

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологии
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и технологии

На правах рукописи

ОСИПОВ Николай Васильевич

**РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ОБУЧАЮЩИХСЯ
В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Диссертация на соискание академической степени магистра
Направление «44.04.01 Педагогическое образование»
Магистерская программа «STEM-технологии в образовании»

Допустить к защите
Зав. кафедрой

А.П. Усольцев

« ____ » _____ 2019 г.

Научный руководитель:
доктор педагогических наук,
профессор
Шамало Тамара Николаевна

Екатеринбург, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-------------------------------------|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА | 6 |
| 1.1 Содержание понятия «техническое творчество» | 6 |
| 1.2 Развитие технического творчества как психолого-педагогическая проблема исследования | 16 |
| 1.3 Робототехническое конструирование как инновационное направление развития технического творчества..... | 27 |
| ГЛАВА 2. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА | 43 |
| 2.1 Обучение конструированию как средство развития технического творчества..... | 43 |
| 2.2 Формы и методы развития технического творчества в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором | 52 |
| 2.3 Опытно-поисковая работа по развитию детского технического творчества и её результаты..... | 57 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 66 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | Error! Bookmark not defined. |
| Приложения | 68 |

ВВЕДЕНИЕ

Современные тенденции развития образовательной системы Российской Федерации по праву выделяют систему дополнительного образования детей как важнейшую составляющую образовательного пространства, которое может обеспечить поддержку и развитие талантливых и одаренных детей. Обладая открытостью, мобильностью, гибкостью, способностью быстро и точно реагировать на «вызовы времени» в интересах ребенка, его семьи, общества, государства, дополнительное образование детей социально востребовано и является объектом постоянного внимания и поддержки со стороны общества и государства.

На современном этапе важными приоритетами государственной политики становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий.

В связи с утверждением в Свердловской области комплексной программы «Уральская инженерная школа», нацеленной на формирование и развитие у детей интереса к техническому творчеству и инженерным дисциплинам, возникли противоречия:

на социально-педагогическом уровне – между общественной потребностью в подготовке подрастающего поколения к активной технической творческой деятельности и недостаточной ориентацией образовательных учреждений на развитие технических творческих способностей младших школьников с использованием новых средств вовлечения детей в техническую творческую деятельность, например, образовательных робототехнических конструкторов;

на научно-теоретическом уровне – противоречие состоит в том, что с одной стороны, в работе с детьми младшего школьного возраста назрела необходимость максимально использовать современные средства для развития технического творчества, в том числе образовательные робототехнические конструкторы, с другой стороны, в педагогической теории не нашли достаточного отражения (недостаточно обоснованы) возможности организации работы по развитию технического творчества детей в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором в условиях учреждения дополнительного образования;

на научно-методическом уровне – между необходимостью использовать возможности учреждения дополнительного образования для развития технического творчества детей в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором и недостаточной разработанностью методического обеспечения этой деятельности.

Необходимость разрешения перечисленных противоречий обуславливает актуальность данного исследования, а также его **проблему**: как в условиях дополнительного образования развивать техническое творчество младших школьников в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором?

Цель исследования: научное обоснование, разработка и реализация методики обучения конструированию роботов в условиях дополнительного образования, использование которой обеспечит развитие технического творчества младших школьников.

Объект исследования: процесс обучения конструированию в работе с образовательным робототехническим конструктором.

Предмет исследования: развитие технического творчества младших школьников в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором в условиях дополнительного образования.

Для достижения поставленной цели мы исходили из следующей **гипотезы**: уровень развития технического творчества младших школьников в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором в условиях учреждения дополнительного образования повысится, если процесс развития технического творчества в дополнительном образовании будет осуществляться не только в аудиторное время, но и во внеаудиторной деятельности обучающихся;

На основании цели исследования и рабочей гипотезы были сформулированы следующие **задачи исследования**:

1. Проанализировать теоретические аспекты проблемы развития технического творчества.
2. Определить педагогические условия, обеспечивающие процесс развития технического творчества младших школьников.
3. Проанализировать дидактические возможности робототехнического конструктора в развитии технического творчества учащихся.
4. Разработать методику обучения младших школьников конструированию роботов с целью развития их творческих способностей.

