

Твердохліб І. А.,
провідний науковий співробітник
відділу математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України,
кандидат педагогічних наук, доцент
igtverd@ukr.net
Касьян М.А.,
вчитель інформатики Києво-Печерського ліцею № 171 «Лідер»
kasian.mariia@leader171.kiev.ua

ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ РОБОТОТЕХНІКИ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

***Анотація.** Робота присвячена дослідженню стану впровадження STEAM-освіти в загальноосвітні навчальні заклади України. Розглянуто особливості організації вивчення робототехніки, як одного з напрямів STEAM-освіти, визначено проблеми інтеграції робототехніки в програму шкільної підготовки учнів, запропоновано деякі методичні ідеї щодо вивчення робототехнічних систем в основній школі. Дана робота може бути корисною для вчителів початкових класів та вчителів інформатики які бажають впроваджувати елементи STEAM-освіти в навальний процес.*

***Ключові слова:** школа, навчання, освіта, методика, STEAM, робототехніка.*

***Abstract.** The work is devoted to researching the state of implementation of STEAM education in general educational institutions of Ukraine. The peculiarities of the organization of the study of robotics, as one of the directions of STEAM education, are considered, the problems of integrating robotics into the school training program of pupils are determined, and some methodological ideas regarding the study of robotic systems in primary school are proposed. This work can be useful for elementary school teachers and computer science teachers who want to introduce elements of STEAM education into the teaching process.*

***Keywords:** school, study, education, methodology, STEAM, robotics.*

Актуальність проблеми дослідження. Розвиток освіти в XXI столітті визначається рівнем розвитку науки та техніки, економічним та соціальним рівнем розвитку країни, а також ступенем інформатизації освітньої галузі. Ще одним характерним чинником розвитку освіти в сучасному суспільстві є перехід від суспільства знань до інформаційного суспільства, де особлива увага приділяється формуванню у випускників шкіл та вищих навчальних закладів вміння самостійно приймати рішення, знаходити вирішення нетипових задач, здатності до самоосвіти, формування у випускників системи професійних та інформатичних компетентностей.

Впродовж останніх кількох десятків років однією із особливостей вивчення шкільних предметів була реалізація міжпредметних зв'язків, інтеграція змісту одних предметів в зміст інших. При цьому забезпечувалося формування в учнів цілісної наукової картини світу шляхом добору змісту навчального матеріалу та форми його

подачі таким чином, щоб «...формувати в учнів цілісне бачення світу, де все взаємопов'язане, а всі розмежування обмежені і рухливі» [6].

Наразі в системі освіти вагому нішу займає STEAM підхід, як один із інструментів підготовки фахівців майбутнього, здатних креативно мислити та створювати інновації [5, с. 139]. STEAM-освіта – це підхід до навчання, що поєднує різні наукові дисципліни, такі як наука, технології, інженерія, мистецтво та математика. Цей підхід спрямований на розвиток креативності, критичного мислення, проблемного мислення та інноваційного потенціалу учнів [8].

Оскільки STEAM-освіта реалізується через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня [5, с. 146], то вивчення освітньої робототехніки є одним із способів реалізації STEAM підходу в освіті. Легко бачити, що вивчення та використання робототехнічних систем у школі дасть змогу розвинути в дітей навички програмування та знань з основ робототехніки, сприятиме формуванню у дітей навичок роботи в команді, розвитку логічного та творчого мислення, може стати корисним в подальшому навчанні та майбутній професійній діяльності.

Аналіз публікацій з тематики дослідження. Питання впровадження й використання технологій на основі STEAM-освіти в навчальних закладах розглядали українські (Вакалюк Т.А., Балик Н.Р., Барна О.В., Крамаренко Т.Г., Морзе Н.В., Семеркова С.О., Смірної-Трибульської Є.М.) та закордонні (С. Баумер, Х. Фірман, М. Мелтон, Б. Седжати, М. Сонг та інші) дослідники.

Вивченням питань впровадження робототехніки в навчальний процес закладів освіти займалися такі українські вчені, як Бойко М.А., Задорожна О.В., Корабльов В.А., Марченко В.О., Морзе Н.В., Осадчий В.В., Струтинська О.В. та багато інших вчених.

Враховуючи досить велику кількість публікацій з даної тематики, простежуються деякі успіхи щодо впровадження STEAM-освіти та вивчення робототехнічних систем у загальноосвітніх навчальних закладах в Україні, проте також ще є багато викликів і проблем, які потрібно вирішувати. Однією з них є нестача кваліфікованих вчителів, які були б готові викладати робототехніку та STEAM-предмети у школі, недостатня матеріально-технічна база в школах, що може бути перешкодою для впровадження такого виду освіти в Україні.

