



УДК 004.896

**ROBOTICS AS ONE OF THE DIRECTIONS OF STEM-EDUCATION IN  
THE NEW UKRAINIAN SCHOOL****РОБОТОТЕХНІКА ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМКІВ STEM-ОСВІТИ В НОВІЙ  
УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ****Pukal'skii I.D. / Пукальський І.Д.***d. phys.- math.s., prof. / д.фіз.-мат.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-5610-7286

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, universytets'ka, 28, 58002**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Університетська, 28, 58002***Luste I.P. / Лусте І.П.***s. phys.- math.s., as.prof. / к. фіз.-мат.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-4808-8438

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, universytets'ka, 28, 58002**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Університетська, 28, 59011***Yashan B.O. / Яшан Б.О.***d.of Philosophy, area Mathematics, as. / доктор філософії спец. Математика, ас.*

ORCID: 0000-0003-2521-2432

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, universytets'ka, 28, 58002**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Університетська, 28, 58002***Skrypnichuk N.S. / Скрипничук Н. С.***1st category teacher, computer science teacher / вчитель I категорії, вчитель інформатики**Chernivtsi Multidisciplinary Lyceum №4 Chernivtsi City Council, Nebesna Sotnia St, 18A, 58029**Чернівецький багатопрофільний ліцей №4 Чернівецької міської ради, Небесної Сотні, 18А,  
58029*

**Анотація.** У даній статті досліджуються особливості запровадження STEM-освіти в новій українській школі для здобувачів освіти. Визначено, що мета впровадження STEM-освіти у закладах освіти полягає в наочному поясненні необхідного матеріалу учням, а також у розвитку навичок логічного і математичного мислення та наукового розуміння природи і сучасних технологій учнями. Розглянуто один із напрямків впровадження STEM-освіти – робототехніку. Проаналізовано процес впровадження гуртка «Основи робототехніки» для учнів Чернівецького багатопрофільного ліцею №4. Визначено, що групова форма навчальної діяльності, яка використовується під час роботи гуртка має багато переваг, таких як: висока результативність у засвоєнні знань і формуванні вмінь, збільшується продуктивність праці, формування вміння співпрацювати та інші. Встановлено що учні, котрі відвідують гурток «Основи робототехніки» стали впевненими в собі та проявляють свою креативність та творче мислення. Розвивають здібності до дослідницької, роботи, а також розвивають відповідальність, терпіння, організованість, посидючість та багато інших позитивних якостей особистості.

**Ключові слова:** нова українська школа, основи робототехніки, STEM-освіта.

**Вступ.**

Сьогодні диктує світову епоху розбудови інформаційного суспільства, розвиток ІТ-галузі, нанотехнологій, в якому головним ресурсом економіки стають знання, а освіта стає не лише головною умовою самореалізації та самоактуалізації особистості, але і важливим фактором соціально-економічного та духовного піднесення держави та забезпечує її конкурентоспроможність на світовій арені. [1]



В 21 столітті зникло багато професій, технології змінюють ринок праці, тому людина майбутнього повинна вміти самоорганізовуватись, самонавчатись, володіти основами ІТ-технологій, знати іноземні мови. Стрімко змінюються професії: одні відходять в минуле, з'являються нові і цей процес буде продовжуватись, тому вчитись протягом життя, опанувати нові навички буде актуальним не одне десятиліття. Сьогоднішні діти не можуть навчатись за освітніми програмами минулого століття. Сьогоднішня система освіти має забезпечити хорошими умовами здобувачів освіти та виховати інтелектуальну еліту нації.

Такий підхід до освіти уже не новий для багатьох країн, але в Україні він лише з 2016 року (пілотні класи НУШ), перехід реформи на законодавчий рівень. Навчальний рік 20182019 – старт нової української школи для усіх перших класів країни. Хоча, у кожному випадку допустимі винятки (є школи, в яких паралельно з НУШ є класи, які вчать за іншими освітніми програмами). [2]

Нова українська школа – це концепція, і її базові поняття полягають в тому, що в школі дітям потрібно дати не лише теорію, а навчити знайти потрібні знання та застосувати їх. Згідно із постановою, т.в.о. Міністра освіти і науки Сергій Шкарлет зазначив – “Запровадження STEM-освіти не тільки дозволить вчителям наочніше пояснювати необхідний матеріал, а й допоможе учням ще зі шкільної парти вчитися критичному мисленню та вдало комбінувати отримані знання для вирішення реальних життєвих ситуацій. Адже одними із основних компетентностей школярів є навички логічного і математичного мислення та наукове розуміння природи і сучасних технологій. Ми прагнемо, щоб науково-технічні, математичні, інженерні професії стали знову популярними, а цю популярність потрібно розвивати із отриманих знань у школі.” [3]

