

Проектна діяльність в контексті STEM-навчання дозволяє учням застосовувати свої знання у практичному розумінні реальних завдань. Створення вебресурсів, як частина освітніх проєктів, забезпечує розвиток важливих умінь, зокрема самопрезентації, критичного аналізу, роботи в команді, планування та організації своєї та спільної праці [2]. При створенні учнями онлайн-ресурсів, пропрацьовуються проблематики, які порушують питання не тільки стандартного інформування про екологічні чи соціальні проблеми, але й пропонують умови, опрацювання для їх вирішення.

Отже, використання вебінструментів як складової частини STEM-освіти не є епізодичним або допоміжним явищем, а натомість становить сутнісну компоненту сучасного освітнього середовища. Інтеграція онлайн-інструментів у структуру STEM-освіти має розглядатися як стратегічно важливий напрям у формуванні нової педагогічної парадигми. Інтеграція наведених платформ дозволяє ефективно засвоювати теоретичний матеріал, застосовуючи його у практичній діяльності, забезпечує технічну реалізацію та представлення проєктів, сприяє формуванню ключових навичок XXI століття: цифрової грамотності, вміння працювати в команді, креативності, критичного та аналітичного мислення, навичок візуалізації даних та самопрезентації.

Список використаних джерел

1. Балик Н., Шмигер Г. STEM-освіта в контексті підготовки майбутніх педагогічних кадрів. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2021. № 1(2). С. 67–74.
2. Глушок Д. Р., Шмигер Г. П. Вплив процесу створення вебресурсів на розвиток особистісних якостей учнів : від самопрезентації до структурованого мислення. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання : досвід, тенденції, перспективи* : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Тернопіль, 7–8 листопада 2024 р. Тернопіль, 2024. С. 38–41.
3. Колгатіна Л., Городов В. Огляд веб-ресурсів для створення персонального сайту вчителя інформатики. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя* : збірник наукових праць. Харків, 2023. № 22.

ПРОЄКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО РОБОТА-ПОЖЕЖНИКА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ПІДХОДУ В STEM-ОСВІТІ

Козарик Максим Ігорович

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
maksimkozarik@gmail.com

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nadbal@fizmat.tnpu.edu.ua

У сучасному світі, що характеризується стрімким технологічним прогресом та всеохоплюючою цифровізацією, формування та розвиток STEM-компетентностей (Science, Technology, Engineering, Mathematics) у молодого покоління набуває статусу ключового фактора їхньої майбутньої академічної та професійної успішності. Серед різноманіття освітніх підходів, проєктно-орієнтоване навчання [1; 2], особливо в галузі робототехніки, демонструє виняткову ефективність у досягненні цієї мети. Робототехніка виступає

унікальною інтегративною платформою, що органічно поєднує фундаментальні знання з фізики, інформатики, математики, технологій та інженерії [3]. Водночас, робота над робототехнічними проєктами активно стимулює розвиток таких критично важливих навичок, як системне та критичне мислення, здатність до вирішення складних завдань, креативність та ефективна командна взаємодія.

Практика показує, що створення учнями функціональних моделей роботів, спроможних вирішувати конкретні, зрозумілі завдання, слугує потужним мотиваційним стимулом, підвищуючи їхню зацікавленість у навчальному процесі. Проєкт «Робот-пожежник» (розробники: Т. Кривуляк, О. Балабух, В. Похмурська) є показовим прикладом такого освітнього інструменту. Його реалізація дозволяє учням не лише засвоїти базові принципи електроніки, програмування мікроконтролерів та основи механіки, але й осмислити практичне застосування набутих знань у контексті соціально значущої задачі – моделювання процесу автоматичного виявлення та ліквідації умовного осередку займання.

