



ФОРМАЛЬНА Й НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА КРІЗЬ ПРИЗМУ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ

Матеріали

Всеукраїнської науково-практичної конференції
з міжнародною участю

24 жовтня 2019 року

м. Херсон

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ STEM-ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ.

Д.В. Головко

Аспірант, вчитель фізики
КЗО"Калинівська СЗШ"Гречаноподівської сільради
кафедра фізики та методики її навчання
Криворізький державний педагогічний університет

Стаття присвячена огляду можливостей використання платформи Arduino як елемента STEM-освіти. Зумовлена можливістю підвищення рівня актуалізації пізнавальної діяльності учнів, зацікавленості предметом та поліпшення міжпредметних зав'язків. Оглянуто проблеми впровадження STEM-освіти в сучасний освітній процес

Ключові слова: методика проведення лабораторних робіт, платформа Arduino.

Постановка проблеми. Сучасна освіта в Україні зазнає суттєвих змін під впливом новітніх принципів якості навчання та виховання. Для успішної самореалізації учням може бути замало класичної освіти.

Мета даної статті – методика використання платформи Arduino крізь призму STEAM-технологій під час виконання лабораторних робіт фізики в ЗЗСО.

Виклад основного матеріалу. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. STEM (S - science, T - technology – E- engineering – M-mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент + інноваційні технології [3].

На лабораторних роботах з фізики є можливість поглибити знання учнів та підвищити рівень заохочення до наукового пізнання. Завдяки простоті у використанні, доступності, модульності та масштабованості гарно підходить використання платформи Arduino. Вона дає змогу учням свідомо виконувати лабораторні роботи, вести проектну і дослідницьку діяльність, моделювати фізичні процеси, явища та формувати якісно нові знання.

Для прикладу розглянемо лабораторні роботи 8го класу до розділу «теплові явища». Лабораторна робота №1 «Вивчення теплового балансу за умови змішування води різної температури».

Для виконання лабораторної роботи необхідне наступне обладнання: калориметр, термометр лабораторний, вимірювальний циліндр (мензурка), склянка, посудини з холодною й теплою водою, Arduino Uno (чи аналоги), цифровий датчик температури DS18B20[2], резистор номіналом 4,7 кОм, з'єднувальні провідники, макетна плата breadboard, тензометричний датчик, модуль HX711.

До виконання роботи учні повинні знати наступні поняття та відповідати на питання, певні вміння:

1. Що таке кількість теплоти?
2. За якою формулою можна розрахувати кількість теплоти, отриману тілами під час нагрівання ?
3. Що відбувається в посудині при змішуванні води різної температури ?
4. Яким має бути співвідношення між кількістю теплоти, що віддає гаряча вода, і кількістю теплоти, що отримує холодна, при теплообміні?

А також нові та спеціалізовані:

1. Що таке мікроконтролер і датчик?
2. Як вірно їх з'єднати ?
3. Які дії необхідно виконати щоб провести вимірювання за допомогою вказаної платформи?
4. Збір, обробка та аналіз результатів експерименту.

Робота виконується за «класичною» схемою:

1. Визначається ціна поділки використовуваних приладів.
2. Вимірюється об'єм і температура холодної води, що міститься в мензурці А.
3. Обчислюється маса холодної води.
4. Визначається об'єм і температура гарячої води, що міститься в мензурці Б.
5. Обчислюється маса гарячої води.
6. Після того як холодну воду з мензурки А перелили в мензурку з гарячою водою Б визначається температура суміші.
7. Результати вимірювань переносяться у таблицю.
8. Виконується перевірка рівняння теплового балансу.
9. Формується висновок про перебіг процесу теплообміну та справедливості рівняння теплового балансу за різних умов.

Від «класичного» методу виконання лабораторної роботи відмовитись повністю не можна, а STEM-освіта дозволяє масштабувати цю роботу. Наприклад, масу води можливо порівняти вимірявши її за допомогою тензOMETричного датчика (Рис.1).

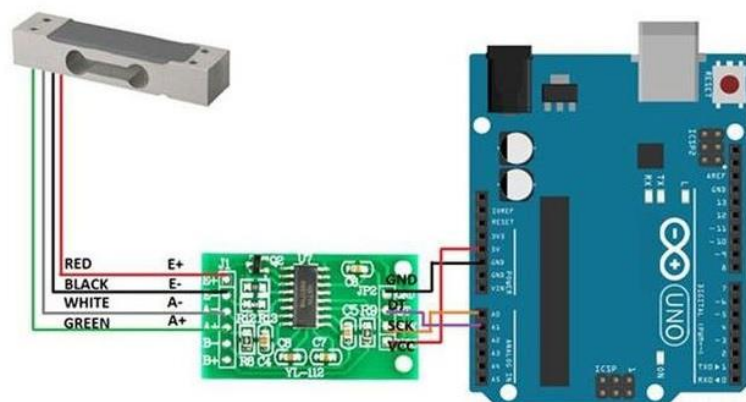


Рис.1 Схема підключення тензOMETричного датчика

Цю процедуру можливо виконувати парами чи групами учнів, коли у кожного буде своя особиста роль. Учні одразу розуміють, що навіть на початковому етапі буде мінімальна похибка. Такий підхід є гарним рушієм компетентнісного підходу.