Формула нової української школи містить дев'ять ключових компонентів, які також покладено до цільових орієнтирів STEM-підходу в навчанні. Зауважимо, що ядром STEM-навчання є вирішення здобувачами освіти складного питання чи реальної проблеми, розглянути які можна лише в контексті декількох дисциплін. Це, з одного боку, потребує покращення якості й ефективності первинної природничо-наукової освіти, а з іншого – STEM-освіта виходить за межі освітнього закладу, оскільки передбачає встановлення й розвиток партнерських зав'язків між учнями/студентами, учителями, дослідниками, новаторами, фахівцями з виробництва та іншими зацікавленими сторонами. [4]

### **Основний текст.**

STEM-освіта (англійською – Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає наука, технологія, інженерія та математика) – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. [1]

Одним із напрямків впровадження STEM-освіти є робототехніка. Вона



дозволяє використовувати моделі, які ми зустрічаємо в реальному світі, та створювати ігрове середовище для навчання та розвитку дітей завдяки використанню конструкторів. Використовуючи конструктори, школярі будують та програмують моделі, підключаючи до базової плати датчики дотику, DC мотори та інші компоненти та керують ними, а пізніше і використовують їх для вирішення поставлених завдань. Завдяки таким конструкторам учні вивчають основи математики, механіки та програмування, розвивають творчість, уяву та фантазію.

Учні Чернівецького багатопрофільного ліцею №4, мають можливість відвідувати гурток «Основи робототехніки». На гуртку наявні робототехнічні навчальні набори серії RoboKit – це оптимальне рішення, яке дозволило запровадити STEM-практику в позакласну діяльність учнів. З семи наборів серії RoboKit можна скласти понад 70 моделей роботів. Складність моделей збільшується від набору до набору – з'являються додаткові датчики, ремінні передачі, різні світлові індикатори, інфрачервоний пульт управління, модуль Bluetooth, датчики дотику та інше. Кожне заняття – це робота над новим захоплюючим завданням.

Основна увага учнів спрямована на вирішення поставленого завдання не теоретично, а практично шляхом спроб та помилок. Під час роботи гуртка використовується групова форма навчальної діяльності. Школярі вчаться працювати у команді, діляться знаннями з членами команди, навчаються самі та навчають інших поважати один одного. Така форма навчальної діяльності в порівнянні з іншими формами має низку значних переваг:

- за той самий проміжок часу обсяг виконаної роботи набагато більший;
- висока результативність у засвоєнні знань і формуванні вмінь;
- формується вміння співпрацювати;
- формуються мотиви навчання, розвиваються гуманні стосунки між дітьми;
- розвивається навчальна діяльність (планування, рефлексія, самоконтроль, взаємоконтроль).

Таким чином, робота у команді дозволяє учням працювати в ролях інженерів, конструкторів, математиків та програмістів. В ході роботи командам часто доводиться переробляти певну частину роботи. Але нікому навіть не може спастись на думку, що може щось не вийти, чи можливо варто зупинитись не завершивши роботу. Під час проектування учні дізнаються все більше і більше нової інформації та проявляють свою креативність при створенні кількох варіантів. Кожен учень хоче відчути себе інженером, котрий вирішує проблеми разом з командою.

Велике значення відіграє налагодження сприятливої атмосфери під час заняття та створення правильного розподілу обов'язків між усіма учасниками команди. Тому на заняттях гуртка кожен учень отримує свою роль, яка допомагає йому розвивати навички співпраці в командній роботі. У школярів є можливість самостійно обирати свою роль:

- інженера, котрий сортує та збирає деталі;
- електрика, котрий за допомогою кабеля приєднує мотори, датчики



дотику, світлові індикатори, інфрачервоні датчики до базової плати;

- програміста, котрий пише відповідну програму;
- керівника групи, котрий слідкує за організацією роботи та акумулює роботу команди в цілому.

Кожного нового заняття учні можуть змінювати свою роль за бажанням.

Впровадження курсу робототехніки яскраво та позитивно відобразилося серед учнів ліцею. Вивчення тем алгоритмізації та програмування викликає більший інтерес та зацікавленість в учнів, стає візуалізованим і дійсно відображає способи і методи застосування набутих знань на практиці під час реалізації побудови програм для конкретного робота.

