

## ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ RASPBERRY PI В КУРСІ «ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ»

**Павлюс Василь Петрович**

викладач комп'ютерних дисциплін,  
Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола  
vasylpavlus@gmail.com

В останнє десятиліття в сфері освіти значно збільшився інтерес до STEM-освіти. Унікальність цієї освітньої технології полягає у міждисциплінарних заняттях, що засновані на активному навчанні та інтегрують у собі науку, технологію, інженерну справу та математику. Схематично ці зв'язки можна представити наступним чином (рис. 1) [1]:

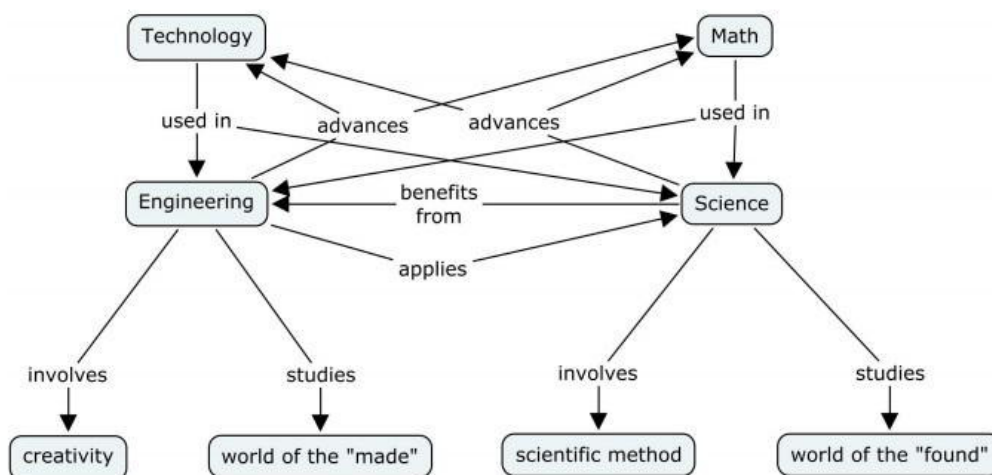


Рис.1. Структура STEM-освіти

Виходячи з даного представлення можна сказати, що наука вивчає «як винайти», а інженерна справа – «як реалізувати». Усе разом передбачає використання як наукових методів, так і відповідних технологій та креативності [2].

Одним з напрямків STEM є освітня робототехніка (STREM), яка представляє учням технології XXI століття, створюючи величезні можливості для розвитку їх комунікативних здібностей, просторової уяви, розвиває навички взаємодії, самостійності при прийнятті рішень. Діти і підлітки вчаться з більшим інтересом, коли самостійно створюють, винаходять і бачать результати своєї праці, втілені у повсякденне життя [3].

В Україні даний напрямок також набирає популярності. Однак, наразі більшість навчальних закладів та дитячих навчальних центрів використовують платформи LEGO (Mindstorms та WeDo) та Arduino [4]. Кожна з цих платформ орієнтована на певні вікові групи і дозволяє вирішувати відповідні типи задач. Проте ці платформи засновані на використанні мікроконтролерів і не придатні для задач, які вимагають проведення складних математичних обчислень (обробка фото, відео та аудіо інформації). Такі задачі потребують використання комп'ютерів на базі мікропроцесора, зі значним об'ємом оперативної пам'яті та іншими

апаратними ресурсами. Саме для таких задач і призначена платформа Raspberry Pi.

Raspberry Pi – це одноплатний комп'ютер, розроблений британським благодійним фондом Raspberry Pi Foundation. Комп'ютер планувався як пристрій для навчання дітей програмуванню, однак здобув популярність і в інших сферах, зокрема і в освітній робототехніці, закріпивши за собою звання найпопулярнішої платформи для ентузіастів [5]. Raspberry Pi (часто позначається як RPi) – це повноцінний комп'ютер з операційною системою Linux (Raspbian), до якого можна підключити як монітор, клавіатуру, мишку, камеру та мікрофон з колонками, так і спеціальні сенсори та актуатори.

