

РОЗДІЛ 5 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 371:004.032

Бойчук М. М., ст. магістратури факультету кібернетики; науковий керівник – Джузь Й. В., доктор ф.-м. наук, професор (Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янука, м. Рівне)

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН СИМУЛЯТОРА ТСА НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ОСНОВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ.

***Анотація.** У статті розглянуто основні концепції використання онлайн симулятора Tinkercad Circuits Arduino (ТСА) на уроках інформатики. Проаналізовано недоліки онлайн симулятора ТСА і механізми роботи онлайн симулятора ТСА на уроках інформатики при вивченні програмування. Розкрито дидактичні можливості використання віртуальної плати Arduino, в яку можна завантажити реальні скетчі.*

***Ключові слова:** Arduino, Tinkercad Circuits Arduino, шилда, скетч, мікро-контролер, мікроелектроніка, онлайн-сервіс.*

***Abstract.** The basic concepts of using the online simulator Tinkercad Circuits Arduino (TCA) in computer science lessons are considered in the article. The shortcomings of the online TCA simulator and the mechanisms of operation of the online TCA simulator in computer science lessons in the study of programming are analyzed. The didactic possibilities of using the Arduino virtual board, in which real sketches can be downloaded, are revealed.*

***Keywords:** Arduino, Tinkercad Circuits Arduino, signboard, sketch, microcontroller, microelectronics, online service.*

Сучасні інформаційні технології широко застосовуються у освітньому процесі. Сучасна українська школа потребує нових інноваційних підходів до навчання. На думку відомих експертів, майбутні професії не зможуть обійтись без навичок програмування [1–7]. Вимоги сучасного інформаційного суспільства потрібно враховувати під час навчання школярів у школах. Інформаційні технології в школі – це один з нових інструментів роботи вчителя. Адже все навколо нас швидко змінюється – розвиваються наукові знання наукові і нові технології. Людині в сучасному світі потрібно постійно розвиватися і стежити за новітніми технологіями в електроніці, які відіграють дуже важливу роль в нашому суспільстві. Однією з таких новинок є

сімейство контролерів Arduino [4]. Arduino є досить простим інструментом для створення електронних пристроїв та побудови систем керування. Ця платформа побудована на друкованій платі з інтегрованим середовищем для написання програмного забезпечення. В основі апаратної частини лежить мікроконтролер сімейства ATmega і мінімально необхідна для роботи обв'язка [3].

Arduino може приймати цифрові і аналогові сигнали з різних пристроїв і дає можливість керування різними виконуваними модулями. Arduino – це електронний конструктор, інструмент для створення електронних пристроїв, апаратна обчислювальна платформа. В основі даного конструктора є апаратна частина: плата виведення-введення. Програмується на мові Wiring/Processing (заснований на C / C++) [3].

Ефективність використання програмованої платформи Arduino в навчальному процесі значною мірою залежить від кваліфікації вчителя, використання ним новітніх інноваційних підходів при навчанні учнів. Однак, незважаючи на достатньо велику кількість публікацій з цієї теми, проблема актуальності використання Arduino в навчальних закладах, в організації навчального процесу, її співвідношення з практичним застосуванням все ще залишається, на наш погляд, однією з дискусійних та недостатньо осмислених проблем.

Необхідність використання самокерованих пристроїв є одним з інструментів мотивації, для того, щоб розширюватися спектру діяльності на уроці, розвивати комп'ютерну грамотність в учнів, культуру спілкування між собою, креативність, показати практичне використання та зв'язок з предметами, які вивчаються в школі.

Питання актуальності програмованої платформи Arduino досліджувалося та продовжує досліджуватися різними науковцями, зокрема: М. В. Зінев, С. А. Леханом, І. О. Лісовий, М. С. Ніколаєнко, Ю. Б. Паладійчук, Ю. В. Прокопом, В. С. Руткевич, Д. В. Ткачуком.