Метою даної роботи є комплексний аналіз процесу створення навчальної моделі робота-пожежника, що базується на широкодоступних апаратних платформах, таких як Arduino, та елементній базі, з можливим використанням допоміжних онлайн-ресурсів (наприклад, інструкцій та посібників від SriTu Hobby). Особливу увагу приділено дослідженню аспектів експлуатації створеного робота в освітньому середовищі та розкриттю його методичного потенціалу як інструменту для поглибленого, інтегрованого вивчення STEM-дисциплін учнями закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Реалізація проєкту зі створення та подальшої експлуатації навчального робота-пожежника відкриває значні можливості для ефективної інтеграції та поглибленого вивчення ключових дисциплін STEM-циклу в умовах ЗЗСО. Цей проєкт дозволяє органічно поєднати теоретичні знання з практичною діяльністю, формуючи цілісне розуміння взаємозв'язків між різними науковими та інженерними галузями.

У науковому (Science) аспекті проєкт сприяє дослідженню фізичних явищ та принципів. Учні заглиблюються у природу інфрачервоного випромінювання, вивчаючи його як основу для детектування полум'я відповідними датчиками. Вони також досліджують принципи роботи ультразвукових сенсорів для навігації, основи електрики, зокрема закон Ома та поняття потужності, необхідні для розрахунку живлення системи. Механічні аспекти, такі як рух, тертя та принципи роботи електродвигунів, стають предметом практичного вивчення. Навіть опосередковано, через обговорення завдання робота, можна торкнутися хімічних основ процесів горіння та існуючих методів пожежогасіння, підкреслюючи імітаційний характер дій моделі.

Технологічна (Technology) складова проєкту охоплює широкий спектр практичних навичок. Учні набувають досвіду в галузі електроніки та схемотехніки, працюючи з макетними платами, здійснюючи монтаж компонентів та навчаючись читати й розуміти електронні схеми. Формується розуміння функціонального призначення базових електронних компонентів: резисторів, транзисторів, мікроконтролерів та драйверів керування двигунами. Важливою частиною є опанування основ алгоритмізації та програмування мікроконтролерів, як правило, з використанням мови C++ у середовищі Arduino IDE. Це включає роботу зі змінними, умовними операторами, циклами та функціями. Учні також розвивають навички роботи в інтегрованому середовищі розробки та вдосконалюють свою інформаційну компетентність через пошук необхідної

технічної документації, навчальних посібників та використання спеціалізованих онлайн-ресурсів.

Інженерний (Engineering) аспект проєкту реалізується через весь цикл розробки. Він починається з проєктування конструкції робота, що включає вибір оптимального шасі та раціональне розміщення компонентів для досягнення необхідного балансу, стійкості та функціональності. У деяких випадках можливе залучення систем автоматизованого проєктування (CAD) для створення унікальних деталей конструкції, особливо за наявності доступу до технологій 3D-друку. Процес складання та монтажу розвиває практичні навички роботи з інструментами, точного з'єднання електронних та механічних вузлів. Етап тестування та налагодження вимагає застосування системного інженерного підходу для виявлення та усунення несправностей (траблшутинг), формуючи розуміння ітераційної природи процесу розробки: тестування – аналіз результатів – внесення покращень. Зрештою, учні осмислюють принципи системної інтеграції, спостерігаючи, як злагоджена взаємодія механічних, електронних та програмних компонентів дозволяє досягти поставленої мети.

Математична (Mathematics) складова неявно присутня на багатьох етапах проєкту. Алгебра та математична логіка є фундаментом для програмування, зокрема при використанні логічних операторів (I, ABO, HE), умовних конструкцій та роботі зі змінними. Геометричні знання застосовуються при розрахунку відстаней за даними ультразвукових датчиків, визначенні кутів повороту робота та при плануванні просторового розміщення елементів конструкції. Елементарні арифметичні розрахунки необхідні для визначення параметрів живлення, розрахунку часових затримок у програмі (delay) та, потенційно, для аналізу швидкості руху.

