:[502:53](043.3)
DOI 10.31494/2412-9208-2021-1-2-108-114

**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO PHYSICS
STUDY BY PRIMARY SCHOOL PUPILS BY MEANS OF MOBILE AND
REMOTE TECHNOLOGIES**

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ
УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ МОБІЛЬНИХ
ТА ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Tatyana VOLYNETS,
Candidate of Pedagogical Sciences

Vtvx8.7@gmail.com; t.v.volynets@npu.edu.ua
<https://orcid.org/0000-0002-3508-9100>

National Pedagogical Dragomanov
University

Тетяна ВОЛИНЕЦЬ,
кандидат педагогічних наук

Національний педагогічний
університет імені
М. П. Драгоманова

✉ 9, Pirogova st., Kiev, 01601

✉ вул. Пирогова, 9. м. Київ, 01601

Original manuscript received: June 15, 2021

Revised manuscript accepted: September 15, 2021

ABSTRACT

The article is devoted to the analysis of scientific, psychological - pedagogical and methodological works which clarify the essence of theoretical - methodological approaches to physics studies by students of secondary school with the help of mobile and distance technologies. The article defines the main contradictions and problems that occur on the way to physics studies implementation in secondary schools of the II category as well as specifies necessity to use theoretical - methodological approaches towards physics studies by the students of secondary school securing integrity and continuity of the educational process.

Theoretical and methodological approaches to the study of physics of primary school students by means of mobile and remote technologies has been developed, the use of which provides an innovation-related educational process and allows to improve approaches to the assimilation of elements of physical knowledge in the process of studying the subject «environmental science» by students through a system of theoretical and practical knowledge, providing for the involvement of students in exploratory, experimental and creative activities. The article highlights the method of integration of traditional and distance learning to ensure an activity approach in the systematic study of physics, in secondary schools of the second degree. It is necessary to identify and justify pedagogical conditions in order to secure and justify the pedagogical conditions necessary to ensure the implementation of this activity approach within the natural education sector.

A system of mobile learning techniques is proposed, focused on various forms of student activity, which assumes the priority of using students' personal mobile devices. A number of mobile applications focused on different forms of student activity in physics lessons are offered.

Key words: *mobile education programs, reception of mobile technologies, remote technologies, mobile methods of science.*

Вступ. Сьогодні вплив інформаційних технологій та технічних засобів у житті людини складно переоцінити, пов'язано це зі змінами, які відбуваються в сучасному високотехнологічному світі, бо саме ці зміни вимагають від особистості учня вміння і здатності адаптуватися до стрімких змін, генерувати оригінальні та сучасні ідеї, приймати нестандартні рішення та навчатися впродовж усього життя. Сучасні досягнення науки та техніки вимагають постійного вдосконалення навчально – виховного процесу. У цих умовах відповідно змінюються і завдання школи – знайти нові шляхи підготовки випускників, здатних швидко адаптуватися у різних життєвих обставинах, вміти критично мислити, опрацьовувати отриману інформацію та самовдосконалюватись. Кожен учитель має використовувати засоби підвищеної мотивації навчання учнів, реалізуючи особистісно орієнтований, діяльнісний та компетентісний підходи. Адже через складний навчальний матеріал у сучасних підручниках в учнів просто зникає бажання докладати зусилля.

У науковій літературі на сьогодні накопичено значну кількість досліджень, пов'язаних з методикою використання інформаційних технологій і технічних засобів під час вивчення фізики в закладах загальної середньої освіти. Питанню реалізації діяльнісного підходу в навчанні фізики присвячені праці П. Атаманчука, Л. Благодаренко, В. Бикова, С. Литвинової (Литвинова, 2016), Л. Мельника, О. Соловйової (Волинець, 2020) та ін. Таким чином, *метою статті* є теоретичне обґрунтування методичних засад діяльнісного підходу у формуванні знань з фізики учнів 7-9-х класів з використанням мобільних та дистанційних технологій для підвищення пропедевтичної підготовки та визначення чинників, що впливають на рівень навчальних досягнень учнів.

Методи та методики дослідження: *теоретичні:* аналіз методичної літератури, наявних мобільних та дистанційних технологій з метою встановлення сутності змісту проблеми реалізації діяльнісного підходу у формуванні знань з фізики учнів 7-9-х класів; *емпіричні:* цілеспрямовані педагогічні спостереження, бесіди, обговорення результатів дослідження та практичних рекомендацій на методичних об'єднаннях учителів фізики для виявлення факторів, які призводять до порушення реалізації діяльнісного підходу у формуванні знань з фізики учнів 7-9-х класів з використанням мобільних та дистанційних технологій.

