

**В. В. Сіпій**

*Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України*

**ФОРМУВАННЯ ПОЛІТЕХНІЧНИХ УМІНЬ  
В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ  
З ВИКОРИСТАННЯМ СМАРТФОНІВ**

*Анотація.* Стаття присвячена використанню смартфонів в процесі навчання фізики учнів основної школи для формування політехнічного складника предметної компетентності з фізики та ключових компетентностей учнів основної школи. Вчитель вже не є єдиним джерелом інформації, тому його роль змінюється. Сучасний педагог повинен мати можливість використовувати такі педагогічні та інформаційно-комунікаційні технології, які сприятимуть розвитку навчальної та пізнавальної діяльності школярів, а також формуванню та розвитку ключових компетентностей. Одна з таких технологій – це технологія мобільного навчання, що використовує принцип BYOD в процесі навчання фізики. Використання цього принципу в школі тісно переплітається з використанням принципу політехнізму та дозволяє підвищити ефективність навчання на уроках фізики.

У статті розглянуто особливості використання смартфонів у процесі навчання фізики, як цифрових вимірювальних комплексів. Смартфон на уроках фізики може використовуватися як акселерометр, магнітометр, люксометр, барометр, термометр, компас, стробоскоп, інженерний калькулятор, звуковий генератор, осцилограф, секундомір тощо

**Ключові слова:** політехнічна освіта, ключові компетентності, компетентність, смартфон, методика навчання фізики.

**Постановка проблеми.** Історично так склалося, що шкільний курс фізики за своїм змістом є політехнічним. Фізика служить теоретичною

базою більшості галузей сучасного виробництва і має широке застосування в різних сферах людської діяльності[4; 7]. Система освіти кожної країни у своїй еволюції спирається на власну історію, традиції, рівень соціально-економічного розвитку, інститути соціально-політичної системи.

Наприкінці ХХ ст. почали відбуватися докорінні зміни в парадигмі й методології освіти, передумови й окремі елементи яких склалися протягом усього століття [7]. В умовах реформування освіти значна роль приділяється вихованню особистості, здатної до самореалізації, самовизначення, самоусвідомлення у реаліях сучасного життя [5]. Відбувається перехід від засвоєння інформації до формування якостей, необхідних для творчої діяльності та постійного засвоєння нової інформації. Основним орієнтиром освіти є формування творчої особистості, що здатна само розвиватися.[1]

Сучасне комп'ютерне обладнання надає можливість школярам оперувати з реальними та віртуальними моделями, конструкторами, що демонструють принцип роботи різноманітних приладів[3; 4].

Аналіз досліджень дає змогу зробити висновок про можливість й необхідність використання ІКТ в якості засобу політехнічної освіти школярів [2; 6].

У наукових дослідженнях останніх років теоретичні аспекти мобільного навчання розв'язують такі науковці, як В. М. Кухаренко, С. Г. Литвинова, Н. В. Рашевська та інші. Однак ґрунтовний аналіз науково-педагогічних джерел свідчить, що практичний аспект використання мобільних пристроїв для проведення навчальних досліджень не був предметом окремого дослідження та висвітлений недостатньо.

**Мета статті.** Молодь зацікавлена й потребує отримання відповідних політехнічних знань. Оскільки сучасні ІКТ цікаві й значущі для молоді, то вони повинні бути одним з основних змістових компонентів сучасної політехнічної освіти.

Використання смартфонів на уроках фізики дозволяє успішно реалізувати принципи політехнізму. Важливим є, що кожен учень може виконувати відповідні завдання прикладного характеру з використанням смартфонів не тільки під час уроків, але й виконуючи навчальні проекти та самостійні дослідження в позаурочний час. Крім формування політехнічного складника предметної компетентності з фізики, відбувається формування ключових компетентностей, закладених Новою українською школою.

**Виклад основного матеріалу.** Оскільки робота сучасної техніки тісно пов'язана з використанням інформаційних технологій, а сама техніка використовуються практично у всіх сферах життєдіяльності людини, то це один з суттєвих мотивів здатних вплинути на формування ціннісних ставлень школярів. Це обумовлено тим, що школярі використовують щоденно різноманітну техніку, у тому числі комп'ютери та смартфони. Необхідність політехнічної освіти також обумовлена ситуацією на ринку праці, де не вистачає висококваліфікованих технічних спеціалістів. Водночас надлишок спеціалістів гуманітарного профілю (юристів, економістів тощо) створює значну проблему при їх працевлаштуванні й соціальну напругу на ринку праці.