5. Осуществить опытно-экспериментальную работу по проверке результативности методики обучения конструированию роботов, использование которой обеспечивает процесс развития технического творчества младших школьников в условиях дополнительного образования.

Для решения поставленных задач выбраны следующие **методы исследования:**

- *теоретические методы:* анализ, синтез, обобщение, построение гипотез;
- *экспериментальные методы:* констатирующий и формирующий эксперименты.

База исследования: МАУДО Центр дополнительного образования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Разработана методика, применение которой обеспечивает развитие технического творчества младших школьников в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором в условиях дополнительного образования.

Опытным путем подтверждена результативность применения предложенной методики.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

1. Уточнено понятие «техническое творчество».
2. Выделены и обоснованы дидактические возможности образовательного робототехнического конструктора в развитии технического творчества.

Практическая значимость исследования состоит в том, что теоретические результаты доведены до уровня практического применения. Разработаны:

- методика развития технического творчества младших школьников;
- система индивидуальных заданий, способствующих развитию технического творчества в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором;
- методические рекомендации для педагога дополнительного образования по применению робототехнического конструктора для развития технического творчества младших школьников.

ГЛАВА 1.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

1.1 Содержание понятия «техническое творчество»

Творчество как созидательная деятельность человека является предметом рассмотрения различных областей научного знания. В философском понимании творчество – это деятельность, порождающая нечто качественно новое. С точки зрения психологии, творчеством может считаться любой процесс, в котором человек открывает что-то неизвестное для себя. «Творческой является всякая деятельность, создающая нечто новое, оригинальное, что при том входит в историю развития не только самого творца, но и науки, искусства ...»[35, с.478]. Творчество в своей основе есть человеческое самопознание, самоизменение, процесс саморазвития личности, «творение человеком самого себя».

Тщательное исследование творчества известными учеными началось в 50-х годах XX века. Так, С. Л. Рубинштейн, Л. И. Анциферова, А. В. Брушлинский, А. Н. Матюшкин и другие изучали субъективно осознанные звенья творческой деятельности. Считая, что мышление возникает из проблемной ситуации и направлено на ее решение, они рассматривали процессуальную сторону творческих актов.

В разностороннее исследование теории творчества значительный вклад внесли Г.С. Батищев, А.В. Брушлинский, М.А. Венгоренко, Г.А. Давыдова, Б.М. Кедров, А.М. Коршунов, В.Ф. Овчинников, Л.В. Сохань, А.П. Шептулин, В.И.Шинкарук, А.Г. Шумилин и другие.

Развитие творческих способностей личности является важным условием культурного прогресса общества и воспитания человека.

Ученый П.К. Енгельмеер утверждал, что творчество - характеристика организма, имеет склонность к развитию, а действие творческого потенциала человека рассматривал как не просто совокупность соответствующих качеств личности, а их сложная взаимосвязь.

Творческие идеи появляются, когда личность испытывает потребность что-то изменить, усовершенствовать. Процесс творчества сочетает традиции и новаторство.

По мнению А.С. Рахимова, творческое мышление должно быть диалектическим, поскольку для него характерно целостное познание предмета в его глубинных взаимосвязях. Психологи и педагоги утверждают, что техническое творчество может проявляться независимо от возраста человека во всех отраслях его деятельности. Все без исключения люди в определенной степени обладают творческим потенциалом, поэтому мы можем подчеркивать необходимость привлечения всех учеников к творческой деятельности с раннего возраста, иначе ребенок испытывает невосполнимые потери.