Результати та дискусії. Виконаний аналіз методичної літератури, наявних мобільних та дистанційних технологій з метою встановлення сутності змісту проблеми реалізації діяльнісного підходу у формуванні знань з фізики учнів 7-9-х класів показав, що в освіті тема збільшення впливу інформаційних технологій є достатньо висвітленою, особливо її актуальність підсилена в умовах дистанційного навчання, але технології стрімко рухаються вперед і є ще багато недостатньо вивчених питань, зокрема тих, що стосуються методики формування знань з фізики учнів основної школи засобами мобільних і дистанційних технологій.

Перевагами застосування інформаційних технологій та технічних засобів на уроках фізики є реалізація діяльнісної компоненти змісту освіти під час навчання фізики, залучення учнів до експериментаторської діяльності, зокрема фронтального експерименту, лабораторних робіт, короткотривалих дослідів, навіть за відсутності належного обладнання в школі. Це сприяє підвищенню мотивації навчання, зростанню в учнів інформаційної грамотності, роботі в команді та вмінням аналізувати інформацію тощо.

Інформаційно-комунікаційні технології в освіті є частиною навчальної програми з метою підготовки учнів до реального життя, їх застосування в освітньому процесі дозволяє використовувати різні методи навчання, нові інструменти, які покращують освітній процес, роблячи його більш інформативним, наочним, науковим та цікавим (Овчарук, 2019).

Дослідження показали, що завдяки використанню технічних засобів та інформаційно-комунікаційних технологій відбувається:

- інформативність, розширення та урізноманітнення навчального матеріалу;
- забезпечення своєчасної обробки інформації;
- підвищення якості зображення експерименту, що дозволяє краще унаочнити матеріал, різні процеси, явища, предмети;
- набуття і вдосконалення вміння працювати з комп'ютерною програмою або мобільним додатком (Дмитренко, 2018).

Використання інформаційно-комунікаційних технологій має недоліки, задля уникання яких необхідно враховувати:

- надмірне та невиправдане використання технічних засобів може негативно відобразитися на здоров'ї усіх учасників освітнього процесу;
- порушення академічної доброчесності, що призводить до зниження ефективності навчання та виховання;
- неправильне та недоцільне використання ІКТ сприятиме формуванню в учнів кліпового та шаблонного мислення, формального відношення до будь-якого виду діяльності (Мельник, 2008).

Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках фізики завжди має бути доцільним та забезпечувати більш високий рівень освітнього процесу, що сприятиме інтенсифікації навчання,

активізації навчальної та пізнавальної діяльності, активізації емоційного компоненту навчання, розвитку креативного, критичного мислення, медіаграмотності та асоціативних навичок та урізноманітнення дій (Мельник, 2008).

Одним з найсучасніших та цікавих методів подання навчальної інформації, який сприяє розвитку наочно-логічного мислення, є інфографіка, що поєднує в собі текст та графіку (Дмитренко, 2018). Використовувати інфографіку можна як і під час дистанційного навчання, на online-уроці, так і в очному навчанні. Інфографіка застосовується на будь-якому етапі уроку та сприяє розвитку ключових компетентностей. Застосування такого методу зробить уроки більш сучасними, наочними та цікавими, сприяє емоційному розвантаженню, швидкому опануванню навчального матеріалу та допомагає орієнтуватися в розмаїті навколишнього середовища. Навчальний матеріал, який поданий у яскравому та стислому вигляді, краще сприймається, викликає в учнів більше інтересу ніж проведення звичайних уроків-лекцій та написання конспекту. Крім того, можна залучати до роботи простий у користуванні та з великою безкоштовною бібліотекою файлів онлайн сервіс Canva.

Своєї популярності набуває техніка візуалізації мислення – ментальні карти або діаграми зв'язків. Застосування методу ментальних карт відображає асоціативні зв'язки в мозку учня, що допомагає нагадати факти, продемонструвати діаграми (Сабліна, 2014). Візуалізація інформації, що вивчається, стимулює роботу пам'яті, дозволяє побачити суть проблеми, сприяє осмисленню, кращому і міцному засвоєнню знань, умінню самостійно шукати, добирати, аналізувати та перетворювати отриману інформацію (Дмитренко, 2018).

