

РОЗВИТОК STEM-ОСВІТИ В ШКОЛІ

Кіт Ігор Володимирович,

учитель інформатики та технології, Одеська спеціалізована школа I–III ступенів «Освітні ресурси та технологічний тренінг» №94 з поглибленим вивченням івриту та інформатики Одеської міської ради Одеської області, igorkot3@gmail.com.

Кіт Ольга Григорівна,

учитель інформатики та технології, Одеська спеціалізована школа I–III ступенів «Освітні ресурси та технологічний тренінг» №94 з поглибленим вивченням івриту та інформатики Одеської міської ради Одеської області, oolyyk@gmail.com.



Анотація. У статті розглядається підхід до розвитку STEM-освіти в школі через вивчення робототехніки. Зокрема, пропонується варіант покрокового запровадження курсу робототехніки в освітній процес школи.

Ключові слова: STEM-освіта, робототехніка, мікроелектроніка, проектна діяльність, технологія, освітній процес, Lego, Arduino.

Для підготовки підростаючого покоління до життя у високотехнологічному конкурентному світі необхідно розвивати інтерес до науково-технічної творчості, техніки та високих технологій. У багатьох розвинутих країнах світу все більшої популярності набуває STEM-освіта, як перетин науки (Science), технології (Technology), інженерії (Engineering) та математики (Math) [1]. Активізація розвитку STEM-освіти може стати ключем до розв'язання багатьох освітніх проблем, посилення масового характеру освіти в поєднанні з її гнучкістю і зростанням можливостей.

Одним із можливих напрямів розвитку STEM-освіти може стати введення в освітню програму розділу, пов'язаного з робототехнікою. Робототехніка заохочує дітей мислити творчо, аналізувати ситуацію і застосувати критичне мислення для розв'язання реальних проблем. На уроках з робототехніки учні знайомляться з технологіями 21 століття. Такі уроки сприяють розвитку їх комунікативних здібностей, розвивають навички взаємодії, самостійності в прийнятті рішень, розкривають творчий потенціал учнів. Залучення школярів до досліджень у галузі робототехніки, обміну технічною інформацією і початковими інженерними знаннями, розвитку нових науково-технічних ідей дозволить створити необхідні умови для високої якості освіти, за рахунок використання в освітньому процесі нових педагогічних підходів і застосування нових інформаційних і комунікаційних технологій. Розуміння феномена технології, знання законів техніки, дозволить випускнику школи відповідати запитам часу і знайти своє місце в сучасному житті [2].

Очевидно, що вивчати робототехніку необхідно якомога раніше, починаючи з початкової школи. Для цього на уроках доцільно використовувати різноманітні освітні набори LEGO залежно від мети, яка ставиться на різних ступенях освіти.

Навчання з використанням обладнання LEGO традиційно включає такі етапи:

- встановлення взаємозв'язків;
- конструювання;
- рефлексія і розвиток.

На кожному з перерахованих вище етапах учні ніби «накладають» нові знання на ті, якими вони вже володіють, розширюючи так свої знання [3].

Організувати вивчення робототехніки можна у вигляді різноманітних гуртків, факультативів або елективних курсів.

У початковій школі під час вивчення робототехніки основний акцент робиться на леґо-творчість та леґо-конструювання. Для цього використовуються набори ЛЕґО різної комплектації і навчальний набір Перворобот WEDO. Окрім конструювання, учні знайомляться з найпростішим середовищем програмування роботів, «вдихаючи життя» в створені моделі.

Вивчення робототехніки в 5–6-их класах зводиться в основному до конструювання з елементами науки й технології. Учні знайомляться з простими механізмами (передавання, важіль та ін.), вчать використовувати їх під час розв'язування технологічних проблем. Додатково використовуються набори для роботи з пневматикою, джерелами енергії та ін. На цьому етапі значна увага приділяється процесу проектування і системному підходу.

Під час вивчення робототехніки у 7–8-их класах рівень конструювання і програмування дещо ускладнюється. Як обладнання використовуються освітні набори LEGO Education NXT.

Так у 7-му класі учням пропонується до вивчення курс «Технологія створення робототехнічних систем» [2]. В основу курсу покладено моделювання роботів, як прогресивного, наочного і одночасно практично корисного розділу, що ввібрав у себе передові досягнення і технології. Одночасно розглядаються принципові теоретичні положення, що лежать в основі роботи робототехнічних систем. Такий підхід передбачає свідоме і творче засвоєння закономірностей робототе-

хніки, з можливістю їх реалізації у швидко мінливих умовах, а також у продуктивному використанні в практичній і дослідно-конструкторській діяльності.

Зміст програми передбачає виконання навчальних проектів, у ході виконання яких передбачається висвітлення тем, цікавих учням як теоретично, так і для самостійного конструювання і моделювання різноманітних роботів. У ході виконання завдань учні набувають загально-трудових, спеціальних та професійних умінь і навичок у збірці окремих роботизованих систем, їх програмуванні, що закріплюються в процесі розробки проекту.