На етапі складання програми важливу роль відіграє алгоритмічне мислення, яке дозволяє використовувати наявні цифрові інструменти для побудови та програмування моделей. У роботі використовується програмне забезпечення Rologic3.4.8.2, яке реалізує створення програм для запуску двигунів, звуку, джерел світла, датчиків руху та іншого. Таке програмне забезпечення дозволяє писати код програми у блочному вигляді. Учні складають програми з розгалуженням, де в залежності від напрямку руху робота змінюють свій колір LED світлодіоди та датчики звуку. Використовуючи блоки «Loop» та «While» створюють програму для виконання певної дії вказане число разів або необмежену кількість раз, таким чином запускають робота з інфрачервоними датчиками, який може оминати перешкоди та не випасти із робочої поверхні. Таким чином створюють багато інших цікавих програм для керування все новими та новими роботами.

На кожному з етапів роботи над проектами використовуються і ефективно впроваджуються складові STEM освіта. Під час занять школярі розвивають уяву, творчість, активно взаємодіють один з одним та практично застосовують отримані знання. Учні, котрі відвідують гурток «Основи робототехніки», стали впевненими в собі та готові братися за виконання будь-якого завдання. Завдяки цьому гуртку, вони проявляють свою креативність та творче мислення.

Гурток спрямований на формування базових знань та навичок учнів з метою полегшення подальшого вивчення мов програмування для створення програмних застосунків. Під час роботи застосована методика викладання програмування на прикладах, розроблених для конкретного виконавця.

Отже, робототехніка як напрям STEM-освіти розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування, критичного мислення, а також розвиває в учнів відповідальність, терпіння, організованість, посидючість та інші позитивні якості особистості. Також сприяє зацікавленості до навчання, розвиває ІТ-грамотності, інформаційну культуру, формує основні компетентності загальної середньої освіти.

### **Висновок.**

Застосування STEM-технологій в умовах НУШ дає можливість учнівству розвиватися, не просто здобувати знання, а й уміти використовувати їх у повсякденному житті, змінюючи середовище на краще. Таким чином в учнів формуються основні компетентності нової української школи, а саме: в технологічній галузі – вміння «використовувати цифрові технології в



сучасному виробництві, зокрема робототехніці тощо», в інформатичній галузі – «послугуватися технологічними знаряддями й пристроями, залученість до формування власної наукової культури, культурних цінностей науки» [6]. Такий підхід допоможе підготувати добре кваліфікованих працівників, котрі змінять на краще майбутнє нашої країни та зроблять її ще більш конкурентоспроможною на світовій арені.

### Література:

1. Яшан Б., Скрипничук Н. Інтеграція курсу робототехніки як один із напрямків STEM світи при вивченні шкільного курсу інформатики // Методична система навчання основам технології та робототехніки як складової STEM-освіти: збірник тез за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 25 листопада 2021 р. / За заг. ред. Біляніна Г.І. – Чернівці, 2021. – С. 141-144.
2. Нова українська школа і STEM-освіта. [Електронний ресурс]. – URL: <https://nus.com.ua/nus-and-stem/>
3. Концепція розвитку STEM-освіти до 2027 року [Електронний ресурс]. – URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/uryad-uhvaliv-konceptiyu-rozvitku-stem-osviti-do-2027-roku>
4. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с.
5. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навчальний посібник. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016 – 583 с.
6. Державний стандарт базової середньої освіти [Електронний ресурс]. – URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>

**Abstract.** Features of the introduction of STEM education in the new Ukrainian school for students are investigated in this article. The purpose of STEM education in educational institutions is to clearly explain the necessary material to students, as well as to develop skills of logical and mathematical thinking and scientific understanding of nature and modern technologies by students is defined. One of the areas of STEM education implementation is considered - robotics. The process of introduction of the workshop "Fundamentals of Robotics" for students of Chernivtsi Multidisciplinary Lyceum №4 is analyzed. The group form of educational activity used during the work of the group has many advantages, such as high efficiency in the acquisition of knowledge and "Fundamentals of Robotics" have become confident and show their creativity and creative thinking. They also develop the ability to research, work, as well as develop responsibility, patience, organization, perseverance and many other positive personality traits.

**Keywords:** new Ukrainian school, basics of robotics, STEM education.