Створення ментальних карт здійснюється за допомогою технічних засобів та різноманітного програмного забезпечення. Прикладом такого є безкоштовна програма FreeMind, яка надає можливість створення та візуалізації баз знань, приєднання посилань на джерела знань, додавання простих графічних зображень. Publ.us один з сервісів Web 2.0. має простий інтерфейс для створення карт, у якому можна працювати в групах, зберігати готову роботу як рисунок. Для роботи зі смартфоном можна використовувати додаток Mindomo, який є безкоштовним та дозволяє працювати в групах у реальному часі, в режимі of-line, має необмежену кількість шаблонів, які можна редагувати в загальному доступі.

Застосування цього методу на уроках фізики забезпечує запам'ятовування навчального матеріалу, яке відбувається мимоволі і є більш ефективним, ніж постановка перед учнем спеціального завдання на довільне запам'ятовування (Литвинова, 2016). Для виконання цього завдання здобувачам освіти необхідно проводити власні дослідження теми, явища, закону (Дмитренко, 2018). Використання мобільних пристроїв в освітньому процесі має переваги перед іншими технічними засобами, ось деякі з додатків, які можна використовувати на уроках фізики:

VoltLab – додаток, за допомогою якого можна розв'язувати задачі, створювати свої власні електричні схеми та спостерігати за тим, як вони працюють у режимі реального часу. Пропонується більше п'ятдесяти елементів електричного кола. Всі результати дослідів підтверджені наукою та мають точні розрахунки. Цей додаток можна використовувати як у курсі фізики основної школи, а саме в 8 класі, коли починається знайомство з електричним колом та його елементами, так і в старшій школі. Доцільно застосовувати для проведення лабораторних робіт, фронтальних експериментів, демонстрацій коли бракує лабораторного обладнання або для поєднання з традиційними формами навчання.

Lab4Physics – додаток, за допомогою якого, використовуючи тільки мобільні пристрої і основні матеріали, учень може миттєво почати експериментувати, відкриваючи для себе енергію, хвилі, сили і рух новими захоплюючими способами. Сенсори телефона, а саме його датчики (мікрофон, камера та інші), стають інструментами вимірювання, побудови графіків і аналізу змін фізичних явищ. Учні висувають гіпотези, будують, вимірюють, аналізують, порівнюють та імпортують результати експериментів у режимі реального часу.

Аналіз та добір програмних інструментів на основі вимог технологічних принципів побудови мобільного навчання з позиції виконання завдань навчального фізичного експерименту показав доцільність використання таких мобільних додатків: **Phyphox, Smart ToolKit, Sensors.**

Висновки. Як показує практика, використання запропонованих інтернет-сервісів сприяє підвищенню інтересу та внутрішньої мотивації учнів, вони із задоволенням використовують власні девайси для проведення складних досліджень, достатньо активні під час онлайн спілкування, виконання домашнього експерименту, завдань і задач, перегляду фрагментів відеоекспериментів. Застосування запропонованих методів роботи та мобільні застосунки сприяють суттєвому підвищенню інтересу, мотивації, креативу в учнів до вивчення фізики. Зростає рівень умінь учнів здійснювати постановку експериментаторської проблеми, проводити експериментальні дослідження, опрацювати його результати, що забезпечує формування метапредметних експериментаторських умінь. Це сприяє розвитку комунікативної компетентності, критичного ставлення до інформації, що знаходиться у вільному доступі; умінь обговорювати результати роботи з інтернет-ресурсами, використовувати їх для освіти. Крім того, використання інформаційних технологій та технічних засобів є доцільним, тому що забезпечує дозволені санітарні норми та сприяє поєднанню з традиційними методами навчання.

Література

Волинець Т. В. Методика реалізації принципу наступності у навчанні природознавства і фізики в основній школі : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2020. 20с.

Використання засобів хмаро орієнтованого навчального середовища для розвитку ІК-компетентності вчителів : методичні рекомендації / [О. В. Овчарук, І. Д. Малицька, І. В. Іванюк, О. О. Гриценчук, О. Є. Кравчина, Н. В. Сороко]. Київ : Літера ЛТД, 2019. – 64 с

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Затверджений Постановою КМУ від 23 листопада 2011 р. №1392 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text>

Закон України «Про Освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

Звичайні форми роботи — новий підхід: розвиваємо ключові компетентності : метод. посіб. / К. А. Дмитренко, М. В. Коновалова, О. П. Семиволос, С. В. Бекетова. Харків : ВГ «Основа», 2018. — 119 [1] с. : табл., схеми, рис. — (Серія «Нові формати освіти»).

Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: [монографія] / Литвинова С.Г. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 354 с.