Выделяя техническое творчество среди других видов деятельности, можно отметить, что, появившись на основе сочетания умственного и физического труда, оно является выражением единства этих двух социально обусловленных противоположностей, материализации научных знаний, призвано решить в первую очередь утилитарные проблемы общества, связанные с производством материальных благ.

Творческая деятельность объясняется теорией отражения и базируется на материальной, чувственно-предметной деятельности, направленной на преобразование и создание человеком природной среды с целью удовлетворения своих потребностей.

Сущность технического творчества учащихся, по словам М. Аридина, заключается в том, что осуществляются такие действия, которые наряду с повторением ранее известного включают элементы нового, найденного на основе имеющихся знаний и опыта. Есть разные подходы к определению понятия «техническое творчество». Ученые П.Н. Андрианов и В.Д. Путилин дают такое определение технического творчества учеников: «... это деятельность обучающихся в области техники, результат которой имеет личную или общественную значимость и субъективную или объективную новизну. Под результатами технического творчества следует понимать не только технические объекты, но и определенные способы их создания и совершенствования» [20].

Техническое творчество обучающихся, по мнению И.И. Баки, является видом конструкторско-технологической деятельности, в результате которой создается продукт, имеющий полезность и объективную или субъективную новизну. Продуктом технической творческой деятельности может быть новый оригинальный способ решения технической задачи, предложения на совершенствование технологического процесса, конструирования существующих технических устройств или их моделей.

Вопрос технического творчества обучающихся средних общеобразовательных школ с учетом их возрастных особенностей, а также эффективные пути и средства формирования технико-конструкторских знаний и умений исследовали В.Е. Алексеев, П.Н. Андрианов, П.Г. Атутов, Ю.К. Васильев, В.И. Качнев, Н.Д. Левитов, А.Я. Матвийчук, А.А. Пермяков, Е.А. Фарапонова [20].

Так, В.Е. Алексеев и П.Н. Андрианов разработали педагогические основы развития технического творчества с элементами формирования технико-конструкторских знаний и умений. Другие ученые (А.Д. Корнейчук, В.Г. Ткаченко) рассматривали технико-конструкторские знания и умения в плане технического творчества.

Как отмечают М.И. Махмутов, А.А. Мизрах, Е.С. Рапацевич и другие, в основном система принципов и способов трудового обучения не обеспечивает развитие самостоятельного мышления обучающихся и формирование их интереса к конструированию. Именно поэтому подготовку к труду следует осуществлять с максимальной ориентацией на творчество, а задача современной школы - подготовка обучающихся к творческой деятельности и на производстве.

В литературе, посвященной творческой деятельности обучающихся, существует значительное количество определений и таких понятий, как «творчество», «творческая личность», «творческая деятельность», «мышление», «творческое мышление», «техническое творчество», «техническое мышление», «техническая творческое воображение», «творческие способности», «творческий потенциал», которые безусловно, тесно связаны между собой.

В «Педагогическом словаре» С. Гончаренко определяет творчество как производительную человеческую деятельность, способную породить качественно новые материальные и духовные ценности общественного значения. [11]

Под понятиями «творчество», «творческая деятельность» большинство ученых понимают деятельность, предполагают постановку и решение новых проблем, решение нестандартных задач, создание существенно нового. В этом заключается принципиальное различие между творческой деятельностью и обычной производственной работой.

Творчество - это довольно сложный процесс отражения материальной действительности в сознании субъекта, имеющего результатом целенаправленное преобразование этой действительности.

Мышление вообще - это, прежде всего особый вид деятельности. Творческое мышление отражает непосредственное видение и мнение, в результате чего возникает предметная реальность, субъективное знание или идеальный образ.

Мышление - процесс, который происходит в мозге человека благодаря отражению в нем предметов и явлений внешнего мира с их важными свойствами, связями, отношениями друг к другу и тому подобное. Благодаря мышлению делаются определенные высказывания, строятся различные умственные выводы, формулируются понятия.

