



УДК 004.896

**MODEL PROGRAM FOR LEARNING ROBOTICS BASED ON THE
MICRO:BIT BOARD****МОДЕЛЬНА ПРОГРАМА ВИВЧЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ НА ОСНОВІ ПЛАТИ
MICRO:BIT****Yashan B.O./ Яшан Б.О.***d.of Philosophy, area Mathematics, as. / доктор філософії спец. Математика, ас.*

ORCID: 0000-0003-2521-2432

Dymashok V.A./ Димашок В.А*5 th year student/студент 5 курсу**Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,**Chernivtsi, universytets'ka, 28, 58002**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,**Університетська, 28, 58002*

Анотація. У даній статті досліджуються особливості запровадження STEM-освіти в українській школі для здобувачів освіти. Представлено плату micro:bit, яка познайомить учнів з основами робототехніки та полегшить вивчення програмування шляхом створення повсюдних комп'ютерних програм. Проведено аналіз дослідження сучасних науковців у сфері пов'язаних із платою micro:bit. Запропоновано модельну програму вивчення робототехніки на основі плати micro:bit, яка може бути застосована при проведенні гуртків пов'язаних із вивченням робототехніки або при поглибленому вивченні інформатики у ЗЗСО.

Ключові слова: STEM-освіта, модельна програма, робототехніка, плата micro:bit.

Постановка проблеми.

У двадцять першому столітті все більше і більше країн усвідомлюють, що науково технічний талант є досить важливим показником для оцінки національної конкурентоспроможності, і він вимагає від людей доступу до нових знань і навичок для швидкого вирішення складних проблем. Тому важливо створити та розширити можливості для всіх дітей отримати таку освіту, яка дасть їм змогу орієнтуватися та керувати світом XXI століття.

Викладання інформатики більше не слід розглядати як навчання професії чи навчання програмістів. Багато в чому це стає схожим на необхідність вивчати рідну мову в школі. Розуміння комп'ютерних технологій, програмування та обчислювальних концепцій стало основною навичкою для поінформованих учасників сучасного суспільства, так само як читання, письмо та базова арифметика є основними навичками. Допущення неграмотності щодо обчислювальних концепцій створить серйозний цифровий розрив.

Для процвітання в нашу епоху орієнтовану на технології, учням потрібно надавати підтримку у формуванні своїх навичок у галузі науки, техніки, інженерії та математики (STEM). Розвиток STEM-освіти в Україні сьогодні впевнено набирає обертів. Про це свідчить ухвалення урядом низки нормативно-правових документів, які забезпечують ефективність діяльності галузі: схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [1] та Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку STEM-освіти до 2027 року [2]; затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій.



До основних складових STEM освіти належать робототехніка та 3D технології.

З'явилася потреба у вивченні робототехніки з використанням мінімальних затрат на навчання. Компанія BBC представила плату micro:bit, яка познайомить учнів з основами робототехніки та полегшить вивчення програмування шляхом створення повсюдних комп'ютерних програм. В Україні дана плата з'явилася досить нещодавно, тому виникає необхідність у вивченні її та створенні опорних програм для навчання учнів.

Аналіз досліджень і публікацій.

Аналізуючи модельні програми стосовно вивчення тем, пов'язаних із робототехнікою можна відзначити наступне. Деякі питання робототехніки розглянуті у підручнику з інформатики для 4-го класу Н.В. Морзе, О.В. Барна [3]. У розділі «Програмування робота» розглянуто такі питання:

- 1) поняття про робота;
- 2) структура робота;
- 3) етапи створення робота;
- 4) конструктори роботів;
- 5) плата micro:bit: призначення і структура;
- 6) програмне середовище для micro:bit: інтерфейс, принцип роботи плати, команди розгалуження та циклу, робота з датчиками, методи програмування;
- 7) програмування мелодії, що повторюється, визначення стану довкілля та інші проекти.

Слід зауважити, що у вказаному підручнику розглянуто мало інструментів для програмування функцій робота, а у підручниках інших авторів лише вводиться поняття роботів.

