

- глибше розуміння принципів роботи безпілотників;
- розвиток просторового, алгоритмічного та критичного мислення;
- формування навичок прийняття рішень та розв'язання проблем;
- ознайомлення з основами програмування та робототехніки.

Використання VR-емуляторів робить навчання інформатики більш інтерактивним, практико-орієнтованим і мотивуючим, сприяє зростанню інтересу до технічних наук та формуванню ключових компетентностей, необхідних для успішної самореалізації в умовах цифрового суспільства. Подальший розвиток VR-технологій відкриває нові горизонти для інновацій у сфері освіти, зокрема у викладанні інформатики як базової дисципліни майбутнього.

Список використаних джерел:

1. Безпілотний літальний апарат. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Безпілотний_літальний_апарат
2. Задерейко О. В., Толокнов А. А., Струк Н. О. Розробка ігрового застосунку «симулятор оператора надводного дрона». Сучасні технології в енергетиці, електромеханіці, системах керування та машинобудуванні: матер. VI Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. Харків, 06-07 грудня 2023 р. С. 11–12. URL: <https://hdl.handle.net/11300/26945/>
3. Симулятор дрона – найкращі додатки для навчання польотам. URL: <https://megadron.pl/uk/blog/>

РОБОТОТЕХНІКА ЯК STEM-ТЕХНОЛОГІЯ В ШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ

Сіній Володимир Володимирович,

завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти,

кандидат педагогічних наук, старший дослідник,

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна

sipiy@ukr.net

Система освіти України перебуває в стані неперервного оновлення та реформування. Впроваджуються методи та підходи, що відповідають вимогам сучасного швидкозмінного інформаційного світу, особлива увага приділяється формуванню ключових компетентностей XXI століття. В освітніх документах підреслено необхідність переходу від знаннєвої парадигми до компетентнісної, перехід від теоретичних знань до їх практичного використання, широка реалізація діяльнісного підходу. Одним з ефективних засобів є впровадження STEM-освіти як складової державної освітньої політики що забезпечує інтеграцію знань з природничих наук, технологій, інженерії та математики з практичною діяльністю учнів.

Під час традиційного навчання лабораторні й практичні роботи зазвичай мають заздалегідь визначений хід виконання і очікуваний результат. Учень діє відповідно до інструкції, послідовно виконує запропоновані кроки з метою отримання конкретного висновку або побачити прогнозований ефект. Такий формат навчання належить до відтворювального типу діяльності, де основну увагу зосереджено на точності виконання та дотриманні встановлених процедур. А STEM-навчання базується на принципах дослідницького підходу, в основі якого формулювання проблеми, пошук оптимальних шляхів її розв'язання, активне

експериментування та рефлексія. Такий підхід сприяє розвитку критичного мислення, творчості та здатності застосовувати набуті знання у нових, часто непередбачуваних, ситуаціях.

Впровадження робототехніки як складової STEM-освіти дозволяє створити умови для інтегрованого, компетентнісного та діяльнісного навчання, що відповідає вимогам Концепції «Нова українська школа» та Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні. Завдяки робототехніці учні мають змогу застосовувати знання з математики, фізики, технологій та інформатики на практиці; працювати над реальними проєктами, моделювати технічні системи, програмувати їх поведінку; розвивати логічне, алгоритмічне та критичне мислення, вміння працювати в команді, шукати нестандартні рішення; усвідомлювати значення технічних і технологічних професій, знайомитися з сучасними напрямками інженерії, мехатроніки, інформаційних технологій.

Особливо важливим є те, що робототехніка стимулює профорієнтаційний вибір учнів, формуючи стійкий інтерес до технічних та інженерних професій, що є стратегічно важливим для економіки України. Вона також є основою для підготовки здобувачів освіти до участі в конкурсах, олімпіадах, хакатонах, стартапах, формуючи вміння самостійно проєктувати, створювати та презентувати свої розробки.

Таким чином, впровадження робототехніки в шкільну STEM-освіту – це не лише засіб розвитку технічної грамотності, а й важливий інструмент формування ключових компетентностей XXI століття, ранньої профорієнтації, підприємливості та готовності до життя і праці в технологічно орієнтованому суспільстві.

Типовими навчальними планами для базової загальної середньої освіти передбачено вивчення міжгалузєвого інтегрованого курсу робототехніка, що станом на квітень 2025 має дві модельні навчальні програми.

Модельна навчальна програма «Робототехніка. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.) [1] охоплює адаптаційний цикл базової середньої освіти. Курс робототехніки є міжгалузєвим STEM-курсом, який інтегрує природничі, математичні, технологічні та інформатичні знання на основі практичної проєктно-орієнтованої діяльності. Її особливість – спрямованість не лише на формування технічних та інженерних навичок, а й на підготовку учнів до сучасного технократичного середовища та ринку праці. Мета програми безпосередньо пов'язана з розвитком компетентностей, які є актуальними для високотехнологічних професій: програмування, прототипування, керування пристроями, обробка інформації, технічне та алгоритмічне мислення. Проєктна діяльність побудована на моделюванні реальних професійних задач: керування пристроями, створення автоматизованих систем, прототипів, датчиків, програмованих іграшок, ігрових систем. Важливе місце посідає командна робота, яка відображає реальні умови технічного проєктування та створення складних систем. Формуються кар'єрні орієнтири в галузях робототехніки, програмування, інженерії, електроніки, STEM, що відображено в темах проєктів: «Політ ракети», «Температура приміщення», «Бананове піаніно», «Дзвоник для дверей», «Магнітометр», «Тримай баланс», «Азбука Морзе», «Телепортація качки».