Логическое мышление (логика) - это цепочка взаимосвязанных мыслительных операций, происходящих в мозгу человека. Творческое мышление характеризуется рядом важных качеств: гибкость, оригинальность, скорость, самостоятельность, критичность и др.

Коротко рассмотрим сущность указанных качеств для творческой деятельности обучающихся в процессе проектирования изделий.

Гибкость мышления дает возможность предлагать такие способы выполнения задания, которые существенно отличаются от ранее предложенных.

Оригинальность мышления позволяет разработать такие способы решения проблемы, которые принципиально отличны от предложенных другими.

Скорость мышления дает возможность за ограниченный промежуток времени придумать значительное количество различных способов решения поставленной задачи.

Самостоятельность мышления способствует самостоятельному получению знаний, помогает использовать собственный иллюстративный материал для подтверждения определенного мнения, осуществлять поиск собственных решений задачи, формулировать собственные проблемы и проблемные ситуации, демонстрировать независимость мысли.

Для творческого мышления характерна способность к критическому мышлению. Оно позволяет обучающимся отвечать на альтернативные вопросы, называть причины альтернативного выбора, мысленно воспроизводить определенную ситуацию, называть ее положительные и отрицательные аспекты, указывать на признаки, которые характеризуют отдельное свойство предмета, формулировать правила, и находить исключения.

Творческое мышление обучающихся можно рассматривать на любой стадии развития, от начальной до высшей школы. Этапы творческого процесса, присущие

ему закономерности проявляются в одинаковой степени как в деятельности ученых, так и в деятельности подростков.

Техническое творчество обучающихся - наиболее важная форма их привлечения к творчеству. В определении понятия «детское техническое творчество» существуют две точки зрения - педагогическая и психологическая.

Педагоги рассматривают техническое творчество обучающихся не только как вид деятельности, направленный на их ознакомление с разнообразным миром техники, развитие их способностей, но и как один из эффективных способов трудового воспитания и политехнического образования.

Психологи в детском техническом творчестве больше внимания уделяют своевременному выявлению способностей обучающихся к определенному виду творчества, установлению уровня их формирования и последовательности развития. В процесс управления творческой деятельностью школьников психологи включают методы диагностики творческих способностей, которые помогут понять, в каком виде деятельности и при каких условиях обучающиеся смогут наиболее продуктивно проявить себя.

Таким образом, с учетом педагогической и психологической точек зрения детское техническое творчество - это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей обучающихся в ходе создания материальных объектов с признаками полезности и новизны, в том числе и субъективной. Как отмечалось ранее, новое в детском техническом творчестве в основном, носит субъективный характер.

Анализ психолого-педагогических исследований и опыта позволяет сделать вывод, что техническое творчество создает благоприятные условия для развития технического мышления обучающихся.

Техническое мышление находится в сложной взаимосвязи с обычным мышлением. Прежде всего необходимо отметить, что техническое мышление развивается на основе обычного мышления, то есть все компоненты обычного мышления присущи и техническому. Например, одной из важнейших операций обычного мышления является сравнение. Оказывается, без него немислимо и техническое мышление. То же можно сказать и о таких операциях мышления, как противопоставление, классификация, анализ, синтез и тому подобное. Характерно только то, что вышеперечисленные операции мышления в технической деятельности развиваются на техническом материале. Обычное мышление создает психофизиологические предпосылки для развития технического мышления. В

результате обычного мышления развивается мозг ребенка, его ассоциативная сфера, память, совершенствуется гибкость мышления.

Технические образы, как правило, сложные по структуре, они имеют сложную пространственную зависимость и соотношение. Кроме того, они находятся в непосредственном взаимодействии, динамике.

Именно поэтому в процессе выполнения производственно-технических задач очень трудно, а чаще и невозможно, представить конечный результат. Любое техническое решение должно быть подвергнуто практической проверке. Новая машина или изделие, технический процесс не внедряются в массовое производство без предварительной проверки на опытных образцах.

