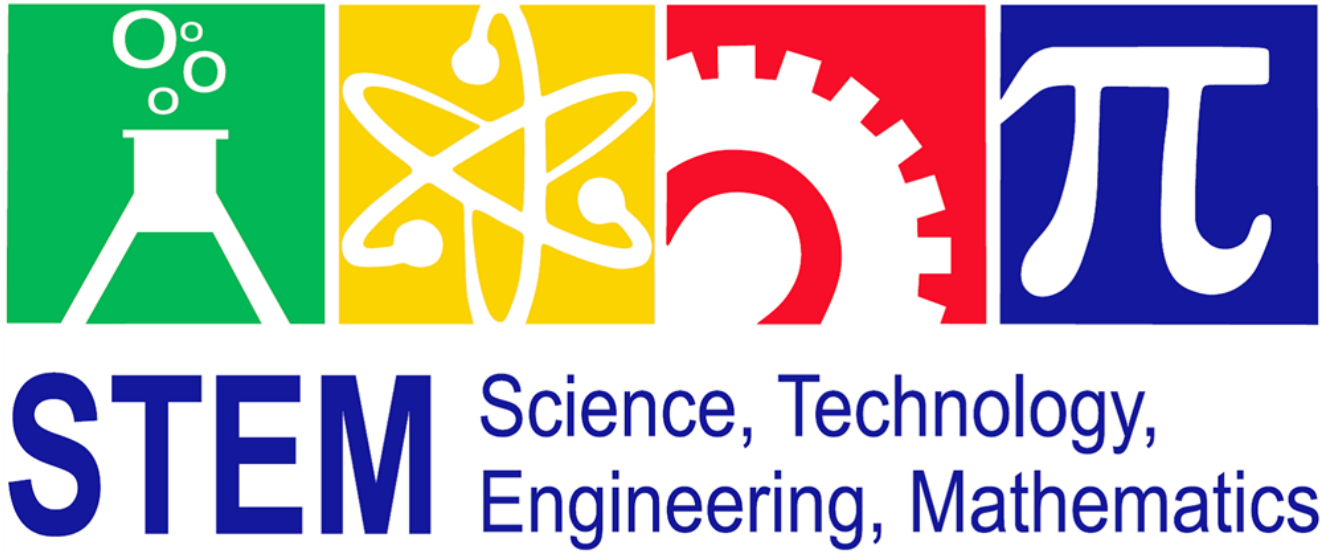
Робот своїми руками

Вступ

Уже ні в кого не виникає сумнівів щодо ролі технологічних інновацій у нашому житті. Стрімкий розвиток IT-галузі, робототехніки, нанотехнологій виявляє потребу у досвідчених фахівцях. Отже, виникає гостра освітня потреба у якісному навчанні сьогоднішніх учнів технічним дисциплінам – математиці, фізиці, інженерії, програмуванню.

Як готувати фахівців майбутнього, здатних креативно мислити і створювати інновації? У розвинутих країнах світу одним з інструментів вважають STEM-освіту, яку підтримують на найвищому державному рівні.

STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки». Ланцюжок «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку – гра, придумування та майстрування пристроїв і механізмів, а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань. Але, звісно, STEM-освіта – це не тільки «навчання навпаки». Абревіатура STEM розшифровується як science (природничі науки), technology (технологія), engineering (інженерія), mathematics (математика) – і найбільший «козир» STEM-освіти у тому, що вона допомагає опанувати їх не відокремлено, а за допомогою інтеграції всіх п’яти дисциплін у єдину систему навчання.



STEM-навчання поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підхід. Дуже важливо навчати науці, технології, інженерного мистецтва і математики інтегровано, тому що ці сфери тісно взаємопов'язані на практиці.

Часто наші діти отримують знання, які не можуть застосувати. STEM ж передбачає, що діти отримують знання в процесі реалізації проекту. На кожному уроці вони розробляють, будують, програмують продукти сучасних індустрій.

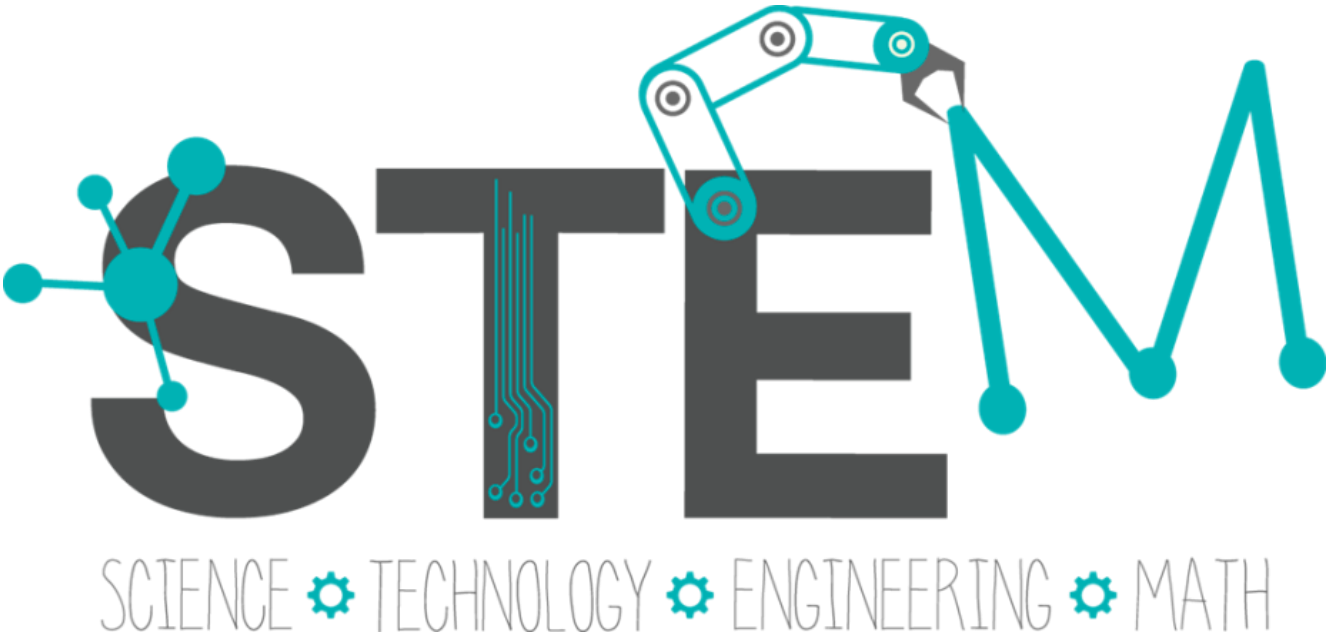
У світі уважно ставляться до олімпіад з робототехніки, і до тих завдань, які ставляться перед дітьми.

Наприклад, в цьому році олімпіада з робототехніки буде проходити Коста-Ріці і завдання для однієї з ліг - це створення робота, який буде сприяти розвитку туризму і допоможе вченим і туристам досліджувати чудеса природи, не руйнуючи їх.

Збереження екосистеми за допомогою робототехнічних технологій одна з головних задач, яку належить вирішити командам з усього світу.

Робототехніка - це не мета, а засіб. Всі діти можуть освоїти і математику, і фізику, і механіку. Просто одна справа, коли необхідно вирішити рівняння або застосувати формулу в завданні. А інша справа, коли ставиться конкретне завдання, яку потрібно вирішити за допомогою робототехніки. Тобі треба

запрограмувати робота, застосовуючи знання з різних наук і мотивація до отримання знань, з'являється в момент вирішення конкретного завдання.