Модельна навчальна програма «Робототехніка. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.) [2] охоплює цикл

предметного навчання базової середньої освіти. Програма для 7–9 класів побудована на основі ідей, тем і проєктів, закладених у 5–6 класах, і зберігає спільні підходи:

- інтеграція технологічної, інформатичної, природничої та математичної освітніх галузей; проєктна, дослідницька та творча діяльність як основна форма навчання;
- активне використання мікрокомп'ютера micro:bit як універсальної платформи для навчання програмування, прототипування і конструювання;
- акцент на практичній діяльності, створенні прототипів, простих роботизованих систем, ігрових і творчих проєктів;
- поступове ускладнення проєктів і використання додаткових пристроїв.

Тематика проєктів ускладнюється: від простих світлодіодних схем, звукових сигналів і датчиків у 5–6 класах до повноцінних роботизованих систем з використанням двигунів, сенсорів, пультів, сервоприводів, систем дистанційного керування. З'являються нові розділи, яких не було в 5–6 класах: штучний інтелект (учні вивчають основи роботи з AI-сервісами, чат-ботами, генерацією зображень, інтеграцією AI у робототехнічні проєкти); прототипування складних систем (автоматичні системи поливу, сигналізації, роботи-маніпулятори, робототехнічні моделі для взаємодії з середовищем).

Ускладнюється алгоритмічний блок: вводяться структури розгалуження, цикли, вкладені структури, функції, що дозволяє створювати більш складні, адаптивні алгоритми для керування пристроями.

Більший акцент на проєктний менеджмент і командну роботу: від простих міні-проєктів — до повноцінних комплексних робіт з визначенням етапів, оцінюванням, портфоліо, презентацією результатів.

Зростає профорієнтаційний потенціал: знайомлять учнів з реальними технічними професіями, моделюються робочі ситуації, є теми про актуальні професії, пов'язані з робототехнікою, програмуванням, проєктуванням, інженерією, автоматизацією. Це поглиблення відповідає принципам Концепції природничо-математичної освіти (STEM-освіти), підвищує мотивацію до вивчення природничо-математичних дисциплін і дає реальні можливості для профорієнтації та розвитку практичних навичок здобувачів освіти, що надзвичайно важливо в умовах сучасного технократичного суспільства.

Робототехніка, як міждисциплінарна галузь, що поєднує знання з механіки, електроніки, програмування та інформаційних технологій, має значний потенціал для зацікавлення учнів природничими та технічними науками. Вона дозволяє перетворити абстрактні теоретичні концепції на практичні завдання, розвиваючи інженерне мислення, навички розв'язання проблем та командної роботи.

Крім окремого інтегрованого курсу робототехніка може використовуватись при вивченні певних тем традиційних курсів STEM-предметів (фізики, хімії, біології, інформатики). Робототехніка у фізиці дозволяє моделювати та досліджувати реальні процеси: вимірювати швидкість і прискорення, контролювати температуру, досліджувати світлові й звукові сигнали, працювати з автоматизованими системами та простими механізмами. Такий підхід підвищує мотивацію до вивчення фізики, допомагає школярам усвідомити практичну

цінність фізичних знань у сучасному технологічному світі та сприяє ранній профорієнтації в галузі інженерії, мехатроніки, автоматизації. Впровадження елементів робототехніки в шкільний курс фізики робить навчання сучасним, інтерактивним і максимально наближеним до реальних потреб суспільства.

Інтеграція робототехніки в шкільний курс біології відкриває нові можливості для реалізації STEM-підходу, сприяючи поєднанню природничих знань із практичною технічною діяльністю. Застосування робототехнічних рішень під час вивчення біології дозволяє учням досліджувати фізіологічні, екологічні та поведінкові процеси на основі моделей, датчиків і автоматизованих систем. Завдяки сучасним мікрокомп'ютерам і сенсорам школярі можуть створювати автоматичні системи поливу, метеостанції, системи контролю вологості та температури, моделювати біологічні середовища або розробляти протези для тварин. Робототехніка також може бути використана для моделювання рухових реакцій організмів (наприклад, роботи-маніпулятори, які реагують на світло чи звук), створення систем спостереження за довкіллям, дослідження умов росту рослин тощо. Це формує в учнів дослідницькі навички, критичне мислення, інженерний підхід до розв'язання біологічних проблем, а також професійні орієнтири у сфері біомедичних технологій, біоінженерії, екології та аграрного виробництва.

Незважаючи на існуючі труднощі, перспективи розвитку робототехніки в шкільній освіті України є досить оптимістичними. Зростаюче розуміння важливості STEM-освіти, ентузіазм педагогів та зацікавленість учнів створюють сприятливе підґрунтя для подальшого розвитку цього напрямку.

Список використаних джерел:

1. Модельна навчальна програма «Робототехніка. 5-6 класи (міжгалузовий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (автори Сокол І. М., Ченцов О. М.) URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Mizhhal.intehr.kursy/Robototekhn.5-6.kl.Sokol.Chentsov.04.10.pdf>
2. Модельна навчальна програма «Робототехніка. 7-9 класи (міжгалузовий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (автори Сокол І. М., Ченцов О. М.) URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2024/Model.navch.prohr.5-9.klas-2024/10.09.2024/robototekhnika-7-9-kl-sokol-ta-in-10092024.pdf>