Виходячи з позицій компетентнісного підходу вважаємо, що вагомою складовою предметної компетентності з фізики є її політехнічний складник. Техніка служить людині, полегшує її життя, стала невід'ємною складовою культури. Неможливо навіть уявити життя сучасної людини без використання різноманітної техніки. Проте, одночасно з врахуванням економічної доцільності використання техніки, слід враховувати вимоги її безпечного, зручного, екологічного використання, оскільки техніка може бути й небезпечною для людини. Не врахування наслідків запровадження техніки й технологій може викликати необоротні негативні процеси для всієї цивілізації та біосфери.

В Україні заборону на використання мобільних телефонів під час навчального процесу запровадили у травні 2007 року і через сім років, у серпні 2014 року, скасували з метою поширення використання інформаційно-комунікаційних технологій. У школярів набір занять у смартфоні здебільшого однаковий: соцмережі, відео, музика і пошук інформації. Залучення смартфона як засобу навчання збуджує пізнавальний інтерес підлітка, сприяє розвитку критичного мислення та формуванню інформаційно-цифрової компетентності.

Вчитель більше не є єдиним джерелом інформації, тому його роль змінюється. Інтернет дає дітям доступ до безкінечної кількості джерел, які потрібно вміти знайти і критично аналізувати та перевіряти.

Сьогодні вчитель повинен вміти використовувати такі педагогічні та інформаційно-комунікаційні технології, які сприяли б розвитку в учнів навчально-пізнавальної активності, самостійності, а також формуванню та розвитку ключових компетентностей. Серед таких технологій є технологія мобільного навчання з використанням принципу BYOD у процесі навчання фізики.

BYOD (Bring Your Own Devices – «візьми свій власний пристрій») – це принцип активного використання для навчальних занять смартфонів, ноутбуків, планшетів та інших цифрових пристроїв. Але ці пристрої не надаються навчальним закладом, а використовують власні пристрої школярів. Цей принцип прийшов до шкіл з бізнесу, де використання BYOD дає можливість залучати й утримувати талановитих робітників. Принцип BYOD має на меті зробити працівників щасливими, розширити їх права та можливості, зробити мобільними та підвищити продуктивність. Використання цього принципу у школі тісно пов'язано з використанням принципу політехнізму й дозволяє підвищити ефективність навчання на уроках фізики.

Розглянемо використання вчителем застосунків для смартфонів при

вивчені розділу «Механічний рух» для формування понять переміщення, траєкторія, швидкість, середня шляхова швидкість. Результати анкетування учителів і учнів свідчать, що вивчення механічного руху взагалі і нерівномірного зокрема, зводиться до формального засвоєння означень, формул, рівнянь, а також до розв'язання значної кількості задач.

Як наслідок, через недостатню наочність демонстраційного експерименту, в зв'язку з відсутністю більшості необхідних приладів у фізичному кабінеті, слабкою їх матеріальною базою, відсутністю ефективних комп'ютерних програм, що моделюють відповідні рухи, а також через складність математичного апарату в учнів виникають певні труднощі розуміння кінематичних величин. Несформовані в повній мірі кінематичні поняття, їх поверхове засвоєння призводять до зниження зацікавленості до вивчення основ кінематики, а в подальшому — зникнення інтересу до вивчення фізики взагалі.

Застосування смартфонів створює певний комфорт навчання, чим сприяє зменшенню відчуження учнів від фізики. Однією з задач, що сучасній людині доводиться вирішувати досить часто це прокладання шляху. Щодня школяр прокладає свій шлях з дому до школи, зі школи додому, щоразу цей шлях може бути різним. Використання електронних карт значно полегшує життя людині в інформаційному суспільстві, а саме орієнтування на незнайомій місцевості. Робота учнів з електронними картами Google – ефективний спосіб формування такого вміння учнів, як вміння орієнтуватися в просторі. Пошук відповідного місця шляхом «подорожі» по карті, коли користувач просто перетягує зображення земної поверхні у відповідному напрямку, сприяє формуванню таких вмінь учнів, як знаходити об'єкт на карті та співвідносити карту з своїм прототипом – зображенням земної поверхні.