Мельник Л.С. Формування ключових компетентностей методами інтерактивного навчання. //Фізика в школах України. – Основа, 2008, №5, 32ст.

Можливості використання хмарних технологій в освітній та соціальній сферах. Сабліна М.А. Київ : Видавництво Наука, 2014.

References

Voly' necz` T. V. (2020). *Metody'ka realizaciyi pry'ncy'pu nastupnosti u navchanni pry'rodoznavstva i fizy'ky' v osnovnij shkoli* [Method of implementation of the principle of continuity in the training of natural science and physics in the main school] : avtoref. dy's. ... kand. ped. nauk : 13.00.02. Ky' yiv. 20s. [in Ukrainian]

Ovcharuk, O. V., Malyska, I. D., Ivaniuk, I. V., Hrytsenchuk, O. O., Kravchyna, O. Ye., Soroko, N. V. (2019). *Vykorystannia zasobiv khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha dlia rozvytku IK-kompetentnosti vchyteliv* [Using the tools of cloud-based learning environment for the development of IR competence of teachers] : metodychni rekomendatsii. Kyiv : Litera LTD. 64 s. [in Ukrainian]

Derzhavnyi standart bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity. Zatverdzhenyi Postanovoiu KМУ vid 23 lystopada 2011 r. №1392Zakon Ukrainy` «Pro povnu zagal'nu serednyu osvitu» [Law of Ukraine “On Complete General Secondary Education”] (2020) Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> [in Ukrainian]

Zakon Ukrainy «Pro Osvitu» [Law of Ukraine «On Education»]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> [in Ukrainian]

Dmytrenko, K. A., Konovalova, M. V., Semyvolos, O. P., Beketova, S. V. (2018). *Zvychni formy roboty – novyi pidkhid: rozvyvaemo kliuchovi kompetentnosti* [Usual forms of work – a new approach: we develop key competencies] : metod. posib. Kharkiv : VH «Osnova». 119 s. (Seriiia «Novi formaty osvity»). [in Ukrainian]

Lytvynova, S.H. (2016). *Proektuvannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu* [Designing a cloud-based learning environment for a secondary school] : [monohrafiia]. Kyiv : TsP «Komprynt». 354 p. [in Ukrainian]

Melnyk, L.S. (2008). *Formuvannia kliuchovykh kompetentnosti metodamy interaktyvnoho navchannia* [Formation of key competencies by methods of interactive learning]. *Fizyka v shkolakh Ukrainy*. №5. [in Ukrainian]

Sablina, M.A. (2014). *Mozhlyvosti vykorystannia khmarnykh tekhnolohii v osvittii ta sotsialnii sferakh* [Opportunities for the use of cloud technologies in the educational and social spheres]. Kyiv : Vydavnytstvo Nauka. [in Ukrainian]

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена аналізу наукових, психолого-педагогічних та методичних праць, які висвітлюють суть теоретико-методологічних підходів до вивчення фізики учнями загальноосвітньої школи за допомогою мобільних та дистанційних технологій. Зазначено основні протиріччя та проблеми, що виникають на шляху впровадження відповідних технологій в освітньому процесі з фізики закладів загальної середньої освіти II категорії, а також встановлено необхідність використання наявних у науково-методичній літературі теоретико-методологічних підходів, що забезпечують цілісність та безперервність освітнього процесу. Розроблено теоретико-методологічні підходи до вивчення фізики учнями початкових класів за допомогою мобільних та дистанційних технологій, використання яких забезпечує інноваційний освітній процес та дозволяє вдосконалити підходи до засвоєння елементів фізичних знань з навчального предмета «Навколишнє середовище» студентами у ході пошукової, експериментальної та творчої діяльності. Висвітлено методику інтеграції традиційного та дистанційного навчання в забезпеченні діяльнісного підходу при систематичному вивченні фізики у загальноосвітніх навчальних закладах другого ступеня. Визначено та обґрунтовано педагогічні умови, необхідні для забезпечення можливостей реалізації діяльнісного підходу в межах природничої освітньої галузі. Запропоновано систему прийомів мобільного навчання, орієнтовану на різні форми діяльності учнів, яка передбачає пріоритетність використання ними особистих мобільних пристроїв. Запропоновано ряд мобільних і дистанційних технологій, що передбачають реалізацію різних форм діяльності учнів на уроках фізики та сприяють підвищенню пізнавального інтересу і розвитку їх навичок самоосвіти.

Ключові слова: мобільні освітні програми, прийоми мобільного навчання, дистанційні технології, мобільні методи навчання.