Как и в обычном мышлении, технические образы, являясь важнейшим компонентом технического мышления, не исключают абстрактного мышления.

Рассмотренные выше особенности технического мышления позволяют сделать вывод, что формирование его основных компонентов должно осуществляться не только в процессе обучения, но и во всех видах внеучебной работы по техническому творчеству.

В педагогическом словаре техническое творчество детей определяется как «вид деятельности, в результате которой создаются технические объекты с признаками полезной новизны»[4]. Чаще всего техническое творчество детей проявляется в конструировании моделей, механизмов, приборов и тому подобное. А. Моляко [31, с.8] отмечает, что техническое творчество направлено на создание новых устройств, деталей, изменение их функций. К техническому творчеству ученые относят изобретательность, конструирование, художественное конструирование устройств и рационализацию процессов, связанных с техникой.

Анализ литературных источников и практика показывает, что техническое творчество обучающихся по наиболее эффективно в настоящее время при изучении робототехники реализуется с помощью метода конструирования. Изготовленные обучающимися учебные пособия, по мнению А.В. Хуторского [50], являются одной из форм ученических творческих работ.

Целью работы объединений технического творчества среди обучающихся является, в том числе при конструировании:

- развитие творческих способностей и активизация мыслительной деятельности обучающихся;
- формирование у обучающихся потребности к непрерывному самостоятельному пополнению знаний;

- закрепление, обогащение и углубление знаний, полученных в процессе обучения, применение их на практике;
- расширение общего мировоззрения обучающихся, формирование научного мировоззрения;
- формирование интересов обучающихся к различным отраслям науки и техники;
- выявление и развитие индивидуальных творческих способностей и наклонностей;
- обеспечение всестороннего воспитания обучающихся.

Техническое творчество обучающихся - самая массовая форма привлечения их к творчеству, это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны [4, с.46].

Игрушки, игры – одно из самых сильных воспитательных средств, в руках общества. Игру принято называть основным видом деятельности ребенка. Именно в игре проявляются и развиваются разные стороны его личности, удовлетворяются многие интеллектуальные и эмоциональные потребности, складывается характер. Подчеркивая социальную значимость, игрушек и сравнивая их с мини-предметами реального мира, через которые ребенок дополняет представление об окружающем, Г.В. Плеханов и Б.П. Никитин в тоже время отмечали, что готовые игрушки лишают ребенка возможности творить самому. Дети упражняются выполнять действия без сказочности, без удивления, без радости. Ребенок получает все готовое, ему не надо думать и работать над тем, какой должна быть его игрушка. Подобные игрушки создают детей-потребителей, а не детей-творцов.

Чего нельзя сказать об игрушках-конструкторах. Ведь даже самый маленький набор строительных элементов открывает ребенку новый мир. Ребенок не потребляет, он творит, создает предметы. Игры с конструктором помогают развивать творческие и интеллектуальные способности детей, конструкторские навыки, развивают воображение, способность предвидеть результат своих действий [31].

Развитие современного ребенка как личности предполагает максимальную реализацию им своего жизненного потенциала, активности, самостоятельности, творческой инициативы, стремление выбирать по своему усмотрению пути и средства достижения целей, намерений, реализовывать свои собственные потребности и интересы, познавательную активность.

Влияние конструктивной деятельности на умственное развитие детей дошкольного возраста изучал А.Р.Лурия. Именно он сделал вывод о том, «что упражнения в конструировании влияет на развитие дошкольника, радикально меняя характер познавательной деятельности». Конструирование - «продуктивный вид деятельности дошкольника, что предполагает создание конструкций по образцу, по условиям и по собственному замыслу». Конструктивная деятельность занимает значительное место в школьном воспитании и является сложным познавательным процессом, в результате которого происходит интеллектуальное развитие детей: они овладевают практические знания, учатся выделять существенные признаки, устанавливать отношения и связи между деталями и предметами.

