URL: http://internet-servisi.blogspot.com/p/learning-apps.html
3. Васюренко О. М. Використання онлайн-сервісів на уроках математики. Луцьк: Вежа друк, 2019. 124 с.
5. Kahoot! – онлайн-сервіс для створення вікторин, дидактичних ігор і тестів. URL: https://www.pedrada.com.ua/news/276-kahoot-onlajjn-servis-dlja-stvorennja-viktorin-didaktichnikh-igor-i-testiv
6. Plikers, або як покращити зворотний зв'язок із класом. URL: http://school6malin.at.ua/news/plikers_abo_jak_pokrashhiti_zvorotnij_zv_jazok_iz_klasom/2018-03-22-350
7. Quizalize перетворюється тести в гру. URL: https://www.quizalize.com/blog/2015/11/17/quizalize-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%80%D0%B0%D1%89%D0%B0%D0%B5%D1%82-%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%8B-%D0%B2-%D0%B8%D0%B3%D1%80%D1%83/
8. 5 онлайн-сервісів для опитування учнів. URL: https://osvitoria.media/experience/5-onlajn-servisiv-shho-dopomozhut-vchytelyu-myttyevo-opytaty-uves-klas/
9. Методичні рекомендації до вивчення онлайн-інструменту Mentimeter та його можливостей. URL: https://spes2014.jimdofree.com/app/download/15997480524/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F++MentiMeter.pdf?t=1607365932&mobile=1

Дарина Зозуля

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА TINKERCAD ПРИ ВИВЧЕННІ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій негативно позначається на традиційних методах навчання, які вже не в змозі вносити певну новизну при вивченні навчального предмету та впливати на ефективність навчання загалом [1, с. 37]. Сучасний учень став надзвичайно вимогливим, оскільки на нього впливає сучасне динамічне середовище, оточене мультимедіа, технологіями, інтерактивністю. Нині учителю потрібно створювати постійну динаміку на уроці, щоб зацікавити учня, мотивувати його до навчання і, таким чином, вплинути на його успішність.

Перед вчителем постає проблема у виборі креативної ідеї для уроку. Адже проста вичитка матеріалу не закріпиться в пам'яті учнів, вони не зможуть використати саму теорію на практиці. Тому існує потреба в залученні різних інструментів та програмного забезпечення для прояву інтересу дітей до предмету та кращого його розуміння [2, с. 86].

Проблема використання різноманітних програмних засобів для

вивчення навчальних предметів завжди перебуває в сфері наукових інтересів. Актуальність цієї проблеми підтверджується низкою праць таких науковців, як В. П. Беспалько, В. Ю. Биков, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, Ю. В. Триус, Н. В. Морзе, С. А. Раков, Ю. С. Рамський, С. О. Семеріков, О. М. Спірін, Г. В. Ткачук та інших. Вважаємо за необхідність продовжити наукові пошуки вирішення проблеми використання програмних засобів, зокрема при вивченні мікроелектроніки.

На уроках чи гуртках з вивчення мікроелектроніки доцільно використовувати апаратно-програмний комплекс Arduino [3, с. 1]. В комплект входять сама плата Arduino, а також велике різноманіття різних датчиків (для вимірів рівня води, температури, вологості повітря, освітленості, полум'я та ін.), світлодіоди, резистори, макетні плати, дисплеї, пульти керування, кнопки, дроти для з'єднання та ще багато інших компонентів, які допоможуть створити різноманітні проєкти. Він є цілком безпечним у використанні, оскільки максимальна напруга яка подається 12 В. Комплекс можна використовувати на уроках для створення цікавих електронних пристроїв. Працюючи з комплексом учень має можливість побачити як взаємодіють програмне забезпечення із пристроями для яких воно призначене.