Перша версія Raspberry Pi з'явилася на ринку у 2012 році. На сьогоднішній день уже налічується вісім версій даного комп'ютера, кожна з яких відрізняється технічними характеристиками та ціною. Розглянемо детальніше найновішу версію – Raspberry Pi 3B+ (рис. 2), яка з'явилася на ринку у 2018 році і вартість якої не перевищує \$35.

Raspberry Pi 3B+ реалізовано на SoC-чипі Broadcom BCM2835, який включає в себе ARM-процесор Cortex-A53 з тактовою частотою 1,4ГГц, графічний процесор VideoCore IV та 1Гб оперативної пам'яті. В якості жорсткого диску використовується карта пам'яті формату microSD. У Raspberry Pi також є чотири порти USB, порти HDMI та Ethernet, модулі WiFi та Bluetooth. Крім того, на платі наявні шини SPI, I<sup>2</sup>C, UART та 40 виводів загального призначення GPIO, які саме призначені для під'єднання різноманітних сенсорів (температури, вологості, тиску, освітленості, звуку, газу, диму, вогню) та актуаторів (двигунів, модулів реле тощо).

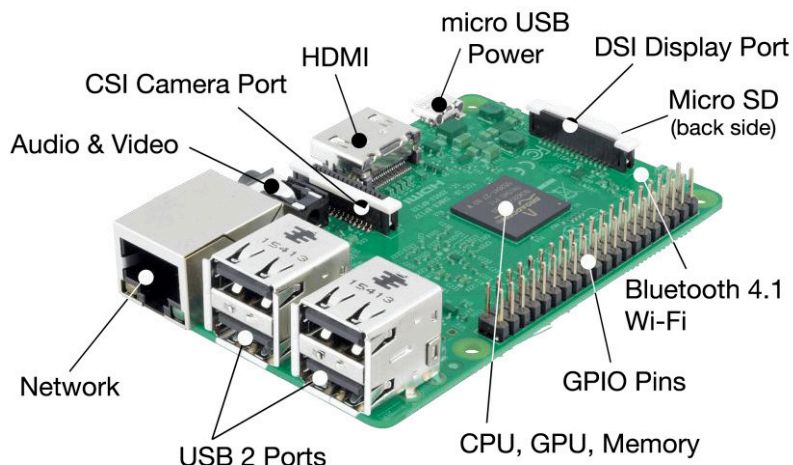


Рис. 2. Будова та зовнішній вигляд Raspberry Pi 3B+

Офіційна мова, яка використовується для програмування Raspberry Pi – Python, а середовище розробки Python IDLE включено в дистрибутив операційної системи Raspbian (рис. 3).

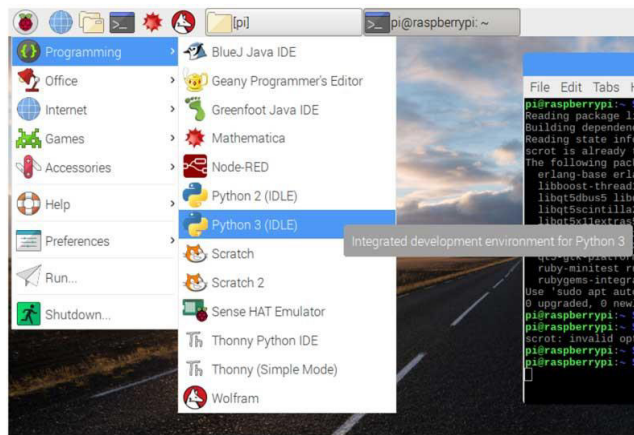


Рис. 3. Запуск Python IDLE на Raspberry Pi

Як уже було відмічено раніше, Raspberry Pi дозволяє реалізовувати задачі, які вимагають значних обчислювальних ресурсів. У поєднанні з можливістю підключення зовнішніх сенсорів та пристроїв керування це дає незаперечну перевагу при створенні роботизованих систем [6].