Виклад основного матеріалу. Впровадження STEM-навчання в шкільну освіту відбувається в рамках реалізації реформи «Нова українська школа» і визначається планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року [3]. В останні роки в Україні було проведено ряд досліджень щодо впровадження STEM-освіти у школах та забезпечення необхідного рівня підготовки вчителів для навчання цих предметів. Зокрема, для забезпечення науково-методичної підтримки STEM-освіти, було розроблено інтегровані модельні навчальні програми «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» [1] (автори Бутурліна О.В., Артем'єва О.Є.) та «Робототехніка. 5–6 класи» [4] (автори Сокол І.М., Ченцов О.М.).

Метою впровадження даних програм є «рання професійна орієнтація та розвиток уявлень про роль і значення STEM-освіти, STEM-професій та кар'єру в Україні; популяризація та пропедевтика природничої, математичної, інформатичної

та технологічної освітніх галузей» [1], «створення умов для інтелектуального, соціального, психологічного та творчого розвитку здобувачів освіти через залучення їх до програмування, прототипування, освоєння нових технологій майбутньої професійної діяльності» [4].

Дослідження показують, що використання робототехніки у навчальному процесі в школі може стати дієвим засобом залучення дітей до вивчення STEAM-предметів. Частина шкіл в Україні вже досягли певних успіхів у впровадженні STEAM-освіти та вивченні робототехнічних систем. Наприклад, деякі школи в Україні запроваджують спеціальні STEAM-класи та курси для дітей початкової та основної школи, де вони навчаються працювати з робототехнічними комплектами та програмувати їх. Також університети та науково-дослідні інститути проводять дослідження у галузі STEAM-освіти та розробляють методики навчання цих предметів в школі. Періодичними також стали різноманітні конкурси та змагання з робототехніки, участь в яких допомагає стимулювати інтерес учнів до вивчення цього предмета та відкриває нові можливості для їх розвитку.

Впровадження STEAM-освіти у загальноосвітні навчальні заклади є актуальною проблемою не тільки для України, а й для країн Європейського союзу. Проте, є певні розбіжності у підходах шляхів впровадження у різних країнах.

Наприклад, у країнах Європейського союзу, що мають досить тривалий досвід викладання STEM-предметів у школах, STEAM-освіта та вивчення робототехнічних систем у початковій та основній школі є досить поширеним явищем. Є країни, де ці питання є складовою частиною національної освітньої політики, інтегровані в навчальні плани та стандарти, а також використовуються в практичній діяльності вчителів. Багато країн Європейського союзу також мають розвинуту систему дистанційного навчання та онлайн-курсів для вчителів з питань STEAM-освіти та робототехніки [7].

На нашу думку особливо важливим є обрати правильний підхід та своєчасно залучити діток до знайомства зі STEAM-технологіями в початковій чи основній школі, оскільки це дасть змогу зацікавити дітей у вивченні шкільних предметів, активізувати їх пізнавальні здібності, виховати в них основи науково-дослідницької діяльності. Надалі ж знання з робототехніки та програмування можуть стати допомогою для учнів з розвитку логічного мислення, творчих здібностей та підвищення мотивації до навчання.

Разом з цим існує ряд невирішених питань, які гальмують розвиток впровадження STEAM-освіти в навчальний процес. Якщо не говорити про матеріально-технічне забезпечення, недостатній рівень якого, зокрема в умовах воєнного стану в Україні, сповільнює розвиток та становлення STEAM-освіти, то варто звернути увагу на форму організації навчання STEAM (в нашому дослідженні на прикладі робототехніки) та забезпечення шкіл вчителями з відповідною підготовкою для якісного проведення навчальних занять.

В ході нашого дослідження було з'ясовано, що вчителі зазвичай проводять заняття з робототехніки як факультативні курси, окремі поодинокі уроки або включають їх до календарного планування з інформатики. При цьому, заняття можуть бути побудовані навколо задач із розв'язанням проблем та проектів, що сприяють розвитку креативності та роблять навчання більш захоплюючим для учнів.

В нашому дослідженні, ми пропонуємо як один із шляхів інтеграції робототехніки в шкільний курс інформатики – вивчення класичних тем з алгоритмізації та програмування з використанням роботів та їх програмуванням. Наприклад, уроки з вивчення лінійних алгоритмів, алгоритмічних структур розгалуження чи циклічних алгоритмів у 5 класі можна поєднати з програмуванням робототехнічних систем, за умов наявності відповідного обладнання в школі.