Учням пропонується вивчення таких тем.

- Знайомство зі складовими робота.
- Засоби керування роботами.
- Реакція роботів на навколишнє середовище.
- Організація взаємодії команд.
- Організація складних процесів.
- Робота з даними.
- Змагання роботів.
- Основи проектування.

Вивчення робототехніки у 8-му класі зводиться до курсу «Технологія керування робототехнічними системами» й опирається на проектну діяльність.

До першого виду практичної діяльності учнів відносяться проекти «за зразком». Це підготовка до складніших, за своєю структурою, проектів. У даній роботі учні продовжують своє знайомство з Lego-конструктором, працюючи з його основними деталями. Попри це, на цьому етапі учні знайомляться з новим середовищем програмування роботів, створюючи найпростіші програми для своїх моделей.

Другим видом практичної діяльності є виконання проектів з елементами дослідження в конструюванні і програмуванні роботів. На цьому етапі учні, проводячи експериментальне дослідження, пропонують свої ідеї (гіпотези), які протягом занять підтверджуються або спростовуються.

Дослідницький проект є заключним етапом практичної діяльності учнів. Для його реалізації учням пропонується декілька ідей (тем) дослідження, і вони виконують дане дослідження, спираючись на такі основні етапи.

1. Визначення теми проекту.
2. Визначення мети і завдань проекту.
3. Розробка механізму.
4. Складання програми для роботи механізму.
5. Тестування моделі, усунення дефектів і несправностей.
6. Презентація проекту.

Прикладами таких дослідницьких проектів є проекти «Роботи в науці», «Розумний дім» та ін., де учні повинні сконструювати модель і створити для неї програму, спираючись на попередні і нові знання. Роль учителя на даному етапі полягає в консультації учнів з конкретних питань або труднощів.

У даному курсі учням пропонуються такі теми.

- Людина та роботи.
- Проектування складних рухів роботів.
- Завдання для робота.
- Організація взаємодії між роботами.

Логічним продовженням вивчення робототехніки у 9-му класі може стати вивчення курсу «Технологія

створення електронних приладів». Для засвоєння курсу мікроелектроніки не потрібно спеціальних знань з електротехніки і програмування. У рамках курсу розглядаються процеси проектування, тестування, виготовлення електронних і роботизованих систем. Фізичні принципи роботи електронних схем і різних радіоелектронних компонентів ілюструються практичними прикладами у вигляді моделей автоматизованих систем управління. На доступному рівні викладаються теоретичні основи цифрової техніки, ілюструється взаємодія мікроконтролера з навколишнім світом.

Як навчальне обладнання можна використати відкрити платформу «Arduino» (чи будь-яку платформу аналогічного рівня), і відповідне середовище програмування. «Arduino» легко поєднується з різними електронними компонентами, дозволяє створювати різні автоматичні і роботизовані пристрої.

Учням пропонуються такі теми.

- Основні поняття мікроелектроніки.
- Основні принципи мікроелектроніки.
- Застосування мікроелектроніки у повсякденному житті.

У старшій школі під час вивчення робототехніки поглиблюється рівень складності програмування і конструювання робототехнічних комплексів. На цьому етапі учням пропонується розв'язання олімпіадних завдань, а також вивчення мови LabView.

На наш погляд, можливості і форми вивчення робототехніки сьогодні не вичерпані. Існують перспективи її подальшого розвитку. Цілком реально, що використання робота стане необхідним у вивченні абсолютно всіх шкільних предметів.



Кот И.В., Кот О.Г. Развитие stem-образования в школе

Аннотация. В статье рассматривается подход к развитию STEM-образования в школе через изучение робототехники. В частности, предлагается вариант поэтапного внедрения курса робототехники в образовательный процесс школы.

Ключевые слова: STEM-образование, робототехника, микроэлектроника, проектная деятельность, технология, образовательный процесс, Lego, Arduino.



Kit I.V., Kit O.G. A development of the stem-education at a school

Annotation. The development of STEM-education in schools through the studying of Robotics is described in this article. Step-by-step implementation of Robotics into the educational process of the school is proposed as an example of this development.

Keywords: STEM-education, robotics, microelectronics, project activities, technology, educational process, Lego, Arduino.

Література

1. Фролов А.В. Роль STEM-образования в «новой экономике» США [текст] / А.В. Фролов // Вопросы новой экономики. — №2(14). — 2010.
2. Кіт І.В., Кіт О.Г. Програма курсу за вибором «Проектування робототехнічних систем» [Електронний ресурс] / І.В. Кіт, О.Г. Кіт, 2013 — Режим доступу: <https://docs.google.com/file/d/0B42owXKVMGa2QW5STUJFZTcxN3M/edit?usp=sharing&pli=1>.
3. Бронштейн Б.З. Использование ЛЕГО-среды для развития навыков системного мышления школьников [Електронний ресурс] / ОПТ Россия, 2001. — Режим доступу: http://old.school.msk.ort.ru/home_p/bron/diplom.doc.