

– індивідуалізації.

Водночас реальний експеримент формує практичні навички роботи з обладнанням, що є необхідним для професійної діяльності. Їх поєднання створює синергетичний ефект у формуванні STEM-компетентностей.

Ефективність формування STEM-компетентностей забезпечується за дотримання певних умов: впровадження експериментально-орієнтованого навчання; використання міждисциплінарних зв'язків; застосування цифрових технологій та віртуальних лабораторій; організація дослідницької та проєктної діяльності; створення мотиваційного освітнього середовища.

Висновки. Експериментально-орієнтоване навчання фізики є ефективним засобом формування STEM-компетентностей майбутніх фахівців. Воно забезпечує інтеграцію знань і практичної діяльності, розвиток дослідницьких умінь та інженерного мислення. Поєднання реального та віртуального експерименту підвищує ефективність освітнього процесу та відповідає сучасним вимогам STEM-освіти.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методичних систем та цифрових ресурсів для підтримки експериментально-орієнтованого навчання фізики.

#### **Список використаних джерел**

1. Ляшук Д. В., Федчишин О. М. Формування STEM-компетентностей у процесі вивчення фізики. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: V Міжнародної науково-практичної конференції. 18-19 травня 2023 р., м. Тернопіль. С. 53-55.

2. Ручаковський В. П., Федчишин О. М. Активні та інтерактивні методи навчання у формуванні STEM-компетентностей. IV International Scientific and Theoretical Conference «Current scientific goals, approaches and challenges»: June 13, 2025; Dresden, Germany. С. 208-213.

## **ВИКОРИСТАННЯ СЕРЕДОВИЩА SCRATCH У НАВЧАННІ ОСНОВ РОБОТОТЕХНІКИ УЧНІВ 7–8 КЛАСІВ**

### **Суровець Юлія Михайлівна**

здобувач другого вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика)  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
ssurovetss@gmail.com

### **Шмигер Галина Петрівна**

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

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним упровадженням STEM-технологій, серед яких робототехніка займає провідне місце. Особливої актуальності цей напрям є для учнів 7–8 класів, оскільки забезпечує інтеграцію знань з фізики, математики та інформатики з практичною інженерною діяльністю. Водночас початкове опанування текстових мов програмування, зокрема C++ для Arduino, часто супроводжується труднощами через складність синтаксису. У зв'язку

з цим актуалізується потреба у використанні доступніших інструментів, які забезпечують поступовий перехід до складніших форм програмування.

У контексті сучасної цифрової трансформації середовище Scratch є ефективним засобом поєднання ігрового підходу до навчання з основами професійного програмування. Завдяки візуально-блоковій структурі учні опановують логіку алгоритмів, що є критично важливим для подальшого переходу до текстових мов (Python, C++).

В українській освітній практиці питання впровадження робототехніки в умовах реалізації концепції Нової української школи (НУШ) активно розробляються на рівні державних стандартів та авторських методик. У сучасних дослідженнях робототехніка розглядається як ефективний інструмент інтеграції STEM-дисциплін, розвитку інженерного мислення та формування ключових компетентностей учнів [4].

Зазначимо, що середовище Scratch (версії 3.0 і вище) підтримує інтеграцію з апаратними платформами, такими як LEGO Education (WeDo 2.0, SPIKE Prime), Arduino та Micro:bit. Це відкриває можливості для організації навчання, орієнтованого на поступовий перехід від створення віртуальних моделей до керування реальними пристроями [5]. З огляду на вікові особливості учнів 13–14 років, доцільно організувати навчання як поетапний процес.

Насамперед важливим є використання візуалізації алгоритмів. Учні створюють у Scratch цифрові моделі поведінки об'єктів, що дозволяє відпрацювати логіку програм без ризику пошкодження обладнання. Наприклад, моделювання реакції об'єкта на перешкоди формує базове розуміння роботи датчиків.

