СЕКЦІЯ 5
Використання навчальних досягнень особистості з математики у вивченні суміжних наук

Д. О. Азін, О. В. Хорольський
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
м. Полтава
khorolskiy.alexey@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Трансформація сучасної фізичної освіти потребує оновлення лабораторних робіт для підвищення їхньої освітньої ефективності та вмотивованості здобувачів освіти до здобуття практичних компетентостей. Залучення елементів робототехніки в освітній процес підвищує зацікавленість до фізичного експерименту та природничих дисциплін в цілому. Упровадження STEM-підходу в освітній процес забезпечує формування науково-практичних і соціально-комунікаційних компетенцій згідно вимог сучасного ринку праці [1, с. 125]. Особливості впровадження освітніх технологій на основі STEM-підходу розглянуто в роботах С. Баумера, Х. Джанга, С. Думареска, А. Карневала, І. Каніаваті, П. Корбела, М. Мелтона, Б. Седжаті, Г. Сікманна, М. Сонга, Х. Фірмана та інших.

Метою публікації є розгляд особливостей впровадження інтегрованого середовища розробки «Arduino IDE» (далі – платформа Arduino) у лабораторні роботи шкільного курсу фізики. Висвітлимо можливості платформи Arduino для осучаснення лабораторних робіт з фізики у закладах загальної середньої освіти.

Під час виконання лабораторних робіт здобувачі освіти опановують систему методів і засобів прикладного дослідження, реалізують умови розширення можливостей використання теоретичних знань для розв'язку практичних задач. Загальною метою виконання лабораторної роботи є реалізація знань, умінь і навичок з використанням приладів, інструментів та інших технічних засобів. При організації й проведенні лабораторних робіт з фізики в учнів формується технологічна компетентність, випрацьовується власний стиль пізнання і формуються soft skill компетенції [2].

Лабораторну роботу з фізики можна проводити за допомогою комп'ютерної техніки на різних етапах роботи. Здебільшого використання комп'ютера дозволяє моделювати фізичні процеси в їх динаміці. Проте при використанні віртуальних лабораторних робіт важливо пам'ятати, що моделювання фізичних процесів на комп'ютері не сприяє формуванню у дітей практичних умінь і навичок. Віртуальна лабораторія – це лише моделювання фізичного експерименту, а модель не може дати вичерпної інформації про явище. Тому наша увага зосереджена на використанні технічних засобів, які б давали можливість формувати практичні навички роботи з інструментами та приладами.

Раніше нами були розглянуті можливості цифрової лабораторії «Einstein» у лабораторному практикумі, який пропонує готові рішення для впровадження у закладах освіти [3]. Зроблений висновок про ефективність та методичну доцільність використання цифрової лабораторії для формування фахових компетентностей учнів – фізичних, технологічних і математичних (зокрема, дослідницької та методологічної) компетентностей [3, с. 135]. Разом з тим необхідну гнучкість і мультизадачність пропонують сучасні комерційно доступні робототехнічні платформи, такі як «Arduino IDE». Пропонуємо розглянути переваги впровадження платформи Arduino у конкретні лабораторні роботи зі шкільного курсу фізики.

Лабораторна робота «Дослідження рівноприскореного руху тіла на похилій площині». Для цієї лабораторної роботи використовується акселерометр, який підключається до плати Arduino. Дані про прискорення об'єкта на похилій площині автоматично записуються в реальному часі, а також відображаються на графіках залежності прискорення від часу. Такий підхід забезпечує візуалізацію процесу вимірювання, що дозволяє краще розуміти закони механіки. Програмування та робота з акселерометром дозволяє учням на практиці застосовувати теоретичні знання.

Лабораторна робота «Дослідження закону Гука». Використання Arduino з датчиками сили та лінійного переміщення дозволяє точно фіксувати деформацію пружини у відповідь на дію зовнішньої сили. Програмний код на платформі Arduino збирає дані у реальному часі, що дозволяє отримати точні графіки залежності сили від видовження пружини та підтвердити лінійний характер закону Гука при пружних деформаціях.

Лабораторна робота «Вивчення теплопровідності матеріалів». Датчики температури, підключені до Arduino, дозволяють вимірювати тепловий потік через зразки матеріалів і визначати їхню теплопровідність. Схема підключення сенсорів та програмування Arduino включає калібрування датчиків, що забезпечує точність вимірювань температурного градієнта в режимі реального часу. Це дозволяє швидко отримувати динамічні дані про теплопровідність різних матеріалів, порівнювати їх і робити висновки про властивості матеріалів.

Варто зазначити, що запропонований підхід не позбавлений недоліків. Зрозуміло, що розробка, впровадження і програмування лабораторних робіт на базі платформи Arduino потребує відповідних компетенцій викладача фізики (див. [1]). На цю обставину варто звернути увагу гарантів освітніх програм зі спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) закладів вищої освіти.

Таким чином, впровадження платформи Arduino у рамках STEM-підходу у лабораторні роботи з фізики забезпечує міждисциплінарні зв'язки між фізикою, інформатикою та робототехнікою, підвищує зацікавленість та вмотивованість учнів до вивчення фізики та є перспективним напрямком осучаснення лабораторних робіт з фізики.

Література

1. Сальник І.В., Соменко Д.В., Сірик Е.П. Використання платформи Arduino у підготовці вчителів фізики до STEM орієнтованого навчання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. Т. 95, № 3. С. 124-142.
2. Шевчук О.В. Лабораторні роботи та їх вплив на формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2015. Вип. 127. С. 243-247.
3. Шило І.М., Хорольський О.В. Формування математичної компетентності учнів під час виконання лабораторних робіт з фізики за допомогою цифрового вимірювального комплексу. *Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи»* (м. Полтава, 19-20 листопада 2019 р.). Полтава: Астрая, 2019. С. 134-135.

Анотація. Азін Д. О., Хорольський О. В. Використання платформи Arduino для лабораторних робіт з фізики. *Робота присвячена розгляду можливостей впровадження Arduino IDE в освітній процес закладу загальної середньої освіти у концепції STEM-підходу. Висвітлено перспективи та недоліки використання платформи Arduino у лабораторних роботах з фізики.*

Ключові слова: *STEM-освіта, лабораторна робота, Arduino IDE.*

Summary. Azin D. O., Khorolskyi O. V. Using the Arduino platform for laboratory work in physics. *The work is dedicated to the implementation of Arduino IDE in the educational process of studying physics in secondary school within the STEM education concept. Possible prospects and drawbacks of using the Arduino IDE platform in physics laboratory experiments are highlighted.*

Key words: *STEM education, laboratory work, Arduino IDE.*