Из всего многообразия конструкторов, используемых в дошкольных учебных заведениях, следует остановиться на использовании «Lego» конструктора, современной педагогической технологии. Основная идея этой инновационной педагогической технологии: работая с конструктором «Lego», дети учатся играя и учатся в игре. «Lego» (лат. Lego - собирать, конструировать) - тип детского конструктора, появился в 50-х годах прошлого века. Он представляет собой «яркий, красочный, полифункциональный материал, предоставляет огромные возможности для поисковой и экспериментально-исследовательской деятельности дошкольника». Элементы конструктора «Lego» имеют разные размеры, разнообразные по форме. В отличие от предыдущих строительных наборов, «Lego» предложил детали, которые скреплялись между собой. В результате полученные здания были крепкими и устойчивыми, быстро оценили маленькие строители из разных стран мира. Вариантов скрепления «Lego»-элементов между собой довольно много, что предоставляет практически неограниченные возможности для создания различных типов зданий и игровых ситуаций. Конструктор «Lego» - это интересный развивающий материал, стимулирует детскую фантазию, воображение, способствует формированию моторных навыков. К тому же для конструктора «Lego» характерны также высокое качество материала, из которого он изготовлен, эстетичность, прочность, безопасность для дошкольников, которые являются важными критериями выбора этого материала.

Большинство ЛЕГО игр не исчерпывается предлагаемыми заданиями, а позволяет детям составлять новые варианты задания, то есть заниматься творческой деятельностью. Незаметно для ребенка эти игры помогают приобрести очень важное умение – сдерживаться, не мешать друг другу, размышлять и

принимать решение, не просить помощи, если не попробовал сделать сам. Работа с ЛЕГО – деталями стимулирует и развивает потенциальные творческие способности каждого ребенка, учит его созидать и разрушать, что тоже очень важно. Разрушать не агрессивно, не бездумно, а для обеспечения возможности созидания нового. Ломая свою собственную постройку из ЛЕГО, ребенок имеет возможность создать другую или достроить из освободившихся деталей некоторые ее части, выступая в роли творца. Таким образом, ЛЕГО–конструирование – это вид моделирующей творчески–продуктивной деятельности. С его помощью рудных учебных задач можно решить посредством увлекательной созидательной игры, в которой не будет проигравших, так как ребенок и педагог могут с ней справиться. Для наборов ЛЕГО характерно высокое качество, эстетичность, необычайная прочность, безопасность.

Вопрос формирования грамотного последовательного, профессионального приобщения ребенка к ИКТ-технологиям, следует осуществлять с учетом современной жизни, когда её неотъемлемой частью стали информационные технологии и сложнейшие электронные устройства.

Робототехника являются одними из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

На современном этапе возникает необходимость в организации образовательной деятельности в учреждениях дополнительного образования, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, требований социума в тех направлениях, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса.

Образовательная робототехника представляет собой новую, актуальную педагогическую технологию, которая находится на стыке перспективных областей знания: механики, электроники, автоматизации, конструирования, программирования и технического дизайна.

Использование LEGO - конструкторов в образовательной деятельности повышает мотивацию ребёнка к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех образовательных областей. Разнообразие LEGO - конструкторов позволяет заниматься с детьми разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование).

Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники, в настоящее время достаточно востребованы. Благодаря этому вопрос внедрения

робототехники, в педагогический процесс образовательных организаций, начиная с дошкольных учреждений достаточно актуален. Если ребенка заинтересовать деятельностью в данной сфере с самого младшего возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем.

Обучение детей с использованием робототехнического оборудования - это и обучение в процессе игры, и техническое творчество одновременно, что способствует воспитанию активных, увлеченных своим делом людей нового типа.

Важно, чтобы внедрение LEGO - конструирования и робототехники в деятельность учреждений образования проходило системно. Это позволит выстроить четко организованную систему, обеспечивающую преемственность и работающую на важную для современного общества задачу - воспитание будущих инженерных кадров России.