Обґрунтування актуальності дослідження. Arduino дозволяє навіть новачкам і професіоналам робити дійсно дивовижні речі [6]. Ви можете підключати до Arduino різні типи датчиків, джерела світла, електродвигуни і багато інших професійних пристроїв, а також можете використовувати програмне забезпечення для зручного керування вашими приладами, і для обробки різної інформації з датчиків. Можна також створити інтерактивний дисплей або рухомого робота, моделі, які керуватимуться по радіо або навіть розробляти інші системи керування. Мова програмування Arduino дуже проста і освоюється швидко, а враховуючи, що тут є платформа, яка дає швидкий відгук і модулі взаємодії зі зовнішнім світом, то вбачається, що дана система дуже зручна для освоєння нових навичок програмування. Тому актуальною постає проблема використання програмованої платформи Arduino на уроках інформатики заради закріплення практичних навичок із основ програмування [2].

За допомогою сучасних технологій вчителі отримують і можуть отримувати можливість навчити учнів використовувати дані технології на уроках, знайо-

мити учнів з доступними способами програмування та проектування. Це забезпечує процес рівного доступу до сучасної освіти, зважаючи, що подібні технології поширені у навчальному процесі в розвинених країнах світу [1]. А найголовніше – учень, зробивши проект, бачить гарний результат! Вже в нього не виникне питання: «А навіщо це мені потрібно?», як це досить часто відбувається на шкільних уроках.

Вивчення платформи Arduino можливе з 8 класу, де вивчення інформатики охоплює дві години. Додатковим факультативним курсом є можливим закріплення знань з вивчення програмування завдяки практичним заняттям з мікроконтролером та різноманітними пристроями [1–2].

Метою даної роботи є дослідження і використання сучасного ресурсу Arduino як одного з інструментів мотивації, для того, щоб розширювати спектр діяльності на уроці, розвивати комп'ютерну грамотність в учнів, навички спілкування між собою, креативність і показати практичне використання та зв'язок з предметами, які вивчаються у школі.

Завданням цього дослідження є створення такого інформаційного навчального простору, де кожен учень школи, може долучитись до проекту із програмування пристрою чи робота, приймати участь у змаганнях із робототехніки, написати якісну практично-орієнтовану роботу в малій академії наук, зібрати власний автоматичний пристрій, тощо. А також розглянути недоліки використання онлайн симулятора TCA в навчанні.

Окрім комп'ютерів, сучасний клас з інформатики повинен мати ще і цікаве для учнів апаратне забезпечення: плати Arduino, набір датчиків, RaspberryPi, Lego EV3 та ін.

Основна мета використання мікроконтролерів Arduino на уроках інформатики – створення практичних можливостей для роботи із сучасним обладнанням для кожного учня у класі. Це підвищить мотивацію учнів до якісного вивчення інформатики, дозволить розвинути в них:

- знання структури програми та її елементів, змінних, виразів, масивів, логічних конструкцій, функцій, бібліотек, тощо;
- основних понять з електрики;
- навички роботи в середовищі програмування мікроконтролерів;
- знань про основні елементи цих цифрових схем;
- навичок із читання, виправлення та збирання електричних схем відповідно до проведеного матеріалу;
- вмінь щодо користування вимірювальною технікою, зокрема мультиметром та осцилографом;
- навичок із складання програми відповідно до поставленої задачі та перенесення її до мікроконтролера;
- навичок роботи із датчиками, їх налаштуванням, обробки інформації яка поступає з них та документацією [1; 2; 7].

Використання Arduino має беззаперечні переваги, а саме:

- спрощує процес роботи з мікроконтролерами і має ряд незаперечних переваг перед іншими пристроями для вчителів, учнів та аматорів електроніки;
- плати Arduino є відносно дешевшим в порівнянні з іншими платформами, деякі готові модулі коштують менше 50 \$; найдешевшу версію можна зібрати вручну;
- плати Arduino кросплатформені, з ними можна працювати під управлінням ОС Windows, Mac OS і Linux;
- система Arduino має просте і зрозуміле середовище програмування а середовище розробки спроектоване для новачків, не знайомих з розробкою програмного забезпечення, що не заважає досвідченим користувачам створювати і досить складні проекти;
- середовище програмування Arduino являє собою додаток, що включає в себе редактор коду, компілятор і спеціальний модуль для прошивки плати;
- мова програмування, що використовується в Arduino, є реалізацією Wiring, тобто це C / C ++, доповнений деякими бібліотеками;
- можливості плат Arduino можна розширити за допомогою особливих мікросхем, які називають «шилдами» (від англ. shields). Шилди встановлюються поверх основної плати і дають нові можливості, наприклад, існують плати-розширення для підключення до локальної мережі та інтернету (Ethernet Shield), для управління потужними моторами (Motor Shield), для отримання координат і часу з супутників GPS (модуль GPS) і багато ін. [5].