Дуже важливо, що дитина може побачити результат відразу. Робот демонструє виконання програми. І тоді знімаються всі питання "навіщо нам потрібно це вчити?".

STEM-викладач ставить таке завдання, в яку по суті цікаво "грати", а знання купуються в міру ускладнення.

Робототехніка розвиває як hard skills - просторове і критичне мислення, навички програмування, основи механіки, інжиніринг. Так і soft skills - вчить працювати в команді, ефективно взаємодіяти, досягати результату, дивитися на завдання ширше і вирішувати їх нестандартно.

Тут виникає таке питання: а взагалі робототехніка в Україні затребувана спеціальність?

Можливо, поки у нас немає такого попиту як у всьому світі, але це не означає, що ми не повинні давати дітям можливість готуватися до цієї професії.

Але діти конструюючи роботи розмірковують і пропонують свої рішення на актуальні світові проблеми такі як, наприклад, глобальна зміна клімату, захист океанів, допомога людям похилого віку, сучасні освітні технології, утилізація сміття.

Історія

Робототехніка йде корінням в глибоку стародавність, у ті часи, коли вперше виникли ідеї й були початі перші спроби створення людиноподібних пристроїв, рухливих статуй, механічних слуг і т.п. Статуї богів з рухливими частинами тіла (руками, головою) з'явилися ще в Древньому Єгипті, Вавилоні, Китаєві.

У "Іліаді" Гомера божественний коваль Гефест виковує механічних служниць. Аристотель згадує про ляльок-маріонеток, що приводяться у рух за допомогою ниток, з яких створювалися цілі механічні театри. До нас дійшли книги Герона Олександрійського (I в. до п. е.), у яких описані подібні й багато інших автоматів стародавності. Як джерело енергії в них застосовувалися вода, пара, гравітація.

У середні століття великою популярністю користувалися різного роду автомати, засновані на використанні годинних механізмів. Були створені всілякий годинник з фігурами, що рухаються, людей, ангелів і т.п. До цього періоду ставляться відомості про появу перших рухливих людиноподібних механічних фігур — андроїдів. Так, андроїд алхіміка Альберта Великого (1193-1280) являв собою ляльку ростом з людини, що, коли стукали у двері, відкривала й закривали їх, кланяючись при цьому людині, що прийшла.

Роботи зі створення андроїдів досягли найбільшого розвитку в XVIII і. одночасно з розквітом годинної майстерності. Механіками-годинникарями були створені андроїди-музики, малювальники, переписувачі. До них ставиться, наприклад, "флейтист" французького механіка Жана Вокансона (1709—1789)—

фігура ростом з людину, що рухливими пальцями виконувала 11 мелодій за допомогою закладеної в неї програми.

Цілий ряд людиноподібних автоматів був створений швейцарськими годинникарями Пьером-Жаком Дро (1721-1790) і його сином Анри Дро 1752 1791). Від імені останнього пізніше було утворено й саму назву "андроїд". Ці людиноподібні іграшки являли собою програмні автомати з оперативно змінюваними програмами. Програми задавалися за допомогою змінних кулачків, установлюваних а обертовому барабані, і інших подібних механічних пристроїв. Привод здійснювався від годинного механізму.

З вітчизняних пристроїв подібного типу назвемо знамениті годинники "яєчної" форми з театральним автоматом И. П. Кулібіна (1735-1818). В 1820 р. у Петербурзі був відкритий "Храм зачарувань" А. И. Галулецкого, що обслуговує механічними слугами. В 1866 р. И. Мезгин створив "астрономо-історичні" годинники, які крім часу показували чотири сценки з історії м. Томська.

Інтерес до створення "механічних" людей, що почав було загасати разом з ослабленням ролі годиникової справи, надалі знову відродився в XX в. завдяки розвитку електротехніки й електроніки. Американський інженер Венсли

побудував керований на відстані, за допомогою свистка, автомат "Телевокс", що міг не тільки виконувати ряд елементарних операцій, але й вимовляти за допомогою звукозаписних апаратур кілька фраз. Англієць Гарри Мей в 1932 р. створив людиноподібний автомат "Альфа", що по командах, що подається голосом, сідав і вставав, рухав руками, говорив. Кілька подібних автоматів за назвою "Сабор" були створені в Австрії Августом Губером. Вони управлялися по радіо, могли ходити, говорити, виконувати різні маніпуляції. В основному такі пристрої створювалися в рекламних цілях, хоча робилися спроби використати їх і для різних практичних завдань.

Хотілося б нагадати, що в 1937 р. на Всесвітній виставці в Парижеві демонструвався радиоуправляемый рухливий робот, створений радянським восьмикласником В. Машкевичем. До цього часу вже остаточно "прижився" термін "робот", а ідеї робототехніки усе більш енергійно використалися в науково-фантастичній літературі.

Як уже було сказано, сучасна робототехніка виникла в другій половині XX сторіччя, коли в ході розвитку виробництва з'явилася реальна потреба в універсальних маніпуляційних машинах-автоматах (роботах - від чешського "robota"), подібних "механічним людям", описаним К. Чапеком, і одночасно виникли необхідні для їхнього створення науково-технічні передумови й, насамперед, кібернетика й обчислювальна техніка.

Сучасними попередниками роботів є різного роду пристрої для маніпулювання на відстані об'єктами, безпосередній контакт людини з якими небезпечний або неможливий. Це маніпулятори з ручним або автоматизованим керуванням. Перші пристрої такого роду були пасивними, тобто механізмами без приводів, і служили для повторення на відстані рухів руки людини цілком за рахунок його мускульної сили. Потім були створені маніпулятори із приводами й керовані людиною різними способами аж до біоелектричного.

Уперше такі маніпулятори були створені в 1940-1950 р. для атомних досліджень, а потім і для атомної промисловості. Подібні пристрої стали застосовуватися в глибоководній техніці, металургії та інших галузях промисловості.

В 1962 р. на ринку США з'явилися перші роботи марки "Версатран" (фірми "Американ мешин енд фаундрі"), призначені для промислового застосування.

Перші повністю автоматично діючі, маніпулятори були зроблені й США в 1960—1961 р. В 1961 р. був розроблений такий маніпулятор, керований від ЕОМ та оснащений загарбним пристроєм і різного типу датчиками— контактними та фотоелектричними. Цей маніпулятор МН-1 одержав назву "рука Ернста" на прізвище його творця Ернста. Відповідно до сучасного визначення, це був прообраз робота з адаптивним керуванням, що дозволило йому, наприклад, знаходити й брати довільно розташовані предмети.

Одночасно виник термін "промисловий робот" (Indastrial Robot), запропонований цією ж фірмою. У той же час у США з'явилися роботи "Юнимейт-1900", які одержали перше застосування в автомобільній промисловості на заводах фірм "Дженерал моторі", "Форд" і "Дженерал електрик".

За останні 10 років XX сторіччя вартість промислових роботів упала в 5 разів при одночасному поліпшенні їхніх технічних характеристик. У результаті зросла економічна ефективність використання роботів.

Перше місце у світі по виробництву й застосуванню роботів упевнено займає Японія, де зосереджена більша частина світового парку роботів. Далі випливають США, Італія, Франція, Швеція. Більша частина цього парку використається в промисловості, приблизно половина - для виконання основних технологічних операцій, де потрібні найбільш складні роботи. Частка таких роботів неухильно росте.

Перші промислові роботи з розвиненою сенсорною системою і мікропроцесорним керуванням з’явилися на ринку й набутили практичного застосування й 1980-1981 р. насамперед на зборці, дуговому зварюванні, контролі якості для узяття неорієнтованих предметів, наприклад, з конвеєра. До їхнього числа ставляться постачені системами технічного зору роботи "Пума", "Юнимейт", "Аутоплейс", "Цинциннати милакрон", складальні робототехничні системи фірм "Хитачи", "Вестингауз" (система "Апас"), "Дженерал моторі" (система "Консайт"). Частка таких пристроїв у загальному парку роботів неухильно росте й наближається до 50% незважаючи на те, що вони в кілька разів дорожче роботів із програмним керуванням і значно складніше в обслуговуванні. Однак це окупається незмірно більшими функціональними можливостями, а, отже, і більше широкою областю застосування.

Технічний прогрес у розвитку роботів спрямований, насамперед, на вдосконалювання систем керування. Перші промислові роботи мали програмне керування, в основному запозичене у верстатів із числовим програмним керуванням (ЧПК). Ці роботи одержали назву роботів першого покоління. Друге покоління роботів - це роботи, оснащені сенсорними системами, головними з яких є системи технічного зору (СТЗ).

В 1967 р. у США (Станфордский університет) був створений лабораторний макет робота, постаченого технічним зором і призначеного для дослідження й відпрацьовування системи "око-рука", здатної розпізнавати об'єкти зовнішнього середовища й оперувати ними відповідно до завдання.

В 1968 р. у СРСР (Інститутом океанології Академії наук СРСР разом з Ленінградським політехнічним інститутом і іншими вузами) був створений телекерований від ЕОМ підводний робот "Манта" з загарбним пристроєм, оснащеним сенсорною системою, а в 1971 р. - наступний його варіант із технічним зором і системою цілевказівки на телевізійному екрані.

В 1969 р. у США (Станфордский науково-дослідний інститут) у рамках робіт зі штучного інтелекту був розроблений експериментальний макет рухливого робота "Шейки" з розвинутою системою сенсорного забезпечення, включаючи технічний зір, та елементами штучного інтелекту, що дозволило йому цілеспрямовано пересуватися в заздалегідь невідомій обстановці, самостійно приймаючи необхідні для цього рішення.

В 1971 р. у Японії також були розроблені експериментальні зразки роботів з технічним зором і елементами штучного інтелекту: робот "Хивип", здатний самостійно здійснювати механічну зборку простих об'єктів по пред'явленому кресленню, і робот ЭТЛ-1.

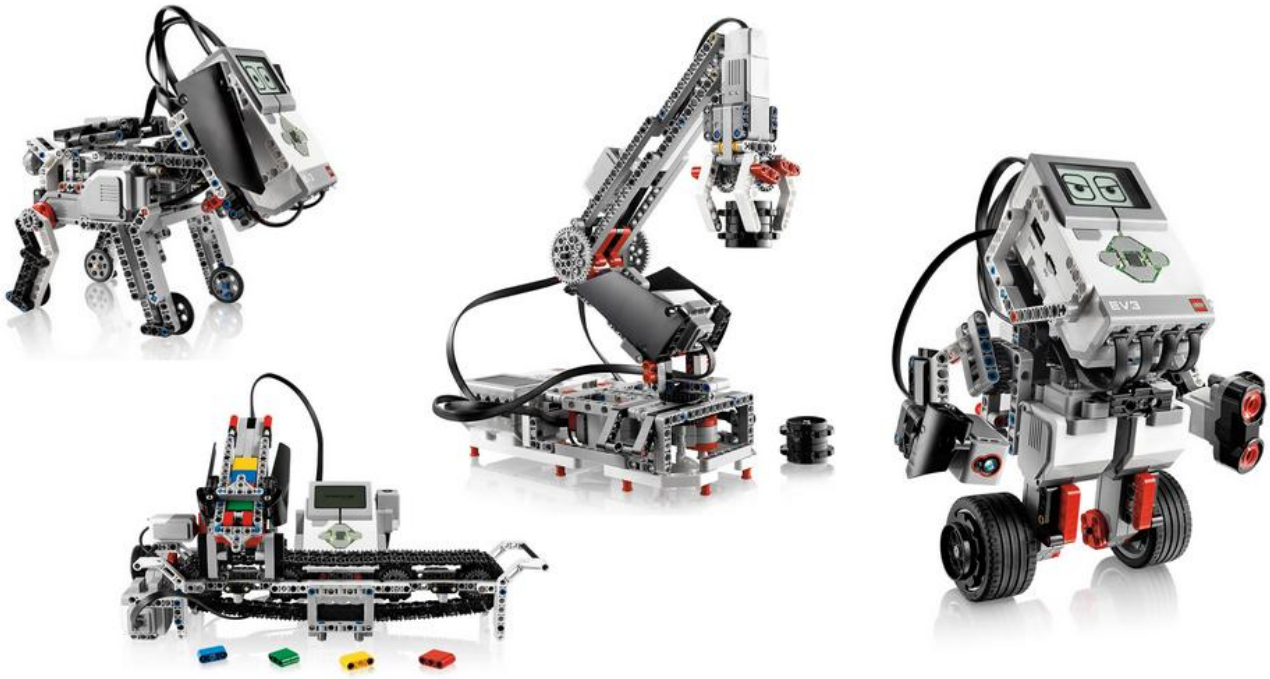
У цей же період і в ряді інших країн створюються подібні експериментальні установки так званих інтегральних роботів, що включають маніпулятори, які керуються від ЕОМ, різні сенсорні системи та засоби спілкування з людиною-оператором, які призначені для проведення досліджень в області штучного інтелекту й створення інтелектуальних роботів.

Одночасно були розгорнуті роботи в новій специфічній області робототехніки, що займається побудовою крокуючих машин як принципово нового транспортного засобу підвищеної прохідності, зразком для якого є ноги тварин і людини. Були створені експериментальні зразки чотирьох і шестиногих

транспортних машин, а також протезів ніг людини, так званих екзоскелетонів, для паралізованих і важкохворих.

Наприкінці XX в. відродився інтерес до роботів-андроїдів. На відміну від їхніх перших реалізацій останні досягнення робототехніки уможливили створення подібних пристроїв для забезпечення цілком реальних потреб.

Одночасно роботи починають усе більш широко проникати й в інші галузі господарства, включаючи гірничу справу, металургію, будівництво, транспорт, легку й харчову промисловість, сільське господарство, а також у медицину, сферу обслуговування, освоєння океану й космосу, військова справа.



В останні роки усе більше швидкими темпами росте частка парку роботів, зайнятих поза промисловістю - у сфері обслуговування, у побуті, (сервісні роботи-прибиральники, продавці, вахтери, іграшки й т.д.), вона вже наближається до 50% парку.

На рубежі XXI в. робототехніка підійшла до наступного етапу свого розвитку — створенню інтелектуальних роботів. Це стало природним етапом удосконалювання роботів, що відповідають вихідній ідеї появи подібних пристроїв як замінників людей у їхній професійній діяльності. (Зрозуміло, ні про

яке технічне відтворення людини взагалі, включаючи всі його основні функції й духовний мир, мову при цьому не йде.) Інтелектуальний робот - це робот конкретного призначення, в основних функціональних системах якого використаються методи штучного інтелекту, що дозволяє розширити сферу застосування робототехніки практично на всі області людської діяльності. Поки такі роботи - в основному ще предмет наукових досліджень і лабораторних випробувань, однак перші їхні зразки вже починають з'являтися на ринку.

Майже у всіх технічно розвинених країнах створені національні асоціації по робототехніці. У ряді країн є фінансовані державою національні програми щодо цієї проблемі. Розвиваються такі програми на міжнародному рівні.

Система навчання робототехніці на основі об'єднання з деякими дисциплінами шкільного курсу

Дисципліна	**Цілі і завдання**	**Рекомендовані системи**	**Особливості**
Інформатика	розширення знань в області програмування і моделювання	LEGO Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik	Зв'язок з програмуванням, моделюванням і соціальної інформатикою
Фізика	поглиблення практичних навичок по механіці і електротехніці	LEGO Mindstorms, Robotis Bioloid, fischertechnik, Arduino	Зв'язок з розділами фізики: механіка: основи кінематики, основи динаміки; основи електродинаміки і електростатика і ін.

Математика	поглиблення знань з алгебри та геометрії, застосування на практиці	LEGO Mindstorms, Robotis Bioloid	Зв’язок з обрахунками площ фігур, руху, швидкості.

Математика в робототехніці

Крім якихось основ, більшість математичних концепцій важко зрозуміти. Більш того, їх ще складніше застосовувати.

Конструювання робота - це візуальний спосіб показати, як абстрактні числа на сторінці інструкції призводять до створення, руху і інших реальних дій.

Від простого додавання і віднімання до складної геометрії робототехніка показує дітям, як математика використовується в реальному житті [1].

Цікаво розвивати об'єднання математики та робототехніки, так як робототехніка може допомогти побачити абстрактну науку в дії на прикладах з роботами. Наприклад, програмувати робота на вирішення конкретних завдань з теорії ігор одними учнями і пропонувати виробляти стратегію, щоб обіграти робота іншими учнями. Виходить гра-стратегія в реальному світі в змаганні з роботом.

Робот - це досить складна технічна модель. Якщо його запрограмувати, то Він не тільки вміє рухатися по запрограмованої доріжці (трикутнику, квадрату, прямокутника, шестикутник і іншим геометричних фігур, що становить його траєкторію), але і показує точні вимірювання пройденого шляху і називає цю цифру.

Завдання для учнів

Завдання № 1 Завдання про периметр квадрата

Визначте вид фігури, по якій рухається розумний робот, і знайдіть її периметр. Опис: Робот рухається по квадрату зі стороною 4дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 2 Завдання про периметр прямокутника

Визначте вид фігури, по якій рухається розумний робот, і знайдіть її периметр. Опис: Робот рухається по прямокутнику зі сторонами 3дм і 2дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 3 Завдання про периметр трикутника

Визначте вид фігури, по якій рухається розумний робот, і знайдіть її периметр. Опис: Робот рухається по рівностороннього трикутника зі стороною 7дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 4 Завдання про сторони квадрата через периметр

Визначте сторону квадрата, по якому рухається розумний робот, якщо периметр цього квадрата дорівнює 8дм. Опис: Робот рухається по квадрату зі стороною 2дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 5 Завдання про периметр правильного шестикутника

Визначте вид фігури, по якій рухається розумний робот, і знайдіть її периметр. Опис: Робот рухається по правильному шестикутнику зі стороною 3дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 6 Завдання про сторони правильного шестикутника

Визначте сторону правильного шестикутника, за яким рухається розумний робот, якщо периметр цього трикутника дорівнює 12дм. Опис: Робот рухається по правильному шестикутнику зі стороною 2дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 7 Завдання про периметр і площу прямокутного трикутника

Визначте вид фігури, по якій рухається розумний робот, і знайдіть її периметр і площу. Опис: Робот рухається по прямокутного трикутника зі сторонами 4дм, 5дм, 3дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 8 Завдання про висоту прямокутного трикутника через площу

Визначте висоту прямокутного трикутника, якщо площа його дорівнює 24дм, а основа дорівнює 6дм. Опис: Тестування після рішення покаже, що робот рухається по прямокутного трикутника зі сторонами 6дм, 8дм, 10дм, називаючи кожну пройдену сторону.

Завдання № 9 Завдання про довжину окружності колеса

Учні мають в своєму розпорядженні 3 пари коліс різного діаметра, робота і програмне забезпечення на комп'ютері, в якому відкрита програма руху по прямій. Завдання учнів: розрахувати довжину кола кожної пари коліс, вирахувати кількість оборотів необхідних для подолання роботом 1 метра і вбити в програму отримані число оборотів (для кожної пари коліс окремо), протестувати робота.

Завдання № 10 Завдання про довжину окружності колеса через діаметр і кількість оборотів

Учні мають в своєму розпорядженні 3 пари коліс різного діаметра. Прорахувати довжину окружності кожного колеса, використовуючи формулу. Вирахувати кількість оборотів кожного колеса, необхідно роботу для проходження заданої відстані на майданчику по прямій.

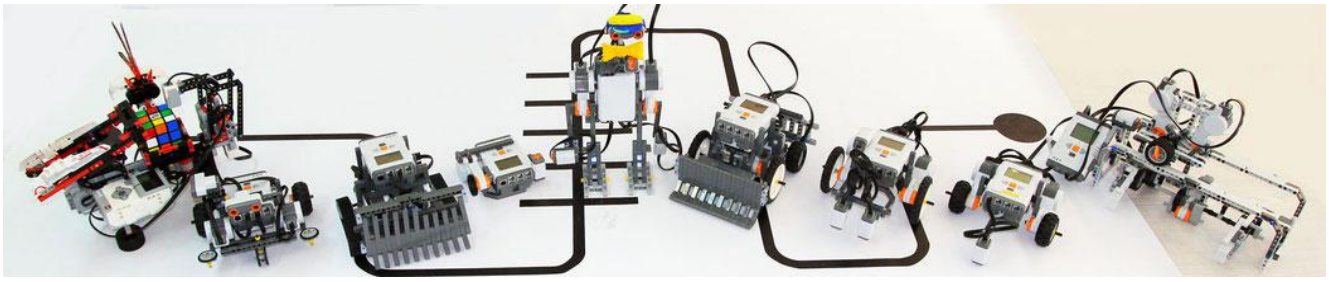
Вписати в програму кількість оборотів, протестувати робота і подивитися, як робот проходить дистанцію.

Завдання № 11 (Комплексна) Завдання про довжину дуги кола при заданій градусній мірі кута повороту.

Використовуючи формулу довжини дуги окружності, визначити траєкторію доріжки, по якій пройде робот, попередньо вимірявши діаметр колеса. Протестувати робота (використовувати різні види коліс і різні величини кутів). Тут працювати з програмою.

Завдання № 12 (Комплексна) Завдання про площі різних трикутників і кутах (рівностороннього, рівнобедреного, різнобічного і прямокутного) трикутників.

Визначити вид трикутника і, використовуючи формули площі, теореми Піфагора, формулу Герона обчисліть площу, а потім, використовуючи теореми синусів і косинусів, визначте градусні міри кутів.



Фізика в робототехніці

Додавання електричного елемента до робота допомагає дітям вивчити наукові теорії про сонячну енергію і фотогальваніку. Створення робота, який може переміщати, піднімати або малювати, потребує знання важливих фізичних понять. Вивчення того, які матеріали краще всього підходять для конструювання

елементів робототехніки, допомагає дітям самостійно знаходити необхідні величини сили і напруги в процесі вирішення проблем. Це стимулює інженерну винахідливість.

На сьогоднішній момент використання роботів стало повсякденним явищем. Можна навести такі способи їх використання:

- Робот як об'єкт вивчення. Вивчення фізичних принципів роботи датчиків, двигунів і інших систем конструктора.
- Робот як засіб вимірювання в традиційному експерименті. Датчики базового конструктора і додаткові види датчиків (Vernier, HiTechnic і ін.) Використовуються як вимірювальна система в фізичному експерименті з обробкою і фіксацією його результатів в різних видах.
- Робот як засіб постановки фізичного експерименту (роботизований експеримент). Комплексне використання двигунів, систем оповіщення, датчиків,

робототехнического конструктора в демонстраційному і лабораторному експерименті.

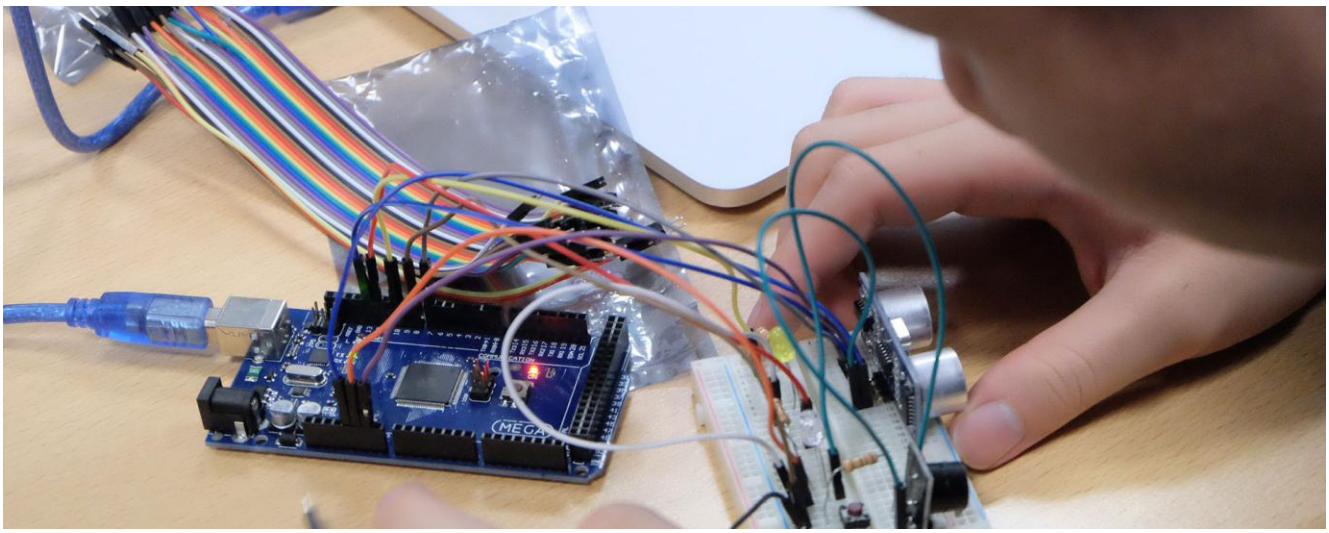
- Робот як засіб навчального моделювання та конструювання.

Застосування освітньої робототехніки в проектно-дослідницької та конструкторської роботи учнів, зокрема: використання наявних роботів з іншими системами, створення нового робота, модернізація робота (розробка та проектування нових датчиків і інших систем робота, що розширюють можливості його використання, в тому числі в нових умовах).

При проведенні лабораторних робіт із застосуванням робототехніки можливий різний рівень складності виконання навчальних завдань. Даний рівень визначається:

1) ступенем участі школярів в збірці і налаштування автоматизованого експерименту є робота на готової установці; самостійна збірка і налагодження установки, програмна настройка датчиків, розробка програми для обробки результатів;

2) рівнем дидактичної підтримки навчальної роботи школярів є виконання проекту за інструкцією; виконання проекту за інструкцією із застосуванням конструктивних схем по збірці; виконання проекту по інструкції з вказівками з програмування робота.



Приклади використання робота-черепахи на уроках фізики.

Використання робота черепахи при вивченні поняття «Траєкторія»

В даному випадку спочатку вводиться поняття: Траєкторія - це лінія, уздовж яке рухається тіло. Потім можна продемонструвати Робота-черепаху, показуючи взаємозв'язок фізики і реальному житті. Так як даний робот - це робот-трейсер, тобто робот, який пересувається по лінії. Лінійний трассировщик - це самопередвигающееся робот, який рухається по заданій траєкторії і який називається AGV (Automatic Guided Vehicle - Автоматично керований транспортний засіб). Робот-трейсер за допомогою сенсора прямує до місця призначення по траєкторії, намальованої на землі. Лінійна трасування, як правило, використовується в безпілотних машинах, які автоматично переміщують речі на фабриках, конвеєрних стрічках або навантажувачах.

Після демонстрації робота можна запропонувати учням наступне завдання: Чому б вам не зробити робот-трейсер, який стане переносити речі в вашому домі за відповідними траєкторіями? Намалюйте як би виглядали дані траєкторії.

Для даного випадку можна програма створюється, знаючи траєкторію руху.

Використання робота-черепахи при узагальненні матеріалу по темі: «Рівномірний рух».

В якості ілюстрації використання завдань з робототехніки в фізиці можна навести такий приклад: при вивченні теми: «Вивчення рівномірного руху» можна використовувати такі завдання:

1. Яка траєкторія руху робота?

2. Внаслідок чого рух роботів ми можемо назвати рівномірним?

3. Порівняйте швидкість руху різних моделей роботів?

4. Визначте швидкість руху робота.

5. Побудуйте графік руху роботів.

Відповіді учнів:

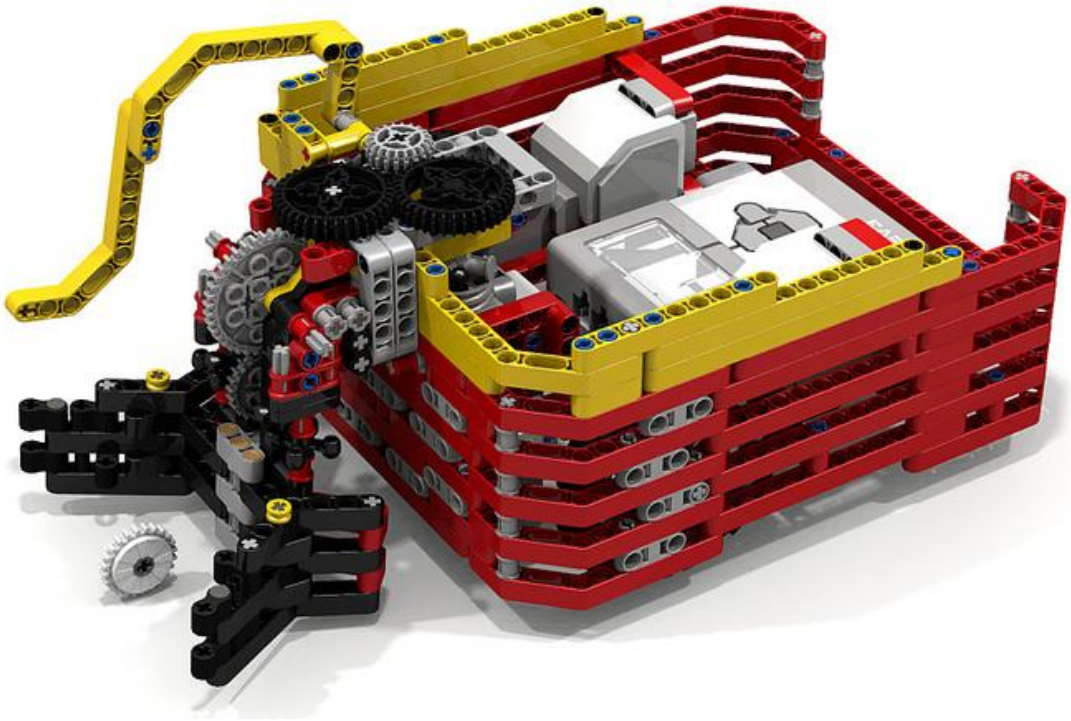
1. Пряма лінія.
2. Внаслідок того, що роботи за рівні проміжки часу проходять рівні відстані.
3. Швидкість однієї з моделей роботів більше, тому що за рівний проміжок часу він проходить більшу відстань.
4. Для вирішення вимірюється довжина шляху і ведеться відлік часу. За отриманими даними визначається швидкість робота.
5. За даними, отриманим в ході виконання 4-го завдання будується графік руху моделі робота. [3]

В даному випадку збірка і програмування робота здійснюється до початку уроку. Схему збирання та програму роботи робота можна знайти на сайті виробника вашого комплекту робототехніки.

Використання робота-черепахи в ході проведення лабораторної роботи: Вивчення дії електродвигуна постійного струму.

При проведенні лабораторної роботи «Вивчення електродвигуна постійного струму» необхідно попросити учнів зібрати за інструкцією (додаток 2) модель робота-черепахи, написати програму для руху робота (рис. 1). А в якості висновку відповісти на ряд питань:

1. Назвіть основні складові моделі, що дозволяють приводити в дію електромотор постійного струму?
2. Що називається мотором.
3. Що називається електромотором постійного струму?
4. Що собою являє плата управління електромотора?
5. Що є наслідком роботи електромотора в даній моделі?
6. Як можна змінити (поліпшити) модель?



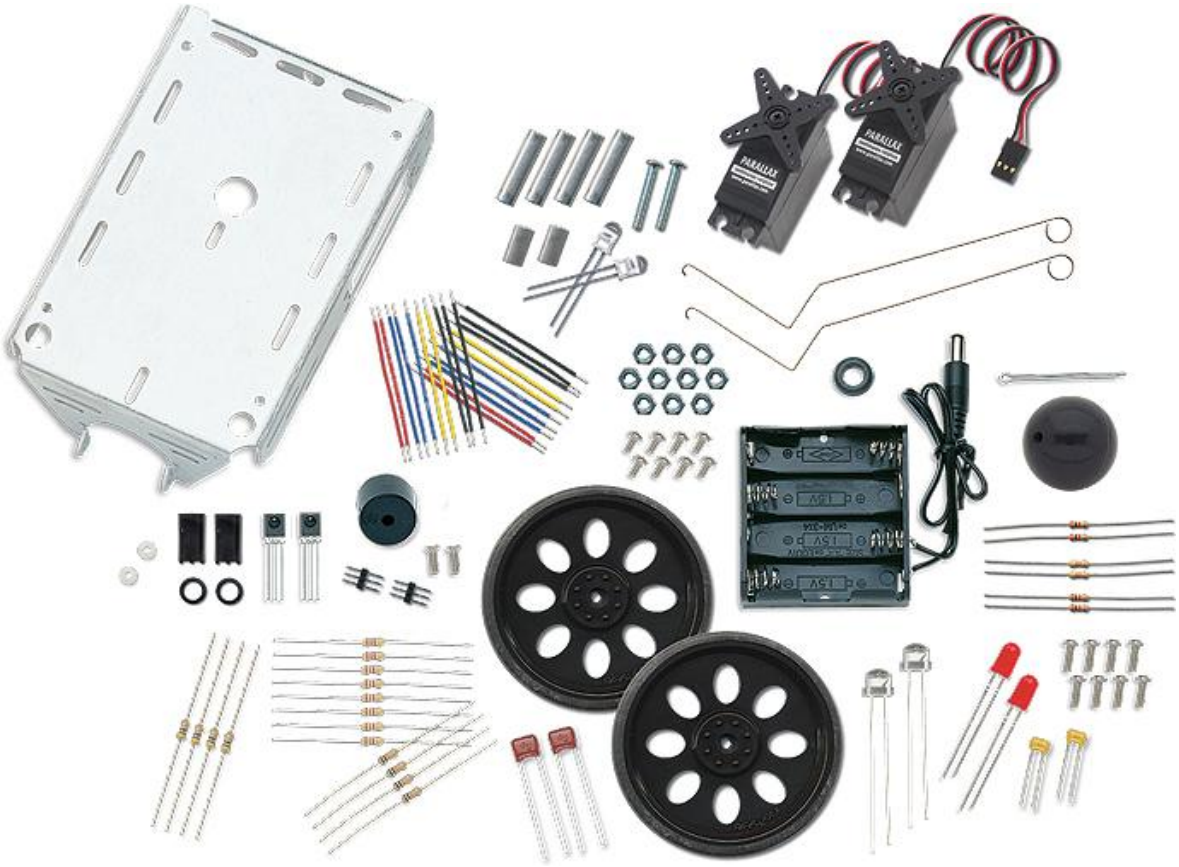
Розглянемо висновок на прикладі робота-черепахи:

1. Основними деталями даного робота є: процесорна плата, плата управління електромотором постійного струму, електромотор постійного струму.

2. Мотор - механізм, що обертає вісь.

3. Електромотор постійного струму - електрична машина постійного струму, що перетворює електричну енергію постійного струму в механічну енергію.

4. Якщо процесор дає платі управління електродвигуном команду прямого обертання, плата подає мотору електричний струм для прямого обертання. Таким чином, двигун почне працювати. Якщо процесор дає команду зворотного обертання, плата управління електродвигуном подає електричний струм протилежної полярності.



5. Наслідком роботи електромотора в даній моделі є рух і повороти робота.

6. Закріпити ще один електромотор постійного струму, але вже на руках робота, що дозволить роботу робити обертальні рухи руками.

При цьому побудові уроку учні самостійно проводять експеримент (адже вони можуть використовувати не тільки стандартну програму) що як мені здається призводить до більшого розуміння теми.

Використання робота черепахи при вивченні оптичних явищ.

Робот-трассировщик використовує інфрачервоний датчик, щоб визначити шлях для руху. Цей інфрачервоний датчик може розрізняти тільки чорний і білий кольори, тому повинні використовуватися тільки чорна лінія на білому тлі або біла лінія на чорному тлі. Чорний буде поглинати світло, що випромінюється світлодіодом, а білий відображати його. За допомогою цієї різниці датчик виявить смугу, по якій потрібно їхати.

Інформатика в робототехніці

Одним з методичних рішень, що дозволяє більш інтенсивно освоювати інформатику і формувати ключові компетенції учнів, є використання конструктора Lego Mindstorms на уроках інформатики.

Мета впровадження конструктора Лего на уроках інформатики: навчити учнів самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, залучаючи для цього знання з різних областей, вміти прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів рішення.

Також уроки інформатики із застосуванням засобів Лего є «першою сходинкою» для якісної підготовки учасників турнірів Лего-роботів на республіканських і російських змаганнях [6].

Приклад вбудовування елементів робототехніки в курс інформатики в 6 класі (по УМК Босова Л.):

№ уроку	Тема урока
24	Що таке алгоритм.
25	Виконавці навколо нас. Робот як виконавець. Знайомство з середовищем програмування NXT- G .
26	Форми запису алгоритмів. Алгоритми руху Робота.
27-28	Лінійні алгоритми. Лінійний алгоритм руху робота.

29-30	Алгоритми з ветвлениями. Алгоритми з ветвлениями для робота.
31-32	Циклічні алгоритми. Циклічні алгоритми руху робота.
33	Виконання проекту на тему з робототехніки.

Враховується, що шестикласники вже мають досвід лего-конструювання, тобто знайомі з різними деталями і їх способами з'єднань (Навіть поверхове знайомство з LEGO відбувається на уроках в 4-му класі).

Використання елементів робототехніки при навчанні програмуванню сприяє підвищенню рівня мотивації учнів до предмету, більш легкому розумінню принципів дії алгоритмічних конструкцій.

Одним з основних методів роботи в освітній робототехніці - це метод проектів. Учителем перед учнями ставиться завдання. Далі учні:

- діляться на групи,
- розробляютьсамостійно механізм (конструювання),
- пишуть програму (програмування),
- багаторазово тестують і усувають помилки (налагодження),
- допрацьовують конструкцію (модернізація).

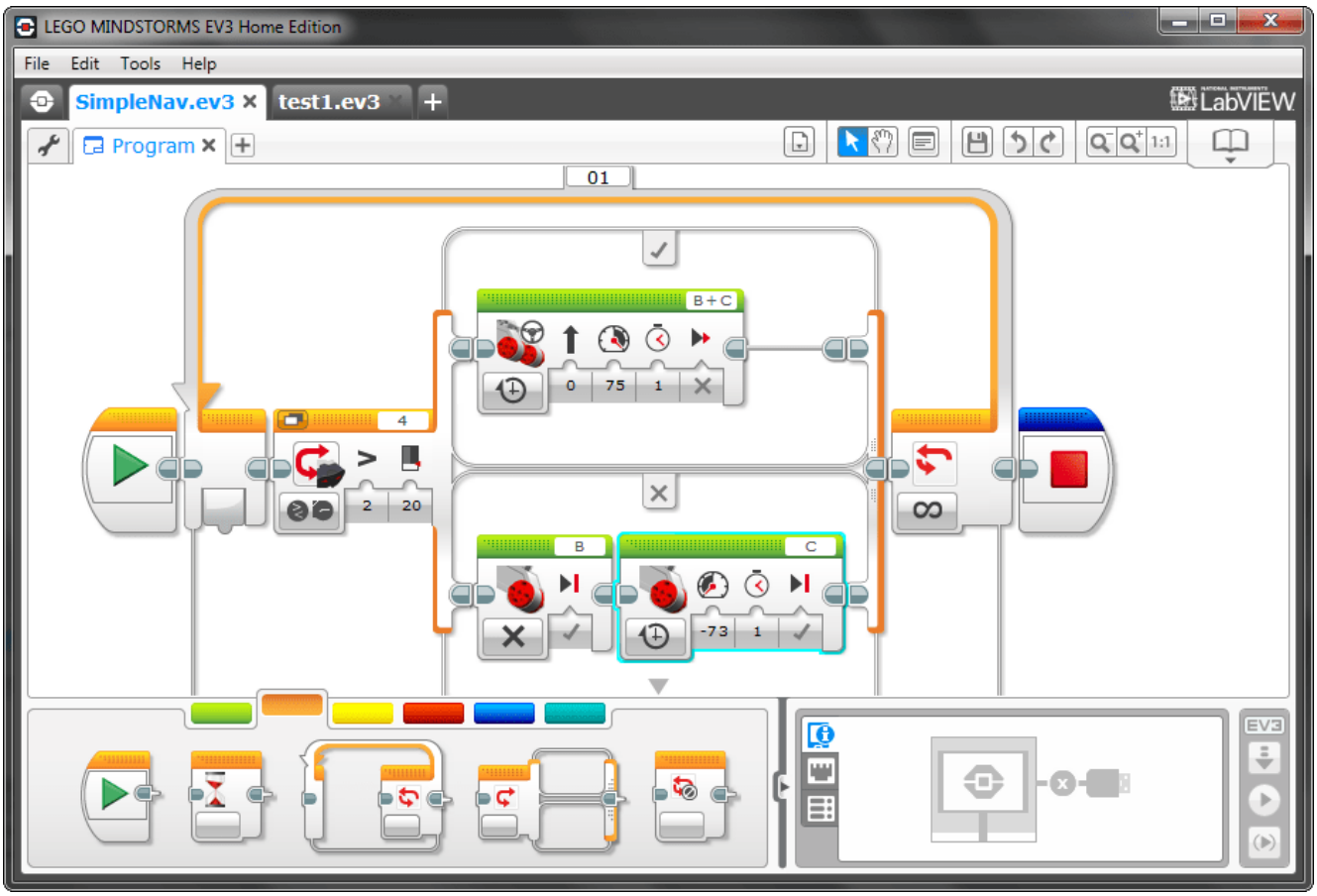
При розробці і налагодженню проекту вони діляться досвідом один з одним, що дуже ефективно впливає на розвиток пізнавальних, творчих навичок, а також самостійність школярів.

Приклади завдань для виконання міні - проектів:

- Лінійні алгоритми: «Парковка». Робот повинен в'їхати в простір між двома автомобілями.
- Алгоритми з ветвлениями: «Висвітлення в під'їзді». Лампа повинна включитися при наближенні до датчика на відстань менше 50 см, світити 20 секунд, відключитися.
- Циклічні алгоритми: «Світлофор для пішоходів». Лампа світить, чергуючи червоний, миготливий червоний і зелений кольори.

Використання проектних методик дозволяє будувати роботу на принципах проблемного та діяльнісного підходів в освіті, особистісно орієнтованого навчання та колективної взаємодії.

Перехід від традиційної (пояснювально-ілюстартивної) методики навчання програмуванню до навчання основам алгоритмізації через робототехніку призводить до підвищення рівня теоретичної підготовки учнів, оскільки всім базовим концепціям програмування, таким як змінні, типи даних, оператори, алгоритмічні структури, підпрограми приділяється увага не менша, ніж того вимагають Державні стандарти навчання інформатики.



Основною формою проведення уроків є практичні роботи з програмування. При цьому робота за комп'ютером зводиться до мінімуму через додаткові витрати часу на перевірку та корекцію результату експериментальним шляхом та проведення математичних розрахунків. Крім того, курс передбачає виконання творчих робіт, основною метою яких є самостійний пошук оптимальних рішень поставлених перед учнями задач та програмних реалізацій їх алгоритмів. Практичні роботи «Середовище програмування Lego Mindstorms HomeEditionNXT» учитель може проводити у зручному для себе порядку без втрати ефективності курсу для наступних робіт: Підпрограми користувача. Відтворення звуків. Використання дисплея. Запис та відтворення траєкторії руху. Складання модуля мікрофону. Активація робота звуком. Керування роботом за допомогою мікрофона. Складання модуля переднього та заднього бамперів з датчиками дотику. Визначення перешкод засобами датчика дотику. Складання модуля ультразвукового датчика. Визначення відстані до перешкоди. Керування

ультразвуковим датчиком. Складання модуля датчика освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух вздовж лінії [4].

У підсумку можна з упевненістю зазначити, що використання елементів робототехніки на уроках інформатики дозволяє дуже ефективно освоювати основні алгоритмічні конструкції, впливає на розвиток пізнавальних, творчих навичок, а також самостійність учнів.

Отже, робототехніка є однією з найновіших сфер застосування основ алгоритмізації та програмування, вона є популярним і ефективним методом для вивчення важливих галузей науки, технології, конструювання. При вивченні учнями змістової лінії «Основи алгоритмізації та програмування» доцільно використовувати засоби робототехніки, які додатково розвивають моторику рук учнів, розвивають математичні вміння, ознайомлюють учнів з практичним значенням використання математики.