Використовуючи інструмент «Лінійка» можна проілюструвати поняття переміщення й визначити переміщення між будь якими двома

точками карти. Використання інструменту «Маршрути» дає змогу проілюструвати траєкторію руху між двома точками карти, визначити шлях. Для кожного учня можна запропонувати індивідуальні завдання на використання цих понять. Смартфони мають вбудований додаток «секундомір», що дає можливість фіксувати час руху, отже можна визначати середню шляхову швидкість на різних ділянках траєкторії, а на екрані смартфона дізнатися свою миттєву швидкість.

Крім подібного програмного забезпечення сучасні смартфони мають величезну кількість чутливих й точних датчиків. Програма «Науковий журнал» від Google перетворює смартфон у справжню вимірювальну лабораторію. За допомогою датчиків вона здатна вимірювати в режимі реального часу і зберігати в пам'ять пристрою різноманітні дані про зовнішнє середовище. Набір може змінюватись в залежності від оснащення телефону. Здебільшого для користувачів доступно отримання даних про рух, силу світлового і звукового потоків. Крім цього, «Науковий журнал» може синхронізуватися з різноманітними пристроями, що дозволяє розширити можливості системи, зокрема збільшити набір датчиків і точність вимірювань.

Якщо встановити відповідне програмне забезпечення, то смартфон може бути використано для заміни таких фізичних приладів як секундомір, метроном, генератор звуку, стробоскоп тощо. Й ці всі функції доступні школяр у завжди, коли є з собою смартфон. Таким чином ми озброюємо школярів інструментом для фізичних досліджень не лише на уроках фізики, але й вдома, й у дорозі.

До навчальної програми з фізики у 9 класі включено лабораторну роботу «Вимірювання звукових коливань різних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових пристроїв». При виконанні цієї лабораторної роботи, як цифровий вимірювальний пристрій доцільно

використовувати смартфон з встановленим на ньому програмним забезпеченням для генерації та аналізу звукових хвиль.

За допомогою смартфона можна досліджувати, наприклад, гучність звуку, що створюються різними джерелами. Використання смартфона дозволяє не обмежуватися часом уроку для дослідження звукового забруднення навколишнього середовища, а й зробити виміри рівня шуму біля автодороги, будинки, в лісі, на дискотеці, а також в різний час доби. Проведення таких досліджень дозволяє реалізувати наскрізні змістові лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Здоров'я та безпека». А також формувати такі ключові компетентності, інформаційно-цифрова (пошук інформації про допустимі впуски шуму, використання цифрових вимірювальних приладів і програмного забезпечення), екологічна грамотність і здоровий спосіб життя (запобігання негативного впливу шуму на організм людини), вміння вчиться протягом усього життя.

Також смартфони з встановленим програмним забезпеченням для тестування знань учнів можна використовувати як інструмент оперативного контролю на різних етапах навчання.

Для вирішення практико-орієнтованих завдань доцільно ознайомити учнів з програмами-конвекторами в СІ позасистемних одиниць довжини і об'єму використовуваних в різних галузях промисловості і транспорту Європейського союзу.

Розрахунки, що виконуються учнями при вирішенні практико-орієнтованих завдань або при обробці результатів експерименту, вимагають використання калькулятора. Слід привчати учнів до використання інженерного (наукового) калькулятора, як окремого приладу, і як програми для смартфонів. Інтерфейси програм різних виробників можуть істота відрізнятися, але всі вони дозволяють оперувати з числами представленими в стандартному вигляді.

**Висновки.** Оскільки сучасна техніка та інформаційні технології є цікавими й важливими для школярів, то вони повинні бути основним процесуальним компонентом сучасної політехнічної освіти.

Особливо актуальним використання інформаційних технологій при навчанні фізиці є для учнів, що пов'язують свою майбутню професійну діяльність з гуманітарним профілем навчання, оскільки вони мають низьку мотивацію до отримання політехнічних знань, проте усвідомлюють значення інформаційних технологій у житті сучасної людини