Впровадження такої внутрішньої інтеграції мотивуватиме сучасних учнів на вибір в подальшому інженерно-технічних професій, сприятиме розвитку в них навичок моделювання, прогнозування та відповідних ключових компетентностей, необхідних в подальшій навчальній та трудовій діяльності. Більше того, введення елементів робототехніки в шкільний курс інформатики при вивченні теми алгоритмізація та програмування сприяє підвищенню мотивації та інтересу учнів. Проведення таких інтегрованих уроків – це, насамперед, командна робота. Робота в парах дає учням час подумати, поділитися ідеями з партнером і лише потім втілити їх в життя. «Командна робота сприяє розвитку навичок спілкування, вміння висловлюватись, критичного мислення, вміння переконувати й вести дискусію» [2].

Окрім того, вивчення робототехнічних систем у школі (особливо у початковій) є досить складним завданням для вчителів, оскільки вимагають від них не лише знань зі STEM- та Art-предметів, а й навичок роботи з робототехнічними комплектами та вмінням їх програмувати. Проте, за допомогою використання новітніх методик та технологій навчання, підвищення кваліфікації вчителів та залучення до співпраці наукових та освітніх інституцій, можна досягти значних успіхів у розвитку STEAM-освіти та вивченні робототехніки в школах України.

Висновки. Незважаючи на деякі проблеми, що уповільнюють процес впровадження STEAM-освіти в програму шкільної підготовки, в Україні створено достатньо умов для успішного впровадження STEAM-освіти та вивчення робототехнічних систем у школі. Для подолання труднощів та ефективного впровадження STEAM-освіти варто орієнтуватися на кращий світовий досвід, та адаптувати його до особливостей національної системи освіти, розробляти нові методики навчання STEM- та Art-предметів у школі, забезпечити вчителів необхідними знаннями та навичками для навчання цих предметів, а школи – необхідним обладнанням та матеріалами.

Таким чином, впровадження STEAM-освіти та вивчення робототехнічних систем у школі може стати важливим кроком на шляху розвитку системи освіти України, формування і розвитку в дітей основ науково-дослідницької діяльності, популяризації науково-технічних та інженерних професій, а в майбутньому, – успішно конкурувати на міжнародному ринку праці та технологій, забезпечення конкурентоспроможності майбутнього покоління.

Список використаних джерел

1. Бутурліна О.В., Артєм'єва О.Є. STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс). Модельна навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. МОН, 2021.

2. Крамаренко Т.Г., Банада О.С. Робототехніка як напрямок STEM-освіти та її зв'язок з математикою. Вісник Міжнародного дослідного центру «Людина: мова, культура, пізнання». Кривий Ріг, 2018. 99 с.

3. Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року [Електронний ресурс]: URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-sh-a131r>

4. Сокол І.М., Ченцов О.М. Робототехніка. 5–6 класи. Модельна навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. МОН, 2021.

5. Струтинська О. В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти : Монографія. Київ, 2020. 505 с.

URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/35168>

6. Тарасова Т.Б. Екологія і діалектика: до 30-річчя педагогічної технології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми : Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2018, № 4 (78). С. 378 – 396.

7. European Schoolnet (2020). European Schoolnet's 2019 Annual Report, Brussels, Belgium. URL: http://www.eun.org/documents/411753/1866395/European_Schoolnet_annual_report-2019_reduced.pdf/6273f0f6-6566-4fde-aef6-b4bec468356e

8. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). *Science and Engineering for Grades 6-12: Investigation and Design at the Center*. Washington, DC: The National Academies Press. URL: <https://doi.org/10.17226/25216>

Шкляр Л. М.,

вчитель географії вищої кваліфікаційної категорії «учитель-методист»

Славутського навчально-виховного комплексу «Спеціалізована школа I-III ступенів, ліцей «Успіх» Славутської міської ради Хмельницької області

slm14@ukr.net

VR/AR ТЕХНОЛОГІЇ ЯК НОВА ТЕЧІЯ В ІНДУСТРІЇ STEM-ОСВІТИ

Анотація. Стрімкі зміни - одна з основних характеристик сучасного суспільства. Інтенсивне впровадження прогресивних технологій в усі сфери життя зумовило безупинне вдосконалювання людської діяльності, зросла потреба в нових формах освіти, навчання, набутті навичок. STEM-освіта -це реалізація державної політики з урахуванням нових вимог Закону України «Про освіту» задля посилення розвитку науково-технічного напрямку в освітній діяльності, створення наукової бази для підвищення творчого потенціалу молоді й професійної компетентності педагогічних працівників.

Rapid changes are one of the main characteristics of modern society. Intensive implementation of progressive technologies in all spheres of life led to continuous improvement of human activity, increased need for new forms of education, training, and acquisition of skills. STEM education is the implementation of state policy taking into