Модернизация дополнительного образования, предполагает, что целью и результатом образовательной деятельности учреждений дополнительного образования будет, являться не сумма знаний, умений и навыков, а приобретаемые ребёнком способности и качества, такие, как задают целевые ориентиры по ФГОС: у ребенка развивается крупная и мелкая моторика; проявляется любознательность, устанавливаются причинно-следственные связи, проявляется инициатива и самостоятельность в разных видах деятельности – игре, общении, познавательно-исследовательской деятельности, формируются умения выражать свои мысли, договариваться, делать выбор, способности к волевым усилиям.

Достижение таких результатов возможно за счет обновлений содержания дополнительного образования и технологий, используемых в ходе образовательной деятельности. Федеральные государственные образовательные стандарты регламентируют интеграцию образовательной деятельности, способствующую развитию дополнительных возможностей и формированию универсальных образовательных действий. Работая с LEGO-конструктором индивидуально, парами или в командах, воспитанники имеют возможность экспериментировать при создании моделей, обсуждать идеи, возникающие во время работы, воплощать их в постройке, планировать их усовершенствование и т.д.

Совместная и индивидуальная творческо-продуктивная деятельность способствует созданию ситуации успеха, что повышает самооценку ребёнка, а

умение действовать самостоятельно формирует чувство уверенности в себе и своих силах.

Анализ мнений родителей по внедрению LEGO-конструирования и робототехники в образовательном учреждении показал высокую социальную востребованность данного направления работы и необходимость его развития, т.к. родители желают видеть своего ребёнка технически грамотным, общительным, умеющим анализировать, моделировать свою деятельность, социально активным, самостоятельным и творческим человеком, способным к саморазвитию.

1.2 Развитие технического творчества как психолого-педагогическая проблема исследования

Одно из направлений Федерального Государственного Образовательного Стандарта школьного образования и Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» является сохранение и поддержка индивидуальности ребёнка, развитие индивидуальных способностей и творческого потенциала каждого ребёнка как субъекта отношений с людьми, миром и самим собой. (ФГОС общие положения 1.6/ 4)

Согласно «Концепции развития дополнительного образования детей» необходимо воспитывать ребенка так, чтобы из него мог вырасти инженер или любой другой специалист технического профиля, отвечающий интересам общества. Знаем, что инженерами будут не все, но если школьник начал заниматься техническим творчеством, это поможет ему двигаться вперед, создаст платформу, основываясь на которой, он будет развиваться всю жизнь [1].

Проблема воспитания творческих способностей сложна и актуальна, поскольку решение ее связано с вопросами общего развития и воспитания ребенка, со становлением его личности. Причиной ее возникновения явилось противоречия сложившиеся при осуществлении творческого развития младших школьников:

- между пониманием необходимости ориентации нового содержания образования, направленного на формирование творческих способностей воспитанников, и недостаточном использовании возможностей для решения данной проблемы;

- между объективно существующими возрастными предпосылками творческого развития личности школьника и недостаточной ориентацией на них в практике обучения и воспитания;

- между потенциальными возможностями каждого ребёнка, в проявлении своих творческих способностей и их реализацией в процессе обучения.

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. В настоящее время, когда осуществляется государственный и социальный заказ на техническое творчество обучающихся, перед образовательными организациями нашего региона стоит задача модернизации и расширения деятельности по развитию научно-технического творчества детей и молодежи.

Основные проблемы научно-технического творчества:

1. Недостаточное количество современных образовательных программ, востребованных подростками
2. Отсутствие в большинстве учреждений программ модельного творчества(судо-, авиа-, ракето-, автомоделирования)
3. Отсутствие притока молодых кадров в техническое творчество
4. Низкая сохранность контингента в объединениях и промышленных учреждениях
5. Отсутствие связи с профильными предприятиями

Занятия объединения проводятся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе начального технического моделирования, которая носит техническую направленность и способствуют формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире, а также творческих способностей.

