

Криворізький державний педагогічний університет  
Криворізький природничо-науковий ліцей  
**Задорожній Віталій, Коновал Олександр**  
ARDUINO ЯК ІНСТРУМЕНТ STEM ОСВІТИ ШКОЛЯРІВ

Автоматизовані пристрої все частіше з'являються в нашому житті, тому сучасна освіта повинна не відставати від потреб суспільства. Разом з технічним прогресом змінюються і методи дослідницької діяльності учнів. Залучаючи дітей до поглибленого вивчення фізичних процесів, важко обмежуватися тільки вивченням фізики, дослідники повинні мати певні знання з інформатики або інженерії.

Для поєднання робототехніки з фізичними дослідженнями обрано апаратно-програмний комплекс Arduino. Програми Arduino пишуться на мові програмування C або C++. Програмне забезпечення Arduino IDE дозволяє учням розробляти алгоритми (прошивки, скетчі) для мікропроцесорів та датчиків. Працюючи з комплексом, учні мають можливість побачити принципи зв'язку між програмним забезпеченням та пристроями, для яких воно розроблене. Творчість учнів завжди пов'язана з прикладним втіленням ідей. Під час створення роботів або автоматизованих пристроїв учні залучені до процесів, які відбуваються в технічних пристроях. Прикладні дослідження, проектування, конструювання, розробка технологій виготовлення – це перелік видів діяльності, до яких залучена дитина під час створення нового або відтворення вже існуючого пристрою. Діти працюють з мікропроцесорами та іншою радіоелектронікою, виготовляють корпуси та деталі для пристроїв, розробляють та планують роботу рухомих частин. Таким чином видно, що використання Arduino дозволяє їм стати справжніми інженерами, проявити свою творчість та набути досвіду роботи з електротехнікою.

Кінцевим результатом вищевказаної дослідницької діяльності учнів є створення автоматизованого або керованого пристрою. Одним з варіантів підвищення якості вивчення фізики є залучення дітей до виготовлення вимірювальних пристроїв, які згодом можна використовувати під час проведення лабораторних робіт з фізики. Обробка даних мікропроцесором дає можливість з більшою точністю проводити вимірювання фізичних величин.

Одним із проектів, над яким працювали учні Криворізького природничо-наукового ліцею – «Дослідження рівноприскореного руху». Метою проекту є вимірювання часу рівноприскореного руху тіла. У звичайних дослідженнях вимірювання часу проводять за допомогою механічного секундоміру. Як правило, саме вимірювання часу дає найбільшу похибку під час досліджень через людський фактор (невчасне вмикання та вимикання секундоміру). Вимірювальний пристрій (рис. 1) був зібраний на базі плати Arduino UNO та сумісних з нею елементів: сервоприводу та кнопки. Такий пристрій дозволяє з точністю до мікросекунд виміряти час руху. Результати вимірювань можна бачити на рідкокристалічному дисплеї, під'єднаному до плати. Дану установку також можна використати для вимірювання прискорення



Рис. 1. Установка для вимірювання часу рівноприскореного руху.



Рис. 2. Установка для дослідження прискорення вільного падіння.

вільного падіння. Для цього достатньо просто закріпити датчики на штативі вздовж вертикальної прямої (рис. 2).

Такий пристрій можна використовувати під час лабораторних робіт з темами «Визначення прискорення рівноприскореного руху» 10 клас, «Визначення середньої швидкості руху» 7 клас, «Визначення прискорення вільного падіння» 10 клас.

Проведені дослідження показують, що результати вимірювань, отримані за допомогою пристрою на базі плати Arduino, мають похибку в п'ять разів меншу ніж результати, які отримали за допомогою класичних вимірювань, що зазвичай використовуються під час виконання лабораторних робіт. Можна зробити висновок, що використання мікроконтролерів дозволяє підвищити якість проведених експериментів.

Слід зауважити, що використання автоматизованих пристроїв є доцільним тільки для вимірювання деяких фізичних величин і не слід ними замінювати всі класичні вимірювальні пристрої.

Отже, використання апаратно програмного комплексу Arduino в навчальній та дослідницькій діяльності є ефективним інструментом підвищення інтересу до таких сфер діяльності як інформатика, інженерія, фізика. Комплексний підхід дозволить викликати інтерес в учнів до вивчення природничо-математичних наук, розв'язування сучасних проблем інженерії та електроніки, а також розвиватиме їхні творчі здібності. Робота над власними проектами дозволяє дітям проявити власні здібності та представити свої проекти на різних конкурсах, що додатково мотивує юних дослідників. Розроблені учнями пристрої дозволяють значно підвищити точність вимірювань під час проведення експерименту, підвищують рівень теоретичної підготовки до лабораторної роботи, підвищують загальний інтерес до виконання лабораторної роботи учнями за рахунок осучаснення обладнання та формують нові уявлення про фізичні явища та процеси.

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Анциферов Л.І. Практикум з фізики в середній школі: Дидакт. Матеріал : посібник для вчителя / Л.І. Анциферов, В.О.Буров, Ю.І.Дік. – К.: Рад.шк., 1990. – 176 с.
2. Задорожній В.М. Використання апаратно-програмного комплексу Arduino в дослідницькій діяльності учнів / Інноваційні технології навчання обдарованої молоді : матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції – Київ : Інститут обдарованої молоді НАПН України, 2018. – 89 - 91с.
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Arduino>
4. [https://pidruchniki.com/70152/pedagogika/laboratorne\\_zanyattya\\_metodika\\_yogo\\_pidgotovki\\_provedennya](https://pidruchniki.com/70152/pedagogika/laboratorne_zanyattya_metodika_yogo_pidgotovki_provedennya)

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ЗАДОРОЖНІЙ Віталій Миколайович – вчитель фізики та інформатики Криворізького природничо-наукового ліцею, аспірант Криворізького державного педагогічного університету

КОНОВАЛ Олександр Андрійович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її навчання Криворізького державного педагогічного університету.