Будь-яка технологія має свої недоліки. У випадку з комплексом Ардуіно, проблема може виникнути в результаті неправильного підключення певних компонент до плати, в результаті чого вони можуть вийти з ладу. Також існує проблема матеріально-технічного характеру, оскільки такий комплекс станом на сьогодні в найпростішій комплектації коштує від 900 грн. Проте, ці проблеми можна вирішити, використовуючи емулятори як цілком достойні замінники реальним пристроям.

Одним з таких емуляторів є веб-середовище Tinkercad, який є безкоштовним і простим у використанні. Дане середовище надає доступ до симулятора Arduino, з допомогою якого можна створити як типові, так і власні електронні схеми. Позитивним є те, що для початку роботи не потрібно завантажувати будь-яке програмне забезпечення на комп'ютер, оскільки достатньо лише пройти реєстрацію на сайті і почати роботу в середовищі. Tinkercad має майже всі компоненти апаратно-програмного комплексу Arduino, широкий вибір бібліотек та проєктів, має зручну візуалізацію, завдяки якій видно всі підключення.

Позитивним також є те, що існує можливість перевірити працездатність підключених компонентів та відповідного написаного програмного коду (скетчу). При неправильному підключенні чи наявності помилок у скетчі середовище буде сигналізувати про це.

Одним із проєктів, який можна створити на уроці з мікроелектроніки це пожежна сигналізація. Оскільки в Tinkercad немає датчика полум'я, чудовим замінником стане датчик температури (TMP36). Це аналоговий датчик простий в застосуванні, дешевий і при цьому в режимі реального

часу дозволяє контролювати температуру оточення. Він складається з чутливих до температури резисторів (термісторів). При підвищенні температури, збільшується напруга на діоді, за рахунок чого він і реагує. Датчик температури є досить точним і може працювати в різних середовищах. Він має всього три виведення: живлення +5В, аналоговий сигнал та земля. Звісно цей датчик має певні недоліки оскільки він може постраждати, якщо його піднести дуже близько до вогню, а ще цей датчик не зможе зафіксувати саме полум'я, а лише температуру.

Для виконання цього експерименту потрібно наступні компоненти: плата Arduino UNO, макетна плата, датчик температури TMP36, резистор номіналом 10 кОм та 1 Ом, світлодіод, зумер (buzzer) та з'єднувальні дроти. Світлодіод буде вмикатись, а зумер подавати звук у разі перевищення температури. На макетну плату потрібно встановити всі компоненти та приєднати дротами до плати Arduino. Схема такого проєкту представлена на рис. 1.

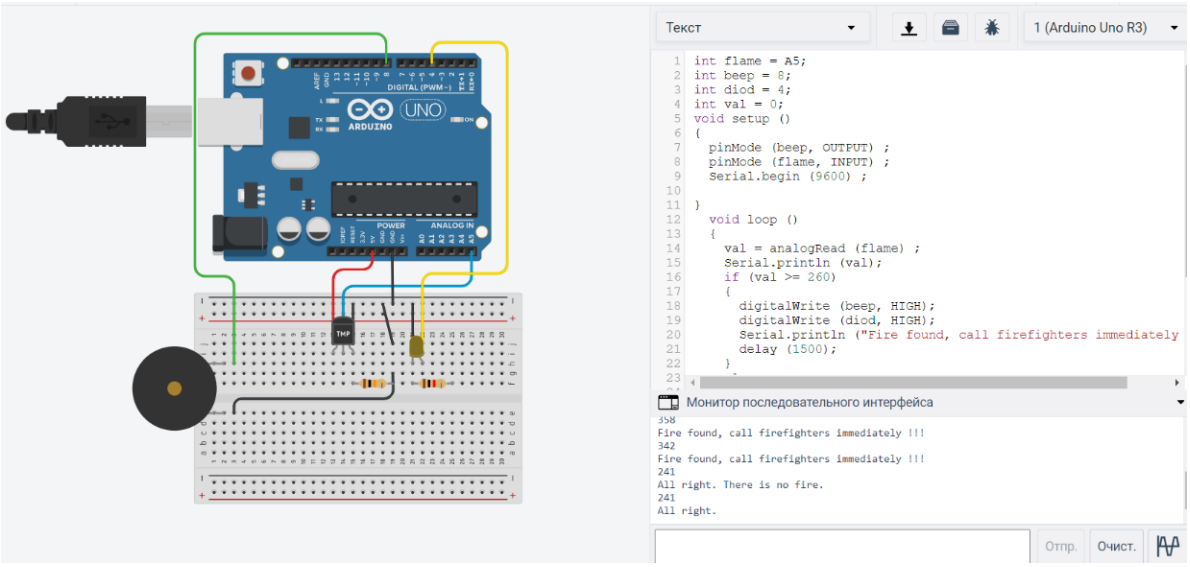

Рис. 1. Схема та скетч до проєкту «Пожежна сигналізація»

Програмування пристроїв Arduino відбувається засобами мови програмування, яка не є складною в освоєнні, якщо є певні навички програмування. Знаючи основні умовні і циклічні конструкції будь-якої мови програмування, можна програмувати роботу пристроїв в залежності від певних умов, розвивати різні алгоритми виконання певних дій. Наприклад, у пропонованому проєкті «Пожежної сигналізації» у скетчі використано умовну конструкцію if і циклічну функцію loop.

Для того, щоб зробити експеримент якомога природнішим, у програмі передбачено відповідні повідомлення у терміналі, які будуть сигналізувати про високу температуру. В разі небезпеки, тобто високої температури, в терміналі будуть повідомлення типу «Fire found, call

firefighters immediately».

Варто зазначити, що одним із недоліків середовища Tinkercad є відсутність кирилиці, тому всі повідомлення, які будуть надходити у термінал, повинні бути записані латиницею. Проте, на нашу думку, це не є недоліком, оскільки розвиває в учнів також бажання вивчати іноземну мову і дає змогу закріпити певні знання.

Загалом, веб-сервіс Tinkercad є надзвичайно функціональним інструментом при вивченні основ мікроелектроніки. Все досить просто та інтуїтивно зрозуміло, а головне таке середовище може зацікавити учнів і надихнути їх на створення цікавих проектів. Можливість працювати спільно в межах одного проекту, вносити власні пропозиції та ідеї, розвивати і покращувати розробку не тільки впливає на предметні компетентності учня, але й сприяє формування м'яких навичок (soft skills), що є надзвичайно важливим компонентом освіти сьогодення.

Список використаних джерел

1. Ткачук Г. В. Практично-технічна підготовка майбутніх учителів інформатики в умовах змішаного навчання : монографія. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2018. 318 с.
2. Tkachuk H., Stecenko V., Stecenko N., Bondarenko T. Methodical system of practical and technical training for future it teachers in the context of blended learning. Professional competencies and educational innovations in the knowledge economy: Collective monograph. Bulgaria. Publishing House ACCESS PRESS, 2020. P. 86–102.
3. Vidal-Silva C., Serrano-Malebran J., Pereira F. Scratch and Arduino for Effectively Developing Programming and Computing-Electronic Competences in Primary School Children. In: 2019 38th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC). IEEE, 2019. p. 1–7.

Євгенія Іванченко

УНІКАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФЕНУ

Здатність вуглецю утворювати складні ланцюги є фундаментальною для органічної хімії і основою для усіх форм життя на Землі, що дозволяє вважати його унікальним елементом Періодичної таблиці Менделєєва.

До 2004 року були відомі тривимірні (3 D, алмаз, графіт), одновимірні (1 D, нанотрубки) і нульвимірні (0 D, фулерени) алотропні форми вуглецю. Двовимірні ж форми вуглецю (або 2 D – графіт) довго не вдавалося отримати експериментальним шляхом. У можливість відокремити один шар ніхто не вірив. В ранніх роботах Лев Ландау і