Крім предметних знань, реалізація проєкту сприяє розвитку ключових компетентностей XXI століття. Проблемно-орієнтований підхід ставить учнів перед необхідністю самостійно знаходити рішення конкретної інженерної задачі. Це стимулює критичне мислення під час аналізу проблеми, вибору оптимальних технічних рішень та оцінки отриманих результатів. Проєктування та програмування вимагають прояву креативності у пошуку нестандартних підходів. У випадку командної роботи над проєктом активно розвиваються навички комунікації, розподілу завдань та спільного вирішення проблем. Важливу роль відіграє й інформаційна грамотність, що проявляється у здатності ефективно шукати, аналізувати та застосовувати технічну документацію та навчальні матеріали.

Проєкт «Робот-пожежник» на базі Arduino став ефективним інструментом для STEM-освіти, який органічно поєднує теоретичні знання з практичними навичками. Він не лише демонструє принципи робототехніки та автоматизації, а й активно розвиває в учнів інженерне мислення, креативність та здатність вирішувати складні задачі. Інтерактивний формат навчання значно підвищує зацікавленість учнів та робить процес засвоєння знань більш ефективним. Важливим аспектом є акцент на освітню складову – проєкт має не стільки прикладне значення, скільки навчальне, формуючи в учнів системний підхід до вирішення проблем. Такі ініціативи відкривають нові можливості для модернізації освітнього процесу та підготовки молоді до викликів сучасного технологічного світу.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Технологія змішаного навчання у процесі вивчення сучасних інформаційних технологій студентами хіміко-біологічних факультетів педагогічних університетів. *Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка, 2011. № 1. С. 9–17.
2. Барна О. В. Моделі запровадження робототехніки в початковій школі. *Освітня робототехніка* : зб.наук.пр.за матеріалами IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітня робототехніка та штучний інтелект» (11–12 квітня 2024 р.). Дніпро : ЛІРА, 2024. С. 34–35.
3. Павленко Ю. О. Робототехніка в STEM-освіті: методичні аспекти використання. *Інформаційні технології в освіті*, 2020. № 3(44).

АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ВПЛИВУ КОМАНДНОЇ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РОБОТОТЕХНІЦІ НА ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК КОЛАБОРАЦІЇ ТА КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ

Лисик Ірина Романівна

здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності Середня освіта (Інформатика),

ернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
lysik_ir@fizmat.tnpu.edu.ua

Балик Надія Романівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
nadbali@fizmat.tnpu.edu.ua

В умовах сучасного ринку праці критично важливим є володіння не лише технічними знаннями, а й розвиненими soft skills. STEM-освіта, зокрема заняття з робототехніки, розглядається як ефективна платформа для їх формування. Однак, попри загальне визнання потенціалу командної роботи в робототехніці [1; 2], часто бракує глибокого розуміння *конкретних* механізмів, через які відбувається розвиток ключових компетенцій, таких як колаборація та критичне мислення. Це ускладнює цілеспрямоване проектування навчальних завдань для максимального ефекту.

Мета роботи – проаналізувати та систематизувати ключові механізми, завдяки яким специфіка командної проєктної діяльності під час вивчення робототехніки Дослідження спирається на аналіз реальних освітніх кейсів, що базуються на використанні платформ Lego Mindstorms та Arduino [3, 4], що сприяє формуванню навичок колаборації та критичного мислення у школярів старших класів.

На основі аналізу актуальних освітніх практик, відповідних наукових джерел [1; 2], а також результатів власного дослідження, проведеного з використанням методів спостереження та аналізу кейсів у командах учасників освітніх програм з робототехніки, можна виокремити кілька ключових, взаємопов'язаних механізмів, за допомогою яких заняття робототехнікою сприяють розвитку командної роботи та когнітивних навичок.

Перший механізм випливає з необхідності розподілу комплексних завдань, властивої робототехнічним проєктам. На відміну від традиційних освітніх підходів, де часто домінує індивідуальне навчання, робототехніка пропонує