Використання Arduino має і недоліки.

До недоліків використання онлайн симулятора TCA слід віднести те, що учень не зовсім чітко може розуміти внутрішню структуру компонентів які він використовує, їх принципи функціонування, а також оцінити вартість проектів із використанням онлайн симулятора TCA, яка зазвичай вища, у порівнянні з іншими проектами, що створені з інших загальнодоступних компонентів.

У підсумку, навіть не досвідчені користувачі можуть розробляти складні електронні схеми. Учні, створивши будь яку програму, можуть відразу спостерігати результати своєї діяльності і роботи. Дуже висока мотивація роботи виникає, коли програма перетворюється в алгоритм управління пристроєм, тільки що зібраного своїми руками. В зв'язку з цим постає проблема інтенсифікації використання мікроконтролера для орієнтованої професійно та практичної підготовки спеціалістів, розв'язання якої вбачається нами у впровадженні його в якомога більшу кількість навчальних дисциплін. Аналогічна проблема виникала під час впровадження у навчальний процес персональних комп'ютерів, які стали необхідними інструментами при вивченні більшості навчальних дисциплін.

Викладач, працюючи вчителем інформатики, може успішно використовувати платформу Arduino для закріплення знань учнів з програмування у 8 та 9 класах при вивченні теми «Алгоритми та програмування» і «Табличні величини та алгоритми їх опрацювання» та під час занять гуртка «Основи програмування».

Висновок. Використання мікропроцесорного комплексу онлайн симулятора ТСА навчальному процесі по-перше – закріплює навички з програмування мовою С++ (Wiring), по-друге, онлайн симулятор ТСА дає уявлення про роботу мікроелектроніки. Це дуже необхідні знання для майбутнього фахівця, оскільки вони дають учням уявлення про «залізо», для якого пишеться програмне забезпечення. По-третє, онлайн симулятор ТСА дозволяє наочно продемонструвати роботу даного коду написаного учнями. Завантаживши програму в плату, можна побачити його дію на реальних фізичних об'єктах.

Тому у найближчому часі Arduino буде використовуватися в кожній школі для навчання учнів у галузі електроніки, фізики та інформатики.

Переваги Arduino IDE працює під Windows, Linux, Arduino – це дешево, Arduino є ідеальною платформою для початківців. До Arduino можна підключати безліч різних датчиків, АЦП дозволяють отримувати аналогові дані (наприклад, датчик температури), а вбудовані інтерфейси SPI і i2c дозволяють працювати з майже всіма видами датчиків.

Для Arduino доступні багато різних бібліотек, як для складних завдань (робота з SD-картками, LCD, парсинг GPS-даних), так і для простих проблем.

Головні особливості Arduino – простота, відкритість.

Недоліки суттєво не впливають на основні функціональні можливості онлайн симулятора ТСА як засобу впровадження STEM-освіти. Дана програма дозволить навчити учнів використовувати дані технології на уроках, ознайомити їх з доступними способами програмування та проектування.

1. Інститут модернізації змісту освіти. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita>.
2. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/56880/.
3. Ресурс розробників Arduino. URL: <https://www.arduino.cc/>.
4. Проекты на Arduino. URL: <http://arduino.ru/>.
5. Онлайн курс по Ардуино на базе простого стартового набору. URL: <https://m.habr.com/post/397019/>.
6. Курс «Arduino для начинающих». URL: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>.
7. Лехан С. А. Інформатика. Мова програмування С++. Спецкурс. 10–12 класи. Навчальний посібник. Шепетівка, «Аспект», 2007. 160 с.