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Головань М.С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду // Вища освіта України. – 2008. – №3.— С. 23–30.
2. Головка М. В. Генеза впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у фізичній освіті: від комп'ютерної підтримки навчання до формування ключових і предметних компетентностей / М. В. Головка // Інформаційні технології та засоби навчання. – Електрон. дані. – К. – 2015. – № 45 (1). – С. 1–11. – Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/9425/>. – Назва з титул. екрану.
3. Величко С. П. Можливості програмного забезпечення «Кулька-01-w» для реалізації навчального експерименту при вивченні розділу «Механіка» в курсі загальної фізики [Електронний ресурс] / Степан Петрович Величко, Сергій Григорович Ковальов, Олеся Сергіївна Ковальова // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8, ч 2. – С. 89–93. – Режим доступу: <http://dspace.kspu.kr.ua/jspui/handle/123456789/1666>. – Назва з титул. екрана.
4. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку і створення засобів для навчального фізичного експерименту / В. П. Вовкотруб // Наукові



- записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної технологічної освіти / ред. кол.: С. П. Величко [та ін.]. – Кіровоград : КДПУ, 2015. – Вип. 8, ч. 1. – С. 112–115.
5. Засекіна Т. М. Реалізація компетентнісного підходу в навчанні фізики в основній школі / Засекіна Т.М. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки – Чернігів: ЧНПУ, 2015. – Вип. 127. – С. 59–64
6. Мельник Ю. С. Комп'ютерне моделювання в процесі розв'язування фізичних задач / Ю. С. Мельник // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2015. – № 7. – С. 18–25
7. Терентьева Н.О. Развитие политехнической освіти у высших педагогических учебных заведениях Украины (XX столетия) [Текст] : дис... канд. пед. наук: 13.00.01 / Терентьева Наталья Александровна ; Черкасский национальный ун-т ім. Богдана Хмельницького. - Черкаси, 2007. - 245 с.

**Sipii V.V.**

*The Institute of Pedagogy*

*of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine*

**FORMATION OF PUPILS' POLYTECHNICAL SCIILS IN THE  
PROCESS OF STUDYING PHYSICS IN BASIC SCHOOL WITH THE  
USE OF SMARTPHONES**

*Abstract.* The article is devoted role of the polytechnic component of subject competence from physics in forming the key competencies of pupils' in basic school. Teacher is no longer the only source of information, so his role is changing. The modern teacher should be able to use such pedagogical and information-communication technologies, which would promote the development of students' learning and cognitive activity, as well as the formation and development of key competences. One such technology is the mobile learning technology using the BYOD principle in the physics teaching process.

The use of this principle in the school is closely intertwined with the use of the principle of polytechnics and makes it possible to improve the effectiveness of teaching in physics lessons.

The article considers the peculiarities of using Smartphones in the process of teaching physics, as digital measuring complexes. A smartphone in physics lessons can be used as an accelerometer, magnetometer, luxmeter, barometer, thermometer, compass, strobe, engineering calculator, sound generator, oscilloscope, stopwatch etc.

Also, smartphones with installed software for testing students' knowledge can be used as a tool for operational control at different stages of training. To solve practical-oriented problems, it is advisable to familiarize students with convector programs in the SI of extra system units of length and volume used in different branches of industry and transport of the European Union.

Calculations performed by students in solving practical-oriented problems or when processing the results of an experiment require the use of a calculator. It is necessary to teach students to use the engineering (scientific) calculator, as a separate device, and as a program for smartphones. The interfaces of programs of different manufacturers can be different, but they all allow you to operate with the numbers represented in the standard form.

Since modern technology and information technology are interesting and important for schoolchildren, they should be the main content component of modern polytechnic education.

This is especially important in the teaching of physics for students linking their future professional activities with the humanitarian profile of education, as they have low motivation to obtain polytechnical knowledge, but understand the importance of information technology in human life.

**Keywords:** Polytechnic education, competence, methods of teaching physics

**Сипий В. В.**

*Институт педагогики Национальной академии педагогических наук Украины*

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИХ УМЕНИЙ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМАРТФОНОВ**

*Аннотация.* В статье рассмотрены особенности использования смартфонов в процессе обучения физике, как цифровых измерительных комплексов. Раскрыта роль политехнической составляющей предметной компетентности с физики в формировании ключевых компетентностей учеников основной школы. Обоснована роль политехнического образования для формирования положительного отношения к обучению.

**Ключевые слова:** политехническая подготовка, ключевые компетентности, компетентность, смартфон, методика обучения физике.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Сіпій Володимир Володимирович** – молодший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

*Коло наукових інтересів:* політехнічна освіта у загальноосвітній школі; професійне самовизначення школярів; удосконалення навчального середовища навчання фізики.