Праця [4] присвячена питанням використання BBC micro:bit як навчально-методичного комплексу нового покоління для створення STEM-проектів у процесі вивчення навчального модуля «Основи автоматики і робототехніки» у курсі предмета «Технології». Зокрема розглянуто план реалізації проекту «Поливальна система» як елемент розумного дому.

У роботі [5] представлено методичні підходи щодо навчання освітній робототехніці в початковій школі на уроках інформатики з використанням плати micro:bit. Запропоновано три етапну модель формування навичок розробки роботизованих проектів.

Зі зростанням інтересу до невеликих програмованих пристроїв, які можна використовувати в школах і в позашкільних контекстах для навчання інформатики, завдяки спільному підприємству micro:bits, було роздано плати micro:bit кожному 11-12-річному учневі у Великобританії. Незважаючи на те, що сама технологія часто становить головний інтерес, у літературі все більше уваги приділяється тому, як вчителі можуть використовувати технологію в класі, щоб допомогти учням навчатися: праця [6] доповнює цю роботу. Було проведено опитування 15 вчителів і 54 учнів про їх використання та досвід micro:bit; представлено аналіз різноманітних способів, якими вчителі використовують BBC micro:bit, та низку стилів навчання. Проведено класифікацію різних



підходів до навчання за допомогою фізичних обчислень. Зроблено рекомендації щодо більших можливостей для професійного навчання вчителів щодо фізичних обчислень. Результати цього якісного дослідження будуть корисними для вчителів і педагогів, які бажають ефективніше працювати з фізичними обчисленнями в класі.

Основний матеріал.

Досить нещодавно в Україні з'явився мікрокомп'ютер Micro:Bit представлений компанією BBC. Комп'ютер являє собою єдину плату, яка включає процесор, різні компоненти вводу та виводу та бездротове підключення (див. Малюнок 1). Процесор — 32-розрядний ARM Cortex M0, 16 КБ оперативної пам'яті, що працює на частоті 16 МГц, а також енергоспоживаючий модуль Bluetooth (антена знаходиться на платі). Плата може живитися від джерела живлення micro USB або батарейок. Він містить дві кнопки, акселерометр, компас для введення та 25 світлодіодів для виведення. Він також має цифрові входи та виходи для підключення додаткових датчиків або виконавчих механізмів. Загальний розмір 4 см на 5 см, з одного боку є 20-контактний роз'єм. Апаратне забезпечення не таке вже й вражаюче, але воно має все, що можна очікувати від роботи, і воно оптимізоване для низької вартості.



Малюнок 1.

На платі працює базове програмне забезпечення, яке дозволяє користувачам виконувати програми, написані за допомогою одного з кількох веб-середовищ розробки. Після написання програми її можна скомпілювати в Інтернеті, а потім вона доступна для завантаження з веб-сайту. Щоб розгорнути його на фактичному апаратному забезпеченні, BBC micro:bit підключається до порту USB. Програма стає доступною як накопичувач (подібно до USB-накопичувача), а скомпільована програма просто копіюється на диск. Після скидання BBC micro:bit автоматично виконується останній збережений файл. Розробляється бездротовий підхід до програмування.

На веб-сайті <https://makecode.microbit.org/> доступні редактори, які підтримують різні мови програмування — JavaScript, Python і Blockly. Усі ці інтегровані середовища розробки (IDE) забезпечують підтримку візуального програмування та пропонують емулятор для тестування коду та перегляду



ефективів на світлодіодній сітці. Усі IDE дозволяють легко будувати на основі існуючих прикладів і ділитися розробками. Веб-сайт пропонує різноманітні навчальні посібники та приклади.

Аналізуючи дослідження сучасних науковців у сфері пов'язаних із платою micro:bit, бачимо, що дана технологія не є достатньо вивчена. На веб-сайті <https://makecode.microbit.org/> доступні різноманітні навчальні посібники та приклади конкретних завдань, але ні на сайті, ні в проаналізованих працях немає програми для навчання цієї технології.

Пропонується програма для вивчення робототехніки на платі micro:bit.