Наступним кроком є опанування подієво-орієнтованого керування. На цьому етапі акцент переноситься на використання умовних операторів, циклів та сенсорних даних. Завдяки блочній структурі Scratch учні зосереджуються на алгоритмічній логіці, не відволікаючись на синтаксичні помилки.

Подальший розвиток відбувається через проектну діяльність, яка передбачає створення завершених інженерних рішень (моделі автоматизованих систем, мобільних роботів або пристроїв для дослідження навколишнього середовища). Типовими прикладами практико-орієнтованих проєктів для учнів 7–8 класів можуть бути:

«Розумний шлагбаум» (з використанням сервоприводу та датчика відстані для виявлення об'єкта);

«Робот-дослідник» (автономний рух у лабіринті за допомогою ультразвукових датчиків);

«Автоматична система поливу» (взаємодія з датчиками вологості ґрунту).

Така діяльність сприяє формуванню не лише технічних умінь, а й навичок планування, аналізу та командної роботи. Для реалізації навчального процесу, на нашу думку, потрібно передбачити таку послідовність етапів. Спочатку відбувається ознайомлення з інтерфейсом Scratch та способами підключення апаратних модулів. Далі учні переходять до конструювання базових моделей, що дозволяє зрозуміти принципи роботи механічних компонентів. Після цього здійснюється розробка

алгоритмів керування, включаючи калібрування датчиків з урахуванням впливу реального середовища. Завершальним етапом є тестування, аналіз результатів та вдосконалення створених рішень.

Використання Scratch у навчанні робототехніки має низку переваг. Зокрема, воно сприяє розвитку алгоритмічного мислення, знижує когнітивне навантаження та підвищує мотивацію учнів за рахунок швидкого отримання результату. Крім того, учні отримують можливість зосередитися на інженерній складовій, що є важливим для формування STEM-компетентностей.

З огляду на сучасні виклики, питання впровадження робототехніки збагатилося новими аспектами, зокрема останні версії Scratch та інтегровані платформи (наприклад, mBlock) дозволяють дітям працювати з розпізнаванням облич, голосу та елементами машинного навчання; поєднання Scratch із платами Micro:bit або Arduino дозволяє перетворити абстрактний код у фізичну дію, що є основою для вивчення «Інтернету речей» (IoT). Через сучасні безпекові виклики та дистанційне навчання, значного поширення набули симулятори, які дозволяють програмувати віртуальних роботів, коли фізичне обладнання недоступне (наприклад, VEXcode VR, Tinkercad).

Аналіз методичного потенціалу середовища Scratch у системі навчання робототехніки дозволяє констатувати його високу ефективність як інтегративного інструменту цифрової освіти [2; 3]. На відміну від традиційних методів, візуально-орієнтоване програмування мінімізує когнітивний бар'єр на етапі освоєння складних алгоритмічних структур, що дозволяє змістити фокус навчальної діяльності з механічного вивчення синтаксису на розвиток проектно-інженерного мислення.

Отже, використання Scratch у 7–8 класах є стратегічно обґрунтованим етапом реалізації концепції НУШ. Воно не лише забезпечує наочну демонстрацію каузальних зв'язків між алгоритмом та дією фізичного пристрою, а й виступає фундаментом для формування STEM-грамотності, готуючи учнів до свідомого вибору технологічних профілів навчання у старшій школі.

### Список використаних джерел

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України № 898. 2020.
2. Мазуренок О. Р., Скасків Г. М. Віртуальні лабораторії у STEM-освіті. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 10-11 листопада, 2022). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2022. С. 53–55.
3. Морзе Н. В., Гладун М. А., Дзюба С. М. Формування ключових і предметних компетентностей учнів робототехнічними засобами STEM-освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 65. № 3. С. 37–52.
4. Смоляк І. М., Шмигер Г. П. Особливості вивчення освітньої робототехніки в школі. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 6 квітня, 2023). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка. 2023. С. 214-217.
5. Струтинська О. В. Актуальність впровадження освітньої робототехніки в українську школу. *Open educational e-environment of modern University, special edition*. 2019. С. 324–344.