

## **ЧЕРЕЗ STEM-ОСВІТУ ДО ПРАКТИЧНИХ РІШЕНЬ (НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕНОГО ДОСВІДУ У ГАЛИЦЬКОМУ КОЛЕДЖІ ІМЕНІ В'ЯЧЕСЛАВА ЧОРНОВОЛА)**

**Павлюс Василь Петрович**

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

**Чубей Олександра Орестівна**

викладач-методист комп'ютерних дисциплін, завідувач відділення  
комп'ютерних та видавничих технологій,  
Галицький коледж імені В'ячеслава Чорновола,  
chubeyolexandra@gmail.com

Ринок інновацій та інтелектуальних послуг сьогодні є «найгарячішим» у світі, а економіка суспільства впевнено рухається від товарної до інтелектуально-творчої. Змінюються традиційні види діяльності, зростає попит на фахівців технічних професій, як-от інженери та ІТ-спеціалісти і, як наслідок, змінюється система освіти, яка повинна відповідати вимогам сучасності та потребам особистості. Орієнтуючись на сучасний ринок праці, фахівці освітньої сфери кардинально переглядають навчальні програми, які мають безпосереднє відношення до підготовки майбутніх спеціалістів, до оволодіння ним такими технологіями та компетентностями, що задовольняють потреби інформаційного суспільства [2].

Стратегія розвитку вищої освіти України передбачає інтеграцію вищої освіти і науки, яка повинна досягатися шляхом підвищення якості дослідницької та інноваційної діяльності у закладах вищої освіти, а також формування у здобувачів вищої освіти дослідницької компетентності. Одним із актуальних аспектів підготовки хорошого фахівця технічних спеціальностей є фундаментальна підготовка у сфері природничо-наукових знань, на основі якої студенти вивчають фахові дисципліни. Тому продуктивним напрямом в освітньому процесі є стрімке поширення STEM-освіти, зокрема, впровадження її модернізованої концепції, яка покликана розвивати вміння логічно й математично мислити, мати наукове розуміння природи і сучасних технологій, впевнено користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями, а також налагоджувати партнерство з роботодавцями-стейкхолдерами [1].

Новизна даної концепції полягає у створенні підґрунтя для самореалізації успішної особистості як фахівця, шляхом формування ключових компетентностей у сфері інформаційних, технічних та природничих технологій, а також для професійного самовизначення. STEM-формат є ідеальним для залучення молоді до інженерної діяльності, формує навички командної роботи, стимулює до самовдосконалення та свободи у презентації власних знань [3].

Одним зі способів реалізації STEM-освіти та мотивації студентів до дослідницької та наукової діяльності у Галицькому коледжі імені В'ячеслава Чорновола є інтеграція навчальних дисциплін і поєднання їх практично-

орієнтованих підходів. Результатом цього є впровадження методу навчальних проєктів, зокрема, STEM-проєктів, які інтегрують знання викладачів у розвиток навчально-пізнавальної діяльності студента. STEM-проєкт – це спосіб досягнення цілі шляхом детальної розробки проблеми, що завершується реальним практичним результатом. Викладач здійснює супровід проєкту і спонукає студентів до пошукової діяльності.

Маючи в структурі коледжу інженерно-технологічну спеціальність, напрям STEM-освіти став одним із пріоритетних навчально-методичних завдань. Із 2015 року у коледжі здійснюється програма впровадження даного напрямку у освітній процес, в якій методу STEM-проєктів відведено одну з провідних ролей.

Природньо, що даний метод знайшов найбільше прихильників у коледжі серед студентів спеціальності «Комп'ютерні науки». Причиною цього було і те, що з 2018 року для даної спеціальності введено курс «Основи робототехніки» [3].

Оскільки, на даний час максимально затребуваними є технічні проєкти, то студентами спільно із викладачами було реалізовано чимало таких проєктів, результатом кожного з яких стала комплексна автоматизована система, яка дозволяє вирішити певну поставлену задачу.

Кожен з таких проєктів включає наступні етапи реалізації:

*Вивчення предметної області.* Перш ніж розпочати роботу над вирішенням певної задачі слід детально проаналізувати предметну область: визначити та дослідити фізичні, хімічні, технологічні та інші процеси, які матимуть місце в роботі системи.

*Вибір платформи та підбір електронних компонентів.* Робота будь-якої такої системи вимагає використання мікроконтролерів та різноманітних сенсорів, актуаторів, чи інших компонентів. Найчастіше вибір припадає на платформи Arduino та Raspberry Pi.

*Проектування принципової електричної схеми.* Визначивши які саме електронні компоненти використовуватимуться, потрібно спроектувати схему їхнього підключення до мікроконтролера. Цей етап передбачає детальне вивчення технічної документації (datasheet) кожного елемента схеми. Оптимальним середовищем для такого проектування є Fritzing – програмне забезпечення з відкритим кодом орієнтоване на розробку схем та друкованих плат для платформи Arduino.

*Реалізація програмного забезпечення.* Функціонування будь-якої системи на базі мікроконтролера неможливе без програмного коду. Цей етап один з найскладніших, оскільки від нього залежить правильність роботи усієї системи. Для платформи Arduino використовується адаптована версія мови C++ (іноді ще звана Wiring), а для Raspberry Pi – мова Python.