При змішуванні води різної температури, використовуючи звичайний термометр, похибка вже може бути значна, так як є втрати тепла з часом є досить суттєвими, а термометр теплоємкий і не може моментально фіксувати температуру. Skorиставшись цифровим датчиком температури (Рис.2) учні позбавляться від похибок вимірювань, отримані оцифровані результати можуть ще додатково обробити (наприклад, побудувати графік зміни температури з часом) і зафіксувати нові тонкощі роботи які до цього ще не були розглянуті.

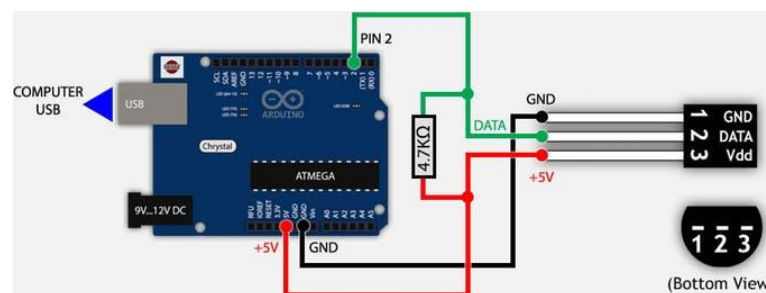


Рис.2 Схема підключення датчика температури

Якщо діти на достатньому рівні володіють інформаційними технологіями, то можна запропонувати завантажити та змінити скетч для мікроконтролера або ж навіть знайти та встановити бібліотеки для роботи програми самостійно (Рис.3). Цей процес гарно описується принципом «навчання через дію»: дитина з найменших деталей будує нові прилади та пристрої і при цьому набуває знання та навички. Краще розуміє чому саме так працює пристрій тому що сама, в деякій мірі, є його автором. Отримані нові знання на кожному занятті дозволяють створювати більш складні системи, що в свою чергу надасть нову порцію знань. Це дозволить задіяти додаткові інформаційні засоби і ввести в роботу науково-пошуковий інтерес.

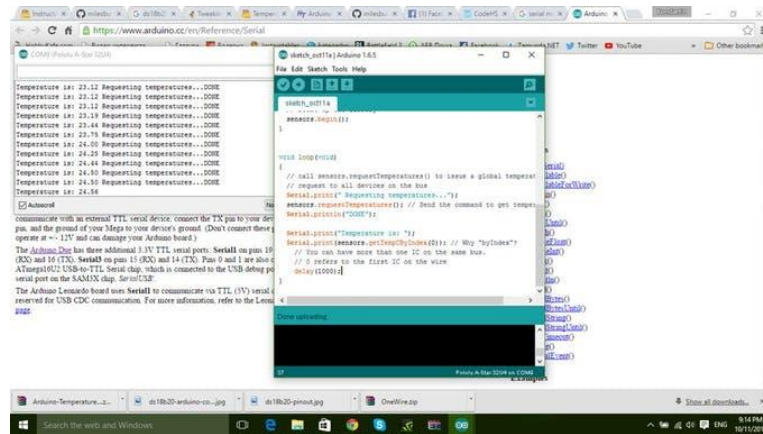


Рис.3 Завантаження скетчу та отримання даних від датчика в програмі Arduino IDE.

Запропонований скетч для вимірювання температури:

```
#include<OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

void setup(void)
{
  Serial.begin(9600);
  sensors.begin();
}
void loop(void)
{
  Serial.print(" Requesting temperatures...");
  sensors.requestTemperatures();
  Serial.println("DONE");
  Serial.print("Temperature is: ");
  Serial.print(sensors.getTempCByIndex(0));
  delay(1000);
}[2]
```

Також можливо в даній роботі використовувати не один датчик температури, а декілька паралельно, змінювати програмний код мікроконтролера і проводити обчислення кількості теплоти в режимі

реального часу та інші можливості. Але таке перенасичення може бути вже шкідливим для навчального процесу. Тому використання комплексу повинно відповідати віковим особливостям, інтелектуальному рівню учнів та тематиці конкретної роботи.

Висновки. STEM-освіта – це поштовх для шкільних досліджень, так як використавши всього один її елемент стає можлива примітивна наукова діяльність, у дітей зростає інтерес до лабораторних робіт. Для її впровадження необхідно розвивати STEM-грамотність серед вчителів та вводити нові програми і методики навчання.

Література:

1. DS18B20 datasheet [Електронний ресурс]. – <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>.
2. DS18B20 and Arduino [Електронний ресурс]. – <https://create.arduino.cc/projecthub/TheGadgetBoy/ds18b20-digital-temperature-sensor-and-arduino-9cc806>.
3. STEM-освіта [Електронний ресурс]. – <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.