У нашому курсі знайомство з Raspberry Pi відбувається шляхом реалізації наступних навчальних проєктів:

1. Основи роботи з Raspberry Pi (встановлення та перший запуск операційної системи Raspbian).
2. Основи роботи з виводами загального призначення GPIO (знайомство з IDLE; створення простої програми на мові Python для роботи зі світлодіодами).
3. Обробка вхідних сигналів (створення програми на мові Python для роботи з сенсором температури та вологості DHT11; встановлення додаткових бібліотек).
4. Робота з 16x2 LCD-дисплеєм (створення програми на мові Python для виводу інформації на дисплей).
5. Робота з аналогово-цифровим перетворювачем (підключення та робота з DAC MCP3008; створення програми на мові Python для роботи з потенціометром).
6. Робота з серводвигуном (створення програми на мові Python для роботи з серводвигунами).
7. Робота з колекторними двигуном. Широтно-імпульсна модуляція (створення програми на мові Python для роботи з колекторними двигунами).

На наступному етапі нашого курсу здійснюється аналіз методів обробки мультимедійної інформації з використанням мови Python. Зокрема особлива увага приділяється засобам розпізнавання зображень з під'єднаної до Raspberry Pi веб-камери. Також розглядаються засоби мережевої взаємодії (зокрема й з пристроями побудованими на базі платформи Arduino).

Таким чином, отримані знання та навички спонукають учнів проєктувати та реалізовувати власні «інтелектуальні» роботизовані системи, що дозволяє більшою мірою розкривати їхній творчий та інтелектуальний потенціал.

### Список використаних джерел:

1. David D. Thornburg. Why STEM Topics are Interrelated: The Importance of Interdisciplinary Studies in K-12 Education. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.tcse-k12.org/pages/stem.pdf>
2. Using the Raspberry Pi for STEM education by interconnecting STEM domains. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.opengardensblog.futuretext.com/archives/2013/10/using-the-raspberry-pi-for-stem-education.html>

3. Павлюс В.П. З досвіду організації курсу «Основи робототехніки» в рамках впровадження STEM-освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/5004>
4. Павлюс В.П. Використання платформи Arduino для організації курсу «Основи робототехніки» в навчальних закладах. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/article/9/>
5. Офіційна сторінка Raspberry Pi у Вікіпедії. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://uk.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)
6. Top 7 Reasons of Using Raspberry Pi in STEM Education. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://javatutorial.net/7-reasons-of-using-raspberry-pi-in-education>

## STEM-ОСВІТА: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН У БІЛОРУСІЇ ТА КАЗАХСТАНІ

**Сакунова Ганна Василівна**

магістр спеціальності «Середня освіта. Фізика»,  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
[sakynova@ukr.net](mailto:sakynova@ukr.net)

Сучасна освіта знаходиться на шляху великих змін. Особливо ці зміни простежуються у переході світової економіки на новий рівень під впливом науково-технічного прогресу. На ринку праці зростає попит та водночас дефіцит спеціалістів в області математики, технологій, інженерії та природничих наук.

З огляду на це, постає питання аналізу основних світових тенденцій щодо вирішення цієї проблеми. Поєднання всіх, попередньо вказаних, ключових напрямів дозволяє розглянути та дослідити новий підхід в освіті – STEM.

Концепція STEM спрямована на розвиток наукового світогляду учнів та формування умінь розв'язувати життєві проблеми, застосовуючи і використовуючи теоретичні знання із різних наук. Аббревіатура *STEM* розшифровується як: *S* – *science* (природничі науки), *T* – *technology* (технології), *E* – *engineering* (інженерія), *M* – *mathematics* (математика).

Для ефективної реалізації STEM-освіти у зарубіжних країнах здійснюється процес інтегрування природничих наук (біології, хімії, фізики, екології) через введення до шкільної програми єдиної дисципліни «Science».

Процес інтеграції відбувається за рахунок поєднання двох і більше навчальних предметів, входження STEM в освіту стає можливим через створення проектів із використанням знань декількох дисциплін, велика увага у даному напрямі приділяється роботі факультативів, курсів, літніх шкіл тощо.

У республіці Білорусь у рамках концепції STEM широкого розповсюдження набуває діяльність літніх шкіл. Наприклад, літня школа при Полоцькому державному університеті надає можливість усім бажаючим створювати технічні моделі, здобувати навички проектування і програмування, розвиває креативне та критичне мислення та формує здібності розуміти математичні закономірності [1].

Враховуючи тенденцію зниження кількості вступників на технічні спеціальності у країні, Асоціація «Освіта для майбутнього», з метою розвитку освітніх ініціатив в області точних наук і високих технологій, планує відкрити