*3D-моделювання та 3D-друк елементів конструкції.* Більшість проєктів передбачають наявність нетипових елементів конструкції, які можливо виготовити лише надрукувавши їх на 3D-принтері. Відповідно, спершу їх треба змоделювати у середовищі 3D-моделювання. Одним з таких середовищ є TinkerCAD – просте хмарне середовище для твердотілого 3D-моделювання, підтримуване компанією

Autodesk. Його головними переваги є безкоштовний доступ та незалежність від апаратно-програмного забезпечення.

*Тестування та відлагодження системи.* Даний етап спрямований на виявлення і виправлення помилок в роботі реалізованої системи. Тестуються як окремі елементи системи, так і її робота в цілому. Як показує досвід, найчастіше проблеми виявляються в програмному кодї: невдало спроектований алгоритм роботи програми, допущені логічні помилки, виникають конфлікти між використаними програмними бібліотеками.

*Підготовка презентації та демонстрація проєкту.* Завершальним етапом кожного проєкту є його демонстрація широкій аудиторії. Для вдалого представлення необхідно продумати план доповіді, підготувати презентаційні матеріали та підготуватися до можливих запитань. Даний етап є не менш важливим за будь-який з попередніх, адже студенти вчать вільно висловлювати власну думку, правильно формулювати та презентувати свою роботу. Загалом, він дає змогу добре «прокачати» свої soft skills.

Зупинимось детальніше на одному з таких проєктів – «Автоматизована система керування рулонними шторами». *Вимоги до системи:* рух штори за допомогою електродвигуна; автономна робота штори; відділене керування шторою за допомогою смартфона; можливість керування кількома шторами одночасно. *Використані компоненти:* плата NodeMCE на базі мікроконтролера ESP8266; кроковий двигун 28BYJ-48 з драйвером ULN2003; магнітні сенсори (геркони) FM-102; літієва акумуляторна батарея; сонячна панель; контролер живлення TP4056. *Середовища розробки:* TinkerCAD та Arduino Studio. Результат виконання проєкту наведено нижче.



Рис. 1. 3D-модель корпусу для монтажу крокового двигуна та герконів



Рис. 2. Макет вікна зі шторою

Переконані, що чим більше студенти займаються практичною роботою, тим більше розкривають власні здібності та проявляють зацікавленість до технічних дисциплін. Працюючи над реальними проєктами, вони виробляють навички, які визначають компетентного фахівця, а їх реалізація сприяє формуванню фахових компетентностей і дозволяє пройти весь технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення самого продукту, який в майбутньому може стати ідеєю для заснування стартапу.

## Список використаних джерел

1. Кузьменко О. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти. *Наукові Записки: Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. В. 9(III). С. 188–190. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228634991.pdf> (дата звернення: 4.03.2021).
2. Лозова О. Методичний коментар. STEM-проект як дієвий засіб формування наукового світогляду учнівської молоді. *Збірник матеріалів «STEM-тиждень – 2020»* / укладачі: Василяшко І П., Патрикеева О. О., Булавська Л. Г. К.: Видавничий дім «Освіта», 2020. С. 164–165. URL: [http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/2020\\_ZBIRNYK-STEM-TYZHD.pdf](http://yakistosviti.com.ua/userfiles/file/2020_ZBIRNYK-STEM-TYZHD.pdf) (дата звернення: 5.03.2021).
3. Павлюс В. П. Методика проведення занять з робототехніки на базі Галицького коледжу імені В.Чорновола. *Інформаційно-інтерактивні технології, як засіб вдосконалення освітнього процесу: матеріали Міжрегіональної науково-практичної конференції, 21–22 листопада 2019 р.* Новоград-Волинський, НВПЕТ, 2019. С. 163–167. URL: <https://drive.google.com/file/d/1ECJdUfM798BoYRWO4hxyTSGnDvhWiSXe> (дата звернення: 5.03.2021).

## СТРАТЕГІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ 3D-ПРОЄКТІВ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### Скасків Ганна Михайлівна

асистент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[skaskiv@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:skaskiv@fizmat.tnpu.edu.ua)

### Голдис Віталій Миколайович

магістрант спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
[goldys\\_vm@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:goldys_vm@fizmat.tnpu.edu.ua)

Однією з нагальних потреб і проблем сьогодення України є потреба в збереженні історичних та культурних пам'яток, налагодження туристично привабливих маршрутів з архітектурними пам'ятками (замками, фортецями, церквами). З метою поширення інформації про них за допомогою сучасних 3D-технологій на фізико-математичному факультеті Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка реалізовано проект під назвою «Друге життя замків Тернопілля», що поєднав у собі 3D-реконструкції зруйнованих історичних пам'яток та розробку з віртуальних турів.

Проект «Друге життя замків Тернопілля» реалізований студентами та викладачами кафедри інформатики та методики її навчання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка за підтримки Тернопільської обласної державної адміністрації. У результаті цього проекту створено 14 цифрових моделей зруйнованих замків і фортець Тернопільщини, виконано реконструкцію моделей та 3D-друк їх макетів. У процесі створення цифрових моделей вивчалися історичні відомості про архітектурні пам'ятки, креслення, зображення, відбувалися консультації з фахівцями відділу туризму Тернопільської обласної державної адміністрації та Національного заповідника «Замки Тернопілля». Проект «Друге життя замків Тернопілля» в умовах пандемії дає можливість: