

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №13» г.Калуги

РАССМОТРЕНО:

на заседании методического
объединения протокол № 1 от
31.08.22

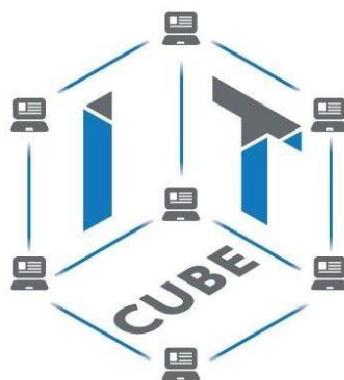


СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по
учебно-воспитательной
работе

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа



«Программирование роботов»

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Ли Ольга Леонидовна,
учитель информатики

г. Калуга
2022 год

Содержание:

- 1. Пояснительная записка**
- 2. Учебно-тематический план**
- 3. Содержание учебного плана**
- 4. Формы подведения итогов освоения программы**
- 5. Организационно-педагогические условия реализации программы**
- 6. Список использованной литературы**

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы робототехники»** по уровню освоения является ознакомительной, по форме организации – очной, групповой, по степени авторства – экспериментальной.

Дополнительная общеобразовательная программа **«Основы робототехники»** имеет *техническую направленность*. Программы научно-технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Дополнительная общеобразовательная программа **«Основы робототехники»** способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, конструкторским достижениям, информационным технологиям и развитию в области робототехники посредством творческой и проектной деятельности.

Актуальность программы

Актуальность предлагаемой образовательной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы технического развития младших школьников.

Реализация программы **«Основы робототехники»** предполагает использование опережающих образовательных технологий развития детей в сфере инженерных наук и создает благоприятные условия для ускоренного технического развития обучающихся. Данная программа способствует формированию изобретательского мышления, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной.

Развитие творческих и коммуникативных способностей, обучающихся также является отличительной чертой данной программы. Такой подход,

направленный на социализацию и активизацию собственных знаний, актуален в условиях необходимости осознания себя в качестве личности, способной к самореализации, что повышает и самооценку воспитанника, и его оценку в глазах окружающих.

Новизна программы

Новизна дополнительной образовательной программы заключается в самостоятельном выполнении обучающимися реальных технологических кейсов, позволяющих получить навыки прохождения процесса полного жизненного цикла инженерного изделия в сопровождении команды тьюторов-специалистов в области инженерных наук, приобретение Soft- и Hard-компетенций.

Процесс освоения предметного содержания построен в формате инженерно-проектной деятельности и организован с использованием инновационных педагогических технологий (дата скаутинг, геймификация, технологии проблемного обучения и коллективного взаимодействия). Использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления спроектированных моделей.

Педагогическая целесообразность

Программа имеет техническую направленность, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании обучающихся. Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, фантазии, исследовательской и конструкторской деятельности. Обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, проектируя и программируя различные технические модели.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов обучающихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Цель программы

Целью программы является создание условий для подготовки будущих кадров в инженерно-технической сфере; выявление талантливых детей по направлениям научно-технического творчества и создание для них системы мотивации и дальнейшего сопровождения; развитие у учащихся навыков конструирования и моделирования роботизированных систем с учетом запросов потребителей через использование проектных технологий.

Задачи программы

Обучающие (предметные):

- формировать базовые знания о конструкции робототехнических устройств;
- обучать навыкам программирования в среде «Arduino»;
- формировать умения и навыков конструирования типовых моделей роботов.

Развивающие (метапредметные):

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- формировать основы безопасной работы с высокотехнологичным оборудованием;
- формировать бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам;
- формировать навыки поисковой творческой деятельности;
- формировать умения анализировать поставленные задачи,
- формировать навыки планирования собственной деятельности;
- обучить применению полученных знаний при реализации творческих проектов;
- формировать навыки использования информационных технологий;

Воспитательные (личностные):

- воспитывать личностные качества: самостоятельность, уверенность в своих силах, креативность;

- формировать навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества;

- воспитывать интерес к творческой и изобретательской деятельности;

- развивать образное, техническое и аналитическое мышление;

- воспитывать бережное отношение к техническим устройствам.

Обучающиеся по программе

Программа рассчитана на 72 часа обучения детей от 12 до 15 лет.

Набор детей в группы свободный, конкурсный отбор в объединения по каким-либо критериям запрещается. В порядке исключения допускаются ограничения по возрасту и состоянию здоровья. Зачисление обучающихся проводится при наличии заявления от родителей и перечня документов, регламентированных АНО ДО «Кванториум НЭЛ». Максимальное количество учащихся в группе - 15 человек, занятия объединения проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Возрастные особенности детей, которым адресована программа

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы - 14-18 лет. Этот возрастной период отличается проявлением интереса к определенным областям знаний, профессиональной ориентации и поступлению в ВУЗ. Повышенная заинтересованность обучающихся позволяет успешно осваивать новые научные категории, оперировать информацией, решать кейс-задачи с использованием высокоточного инновационного оборудования и специализированных компьютерных программ. Содержание программы построено с учетом индивидуально-личностной траектории развития детей данной возрастной группы.

Режим занятий

Программа рассчитана на 72 часа, занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целями и задачами программы. Структуру занятия построена с учётом здоровьесберегающих компонентов.

Формы учебной деятельности

- групповое занятие;
- индивидуальное занятие.

Виды учебной деятельности

- исследование;
- анализ проблемных ситуаций;
- решение экспериментальных задач;
- практическое занятие;
- работа с раздаточным материалом;
- конструирование;
- образовательный форум;
- просмотр учебных фильмов, роликов и их обсуждение;
- творческий конкурс;
- публичное выступление;
- фестиваль;
- выставка;
- соревнование.

Ожидаемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- формирование системного мышления, изобретательских навыков, навыков командной работы;
- умение видеть проблемы и предлагать креативные пути их решения;
- умение презентовать материал аудитории;
- самостоятельность в ходе учебного процесса;
- проявление интереса к творческой и инженерно-технической деятельности;
- умение генерировать и воплощать идеи без помощи педагога;
- соблюдение инструкций и правил техники безопасности, бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам.

Метапредметные результаты:

- умение планировать собственную деятельность;
- умение находить решение проблемы;
- установление эффективного взаимодействия для достижения результатов;
- продуктивное участие в проектной деятельности;
- использование различных источников информации;
- формирование и развитие ответственности и способности принимать решения, способности понимать и уважать точку зрения другого человека;
- формирование морально-нравственных ценностных ориентаций и здорового образа жизни.

Предметные результаты:

- владение основными навыками работы с аппаратно-программным комплексом Arduino;
- оперирование понятиями «датчик», «интерфейс», «алгоритм»;
- владение основными приемами конструирования роботов;
- уметь создавать действующие модели роботов на основе платформы Arduino;
- умение создавать программы на компьютере в среде Arduino IDE.

Учебно-тематический план

№ Темы	Наименование разделов и тем направления	Часы		Количество академических часов	Форма контроля	Примечание
		теория	практика			
					всего	
Блок 1. «Основы робототехники на Arduino»						
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	2	Входной контроль	
2	Радиоэлементы. Виды, назначение.	1	1	2	Текущий контроль	
3	Цифровые порты.	1	1	2	Текущий контроль	
4	Аналоговые порты.	1	1	2		
5	Кнопки. Логический оператор «И».	1	1	2	Текущий контроль	
6	Широтно-импульсная модуляция.	1	1	2	Текущий контроль	
7	Переменный резистор.	1	1	2	Текущий контроль	
8	Серводвигатель.	1	1	2	Текущий контроль	
9	Вывод данных в терминал.	1	1	2	Текущий контроль	
10	Дисплей.	1	1	2	Текущий контроль	
11	Датчик расстояния.	1	1	2	Текущий контроль	
12	Климатические датчики. Датчик температуры.	1	1	2	Текущий контроль	
13	Климатические датчики. Датчик влажности воздуха.	1	1	2	Текущий контроль	
14	Климатические датчики. Датчик влажности почвы	1	1	2	Текущий контроль	
15	Часы.	1	1	2	Текущий контроль	
16	Bluetooth модуль	1	1	2	Текущий контроль	
17	Радиомодули. Прием и передача данных.	1	1	2	Текущий контроль	
18	Датчики линии. Аналоговые	1	1	2	Текущий контроль	

19	Датчики линии. Цифровые.	1	1	2	Текущий контроль	
20	Двигатели. Принцип работы.	1	1	2	Текущий контроль	
21	Двигатели. Движение без датчиков.	-	2	2	Текущий контроль	
22	Двигатели. Движение по датчикам.	-	2	2	Текущий контроль	
23	Итоговое занятие теме.	-	2	2	Промежуточный контроль	
Блок 2. «Программирование в Arduino»						
24	Управляющие операторы if else, switch case	1	1	2	Текущий контроль	
25	Управляющие операторы for	0.5	1.5	2	Текущий контроль	
26	Управляющие операторы do while	0.5	1.5	2	Текущий контроль	
27	Унарные операторы ++, --.	1	1	2	Текущий контроль	
28	Генераторы случайных чисел.	1	1	2	Текущий контроль	
29	Логические операторы «И» «ИЛИ»	1	1	2	Текущий контроль	
30	Логические операторы Отрицание.	1	1	2	Текущий контроль	
31	Типы данных Целые числа.	1	1	2	Текущий контроль	
32	Константы	1	1	2	Текущий контроль	
33	Функции.	1	1	2		
34	Управление моторами робота с помощью функций	1	1	2	Текущий контроль	
35	Управление датчиками робота с помощью функций.	1	1	2	Текущий контроль	
36	Итоговое занятие. Защита проектов.	-	2	2	Промежуточный контроль	
	Итого	31	41	72		

Содержание учебно - тематического плана

Блок 1 «Основы электротехники на Arduino».

Тема 1: Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Применение роботов в современном производстве. Знакомство со средой «Arduino».

Практика: Знакомство с набором и деталями.

Входной контроль: проблемная дискуссия о рисках работы с оборудованием и организации рабочего процесса в аудитории «Робоквантум».

Тема 2: Радиоэлементы.

Теория: Виды основных радиоэлементов. Их принцип работы, назначение, применение.

Практика: Работа с радиоэлементами. Подключение, измерение показаний.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 3: Цифровые порты.

Теория: Принцип работы цифровых портов. Назначение, применение.

Практика: Работа с цифровыми портами. Подключение, считывание данных.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 4: Аналоговые порты.

Теория: Принцип работы аналоговых портов. Назначение, применение.

Практика: Работа с аналоговыми портами. Подключение, считывание данных.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 5: Кнопки. Логический оператор «И».

Теория: Виды кнопок и переключателей. Устройство, принцип работы. Использование логического оператора «И» совместно с кнопками.

Практика: Подключение кнопки к плате Arduino Uno. Управление светодиодом.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 6: Широтно-импульсная модуляция.

Теория: Понятие Широтно-импульсной модуляции. Принцип работы, применение.

Практика: Работа с Широтно-импульсной модуляцией. Изменение яркости светодиода.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 7: Переменный резистор.

Теория: Принцип работы переменного резистора, виды, назначение. Схема подключения.

Практика: Подключение переменного резистора. Управление яркостью светодиода.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 8: Серводвигатель.

Теория: Принцип работы серводвигателя, виды, назначение. Схема подключения.

Практика: Подключение серводвигателя. Управление серводвигателем с помощью переменного резистора.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 9: Вывод данных в терминал.

Теория: Использование терминала для вывода данных. Принцип работы, назначение.

Практика: Вывод данных в терминал с различных датчиков.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 10: Дисплей.

Теория: Принцип работы дисплея. Виды дисплеев. Назначение. Совместное использование с датчиками для вывода информации.

Практика: Вывод текста и данных на дисплей.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 11: Датчик расстояния.

Теория: Виды датчиков расстояния. Принцип работы. Схема подключения.

Практика: Подключение датчика расстояния. Измерение расстояния с выводом данных в терминал.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 12: Климатические датчики. Датчик температуры.

Теория: Датчики температуры. Виды, принцип работы, схема подключения.

Практика: Подключение датчика температуры, считывание и вывод информации.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 13: Климатические датчики. Датчик влажности воздуха.

Теория: Датчики влажности воздуха. Виды, принцип работы.

Практика: Подключение датчика влажности воздуха, считывание и вывод информации.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 14: Климатические датчики. Датчик влажности почвы.

Теория: Виды датчиков влажности почвы, принцип работы. Схема подключения.

Практика: Подключение датчика влажности почвы, считывание и вывод информации.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 15: Часы.

Теория: Принцип работы модуля «Часы». Виды часов в Ардуино. Схема подключения.

Практика: Подключение модуля «Часы». Вывод информации на дисплей, в терминал.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 16: Bluetooth модуль.

Теория: Виды Bluetooth модулей. Принцип работы, схема подключения.

Практика: Подключение, прием передача информации.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 17: Радиомодули. Прием и передача информации.

Теория: Виды радиомодулей. Принцип работы, схема подключения.

Практика: Подключение, прием передача информации.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 18: Датчики линии. Аналоговые.

Теория: Аналоговые датчики линии. Принцип работы, схема подключения.

Практика: Подключение, считывание информации.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 19: Датчики линии. Цифровые.

Теория: Цифровые датчики линии. Принцип работы, схема подключения.

Практика: Подключение, считывание информации.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 20: Двигатели. Принцип работы.

Теория: Виды двигателей. Принцип работы.

Практика: Подключение двигателей, движение.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 21: Двигатели. Движение без датчиков.

Практика: Методы движения робота без датчиков. Подключение двигателей, движение вперед, назад.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 22: Двигатели. Движение по датчикам.

Практика: Методы движения робота с использованием датчиков. Подключение двигателей, движение по линии.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 23: Итоговое занятие по теме.

Практика: Тестирование на знание датчиков, подключение радиоэлементов.

Контроль: Демонстрация модели

Блок 2. «Программирование в Arduino»

Тема 24: Управляющие операторы If else, Switch case.

Теория: Принцип работы управляющего оператора if else, Switch case.

Практика: Работа с операторами if else, Switch case.

Контроль: Дискуссия. Демонстрация модели.

Тема 25: Управляющие операторы For.

Теория: Принцип работы управляющего оператора for.

Практика: Работа с оператором «for». Плавное включение и выключение светодиода.

Контроль: Дискуссия. Демонстрация модели.

Тема 26: Управляющие операторы Do While.

Теория: Принцип работы управляющего оператора do while.

Практика: Работа с оператором do while.

Контроль: Дискуссия. Демонстрация модели.

Тема 27: Унарные операторы ++, --.

Теория: Принцип работы унарных операторов. Применение унарных операторов.

Практика: Работа с унарными операторами с выводом данных в терминал.

Контроль: Дискуссия. Демонстрация модели.

Тема 28: Генераторы случайных чисел.

Теория: Виды генераторов, принцип работы.

Практика: Работа с генератором случайных чисел.

Контроль: Дискуссия. Демонстрация модели.

Тема 29: Логические операторы «И», «ИЛИ».

Теория: Принцип работы логического оператора «И», «ИЛИ».

Практика: Работа с логическими операторами «И», «ИЛИ».

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 30: Логические операторы Отрицание.

Теория: Принцип работы логического оператора Отрицание.

Практика: Работа с логическими операторами.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 31: Типы данных.

Теория: Основные виды типов данных. Целые числа, массив чисел, числа с запятой. Отличия типов данных.

Практика: Работа с типами данных.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 32: Константы

Теория: Виды, принцип работы. Значение констант при написании программ в Arduino.

Практика: Использование констант при программировании сложных устройств.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 33: Функции.

Теория: Виды функций, принцип работы, синтаксис.

Практика: Работа с базовыми функциями. Функции отправки и получения информации.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 34: Управление моторами робота с помощью функций.

Теория: Особенности функций без значений. Управление портами через функцию.

Практика: Создание собственной функции для управления моторами робота.

Контроль: Демонстрация модели

Тема 35: Управление датчиками робота с помощью функций.

Теория: Особенности работы функций со значениями.

Практика: Создание собственной функции с возвращаемыми значениями.

Контроль: Демонстрация модели.

Тема 36: Итоговое занятие. Защита проектов.

Практика: Закрепление работы с программным комплексом Arduino. Защита проекта.

Контроль: выставка-презентация.

Формы подведения итогов освоения программы

- защита творческих проектов;
- комбинированная проверка по курсу (анкета, тест, кроссворд, творческие задания);
- выставки-презентации.

Результаты освоения программы определяются во время выполнения и презентации творческого проекта **по следующим критериям:**

- соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям;
- свобода владения высокотехнологичным оборудованием и материалами;
- качество и целостность выполнения творческого проекта;
- культура организации практической деятельности;
- культура поведения;
- творческое отношение к выполнению практического задания;
- аккуратность и ответственность при работе.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально - техническое обеспечение

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования
1	Учебное (обязательное) оборудование	
1.1	Плата управления Arduino Uno R3.	Базовый элемент
1.2	Комплект датчиков и радиоэлементов для Arduino Uno	Набор для организации блока занятий
1.3	Робототехническая платформа для платы управления Arduino Uno R3	«Основы электротехники на Arduino»
2	Компьютерное оборудование	
2.1	Ноутбук	работа в классе
2.2	Мышь	
2.3	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Тумба для хранения и зарядки ноутбуков
2.4	МФУ	Много-функциональное устройство
2.5	Сетевой удлинитель	Сетевой удлинитель
3	Презентационное оборудование	
3.1	LED панель	подача информационного материала
3.2	Настенное крепление	крепление LED панели Интерактивный комплект доска
3.3	Интерактивный комплект	диагональ 87" / 221 см, формат 16:10 с ультракороткофокусным проектором
3.4	Мобильный стенд	Напольная мобильная стойка для интерактивных досок
4.1	Комплект мебели	
4.2	Светильник настольный галогеновый	
4.3	Корзины для мусора	

Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы

Методы обучения по источнику получения информации:

- 1. словесные** (рассказ, беседа, диалог и др.);
- 2. работа с учебными материалами** (печатные и электронные издания);
- 3. наглядные** (разнообразные иллюстрации, раздаточный материал, видео- и кинофрагменты, инфографика, мультимедийные презентации, модели, муляжи, схемы);
- 4. практические** (практикум на высокоточном оборудовании, наблюдение, самонаблюдение, эксперимент, измерение, упражнение, построение и интерпретация схем, графиков, объектов);
- 5. интерактивные** (игровые, неигровые);
- 6. методы контроля** (устный, письменный, программированный и др.).

Список использованной литературы

1. Бейктал Дж. Конструируем роботом на Arduino. Первые шаги. – М: лаборатория Знаний, 2016. – 123 с.
2. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016. – 36 с.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-ROM) – ДМК Пресс, 2016. – 48 с.
4. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. – ДМК Пресс, 2014. – 112 с.
5. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. – БХВ-Петербург, 2016. – 167 с.
6. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. – Питер, 2016. – 89 с.
7. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания). – СПб: БХВ-Петербург, 2015. – 142 с.
8. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007. – 102 с.
9. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб: БХВ-Петербург, 2012. – 223 с.
10. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – Лаборатория знаний, 2017. - 147 с.
11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013. - 319 с.

Законодательные материалы

12. Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 г. №273 «Об образовании в РФ»;
13. Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 599 "О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
14. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
15. Концепция развития дополнительного образования в РФ, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 04. 09.2014 г. № 1726-Р;
16. Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре»;
17. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»»;
18. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р г. Москва «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
19. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2015 г. № 729-р «Об утверждении плана мероприятий на 2015 – 2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной 05 сентября 2014 г. № 1726-р»;
- 20.«Санитарно-эпидемиологические требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 N 41;

Методические материалы

Правила выбора темы проекта

Способы решения проблем начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Надо помочь детям найти все пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

Правило 1. Тема должна быть интересна ребенку, должна увлекать его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она ни казалась взрослым, не даст должного эффекта.

Правило 2. Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

Правило 3. Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

Правило 4. Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

Правило 5. Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы

исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

Правило 6. Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

Правило 7. С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

Примеры тем проектов:

- Автополив растений.
- Кормушка для домашних животных.
- Движение робота по линии.
- Проектирование робототехнической системы узкой направленности.