№	Теми	Години
Розділ 1: Ознайомлення з платою MicroBit (2)		
1	Вступ до MicroBit та його характеристики.	1
2	Підключення MicroBit до комп'ютера та налаштування середовища програмування.	1
Розділ 2: Основи програмування (6)		
3	Вивчення базових команд та структур програмування (змінні, умови, цикли).	3
4	Використання блокового програмування (Scratch) для створення простих програм.	3
Розділ 3: Робота з датчиками (8)		
5	Вивчення вбудованих датчиків MicroBit (акселерометр, компас, температурний сенсор)	4
6	Програмування реакції робота на зміни значень датчиків.	4
Розділ 4: Вивчення актуаторів (6)		
7	Робота з LED-дисплеєм та світлодіодами	3
8	Використання звукового генератора та динаміка.	3
Розділ 5: Розвиток проектів (10)		
9	Реалізація простих роботів, які можуть рухатися та реагувати на довкілля.	5
10	Створення більш складних систем управління та програмування робота для виконання специфічних завдань.	5
Розділ 6: Командна робота (4)		
11	Формування команд для спільного розв'язання завдань.	2
12	Розробка власних проектів у складі команди.	2
Розділ 7: Презентація проектів (2)		
13	Учні демонструють свої проекти та розповідають про їх функції та принцип роботи.	2

Висновок.

Наша програма розрахована на учнів різних вікових груп та рівнів знань. Також вона спрямована на формування базових знань та навичок учнів з метою полегшення подальшого вивчення мов програмування для створення



програмних застосунків. Також вона допоможе розвинути в учнів здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування, критичного мислення, а також розвитку відповідальності, терплячості, організованості, посидючості та інших позитивних якостей особистості. Вона дозволяє учням бачити результат своєї праці в реальних проектах, що стимулює їх бажання вивчати та вдосконалювати свої знання. Ця програма може бути адаптована в залежності від потреб учнів та обсягу навчального курсу. Вона спрямована на активну участь учнів у процесі навчання, дозволяючи їм експериментувати та реалізовувати власні ідеї у своїх проектах.

Програма пройшла апробацію в Чернівецькому багатoproфільному ліцеї №4 на гуртку «Основи робототехніки» під час дистанційної форми навчання. Тому, вважаємо, що вона може бути застосована при проведенні відповідних гуртків або при поглибленому вивченні інформатики у ЗЗСО.

Література:

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>

2. План заходів щодо реалізації концепції розвитку stem-освіти до 2027 року [Електронний ресурс]. – URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/oprilyudneno-plan-zahodiv-shodo-realizaciyi-koncepciyi-rozvitku-stem-osviti-do-2027-roku>

3. Сайт зі шкільними підручниками. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/informatyka5>

4. Батвінін Д. Р., Штайнер Т. В., Петухова Т. А. Використання мікроконтролеру BBC micro:bit для створення STEM-проектів на уроках технологій. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2020 р., № 70, Т. 1. с. 137 – 141 DOI: <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2020.70-1.25>

5. Барна О.В. Початки робототехніки на уроках інформатики у 4 класі. *Освітня робототехніка: зб. Наук. Пр. за матеріалами I-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітня робототехніка» (01 квітня 2021 р.)* – Дніпро: ЛІРА, 2021, с. 14 – 18.

6. Sentance S., Waite J., Yeomans L., MacLeod E. Teaching with physical computing devices: the BBC micro:bit initiative. *WiPSCE '17: Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*. November 2017, P. 87–96 DOI: <https://doi.org/10.1145/3137065.3137083>

Abstract. *This article examines the peculiarities of the introduction of STEM education in a Ukrainian school for education seekers. Introducing the micro:bit board, which will introduce students to the basics of robotics and facilitate the learning of programming by creating ubiquitous computer programs. An analysis of the research of modern scientists in the field related to the micro:bit board was carried out. A model program for the study of robotics based on the micro:bit board, which can be used when conducting circles related to the study of robotics or in the in-depth study of informatics in Institutions of General Secondary Education is proposed.*

Keywords: *STEM education, model program, robotics, micro:bit board.*