Навчання через дію

На сьогодні промислові роботи і комплексна автоматизація виробництва затребувані у більшості галузей промисловості. Вже сконструйовано безпілотних літаків-роботів, бойових роботів, роботів-розвідників, роботів, які співають, ходять і бігають, мікроскопічних роботів, яких використовують в мікрохірургії тощо. Тому саме до цього виду технічної творчості у дітей виникає значний інтерес. А отже, можливе формування компетентностей особистості засобами технічного конструювання роботів.

Є кілька напрямів в конструюванні та програмуванні роботів для навчання. Наприклад, від компанії LEGO. Основним навчальним принципом LEGO Education (Освіта з LEGO) є принцип «Навчання через дію».

Навчання через дію відбувається тоді, коли дитина створює реальні речі в матеріальному світі і одночасно набуває знань. Тобто, знання створюються в результаті діяльності. Відбувається циклічний процес: заново набуті знання дозволяють дитині створювати ще більш складні речі в реальному світі, які в свою чергу приносять додаткові знання, і так далі по циклу.

Кожне завдання реалізує циклічну модель, яка базується на чотирьох освітніх складових: взаємозв'язку, конструюванні, рефлексії та розвиткові.

Найкращими умовами для здобуття учнями знань є «будівельні матеріали», які використовуються для навчання, а також сприятливе освітнє середовище, в якому дані матеріали застосовувалися б найбільш ефективно. Такими «будівельними матеріалами» є навчальні набори, а освітнім середовищем – заняття по програмі LEGO® Education.

В доповнення до власно розроблених навчальних наборів LEGO® Education пропонує спеціально створені учбові пакети — рекомендації для вихователів та вчителів, робочі зошити та картки-завдання для учнів. Ці допоміжні матеріали базуються на практичному підході до навчання, тим самим заохочують дітей до навчання, створюють атмосферу пізнання, дослідження та пригод [7].

Враховуючи вікові особливості учнів, набори LEGO пропонують ефективні освітні рішення для початкової та основної школи, виступають серйозною платформою для вивчення окремих дисциплін і у вищих навчальних закладах. Наприклад, набори Mindstorms EV3 – допомагають старшим учням та студентам освоювати основи робототехніки, програмування, інженерії та 3D-моделювання.

Запроваджувати робототехніку в навчальний процес можна різними шляхами. Одним з них є участь в програмах, організаторами яких виступає компанія LEGO. Наприклад, FIRST LEGO League (FLL) або Олімпіада з робототехніки за правилами WRO.

Знайомити учнів з робототехнікою можна і в рамках роботи гуртків. Інтегрованість різних навчальних предметів у курсі «Технічне конструювання» відкриває нові можливості для реалізації новітніх освітніх концепцій оволодіння новими навичками та розширення сфери інтересів як в учнів, так і в педагогів.

Саме за такою програмою працює гурток «Технічне конструювання» від комунального закладу «Кіровоградський обласний центр науково-технічної творчості учнівської молоді» на базі Добровеличківської спеціалізованої загальноосвітньої школи-інтернату Кіровоградської обласної ради.

Учні вивчають та створюють базові модулі та моделі роботів, знайомляться з основами сучасної робототехніки. Для програмування роботів використовується середовище Mindstorms Education NXT, яке дозволяє використовувати всі базові структури програмування для написання програми керування роботом. Для визначення рівня своїх умінь учасники гуртка постійно беруть участь у різноманітних фестивалях та змаганнях роботів.

Обговорення

Навіщо потрібна автоматика і робототехніка?

Сьогодні ми всі з вами живемо в інформаційний вік, в наше життя міцно увійшли комп'ютери, планшети та багато інших, подібних пристроїв. Всі вони

призначені для полегшення життя людини. Нам з вами дуже пощастило жити в такий час. Наші прадіди і прабабусі в вашому віці навіть уявити собі не могли, що коли-небудь зможуть їхати в тролейбусі, та ще й говорити по мобільному телефону з вами. Це означає лише одне. Наш світ постійно розвивається, адже, як відомо, немає межі досконалості. Комп'ютери спочатку використовувалися для розрахунків, щоб людині не доводилося працювати з величезними числами вручну. Сьогодні вони виконують масу завдань, крім обчислень: від звичайної можливості показу фільмів до створення креслень ракет. Пральні машини, ліфти, конвеєри на заводах, автопілот, автомати з видачі жетонів в метро і багато іншого. Всі ці пристрої виконують різні функції, але у них є одна загальна задача.

Як ви думаєте, в чому вона полягає?

Всі ці пристрої можна віднести до розділу «автоматика». Автоматика - це набір механізмів і пристроїв, які виконують певні дії (повністю або частково) без участі людини. Як ми з вами пам'ятаємо, слово і інформатика походить від двох слів:

Інформація + Автоматика = Інформатика

У якіх сферах використовують роботів сьогодні?

Перші роботи з'явилися ще в еллінську епоху на маяку острова Форос були встановлені фігури, здатні рухатися і видавати звуки, що попереджають моряків. Форос сьогодні Звичайно, цим простим механічним пристроям далеко до сучасних аналогів. 5 Поступово ускладнюючи і доповнюючи, вони стали незамінними помічниками практично у всіх сферах людської діяльності. о Найбільшого

поширення набули роботи промислові. Вони мало схожі на людей, та й у вчених немає прагнення зробити їх такими. Призначення їх чисто практичне, зовнішній вигляд тут точно не важливий. Незважаючи на високу вартість, використання промислових роботів виявляється вигідніше залучення людських ресурсів. Вони виконують найскладніші виробничі операції з високою точністю, ніколи не втомлюються, не хворіють і не вимагають підвищення зарплати. Здатність втомлюватися, мислити і творити при виконанні монотонної, одноманітної роботи - величезний недолік, якого промислові маніпулятори начисто позбавлені [5].

Робот-промисловець під час створення автомобіля. Ще одна сфера життя, де використовуються роботизовані пристрої - військове виробництво. Це цілком закономірно і логічно: там, де використання людини не представляється можливим, залучаються досягнення техніки. Зокрема, вони використовуються в розвідці, при розмінуванні, безпосередньо при проведенні бойових дій. Великого поширення набули автомати, здатні діяти поза середовищем проживання людини - в повітрі або під водою. На даний момент військових роботів, здатних діяти самостійно, не існує - всі вони працюють під управлінням операторів, які можуть перебувати за тисячі кілометрів. Робот для порятунку поранених. І, нарешті, третя сфера, де все частіше і все більше використовуються роботизовані пристрої - це побут. Наш побут, який непомітно полегшується за допомогою автоматичних і автономних помічників. В голову відразу приходять роботи-пилососи. Вони набули великого поширення, так як доступні широкому колу споживачів, приносять відчутну користь і діють в автономному режимі, практично без участі людини. Звичайно, область застосування роботів не обмежується цими трьома сферами. Є пристрої, які вміють малювати і створювати музику, грати і навчати. Але вони поки що не увійшли в широкий ужиток, і милуватися ними можна тільки на виставках. Робот - це автоматичний пристрій, створене за принципом живого організму. Діє тільки по заздалегідь закладеною програмою і отримує інформацію про зовнішній світ від датчиків, виконує виробничі та інші операції,

звичайно що виконуються людиною (або тваринами). Робот може як отримувати команди від оператора, так і діяти автономно.

Основні типи роботів:

1. Промислові
2. Військові
3. Побутові

А також: андроїди, медичні роботи, нанороботи, соціальні роботи і багато інших.