Объединения технической направленности в учреждении дополнительного образования являются стартовой площадкой для будущих инженеров, изобретателей, конструкторов, людей рабочих профессий, владеющих современной техникой.

Развитие научно-технического творчества является одним из вариантов дополнительного образования для школьников, дающее начальное (базовое) технические знания и понятия, позволяющие выработать навыки работы с материалами и инструментами, с их практической реализацией.

Рассмотрим сущность принципа политехнизации и ступенчатости освоения в системе дополнительного образования

- Сутью конструирования является создание новых структур из неизвестных элементов. Это и есть основа творчества, независимо от конкретного содержания работы.

- В сложной работе, например, по созданию новых серийных изделий, в составе творческого процесса входит анализ периодической информации.

- Изобретательство не является каким-либо отдельным процессом, а входит в конструирование органичной частью, заключающейся в создании структуры, отличающейся существенной новизной.

В целом же, техническое направление дополнительного образования является важной составляющей общей профориентационной деятельности системы образования.

В современных условиях техническое творчество - это основа инновационной деятельности. Процесс его развития является важнейшей составляющей современной системы образования, которая требует больших материальных вложений [5].

Мы реализуем это направление путем распространения среди обучающихся знаний по основам машиностроения, воспитания у них интереса к техническим специальностям.

Требования научно-технического прогресса в творческой подготовке обучающихся общеобразовательных школ заставляют пересмотреть содержание, формы и методы научно-технического творчества детей. В то же время в средних общеобразовательных школах наблюдаются большие сложности в осуществлении технического творчества учащихся как действенного фактора обучения и воспитания будущих специалистов. Техническое творчество часто сводится к репродуктивной деятельности (изготовление моделей по образцу, копий известных приборов и устройств). Такая работа, безусловно, формирует общетрудовые умения и навыки, воспитывает трудолюбие, интерес к технике. Однако компонентов творчества в ней явно недостаточно, если говорить о творчестве будущего специалиста. Особого внимания заслуживает техническое творчество школьников при изучении предмета «Технологии» в урочное время.

Как отмечает В.П. Мельничук, создание и функционирование эффективных форм технического творчества обучающихся связано с рядом проблем, которые можно разделить на пять групп.

К первой группе относятся проблемы организационно-методического характера:

- в настоящее время техническое творчество обучающихся не нашло должного места в системе учебно-воспитательного процесса;
- техническое творчество часто не подчиняется конкретным задачам комплексной подготовки обучающейся молодежи и имеет абстрактный характер, не определена ее целевая функция в общей системе воспитания и содержание обучения;
- отсутствуют методические рекомендации по развитию технического творчества обучающихся, отражающие специфику и особенности организации этой работы в новых социально-экономических условиях;
- отсутствуют научно обоснованные программы методической подготовки к творческой деятельности обучающихся;
- недостаточно используются социально-экономические возможности технического творчества школьников;
- отсутствует система психолого-педагогической подготовки учителей к руководству техническим творчеством детей;
- нет необходимого количества современной литературы для практического использования в организации технического творчества обучающихся.

Ко второй группе относятся технические проблемы:

- отсутствует материально-техническая база для выполнения комплекса творческих работ на должном техническом, технологическом, эстетическом и организационном уровнях;
- не решен вопрос централизованного обеспечения сельских средних общеобразовательных школ материалами, комплектующими изделиями, инструментами, оборудованием для технического творчества обучающихся.

К третьей группе отнесены финансовые проблемы:

- не предусмотрено финансирование на нужды технического творчества обучающихся по линии МОН России;
- в условиях становления рыночной экономики практически исчезла помощь базовых предприятий материалами и комплектующими изделиями учреждений дополнительного образования.

Четвертая группа проблем - правовые:

- не разработаны положения о проведении конструкторской, исследовательской и творческой работы в сельских средних общеобразовательных школах в условиях рыночной экономики;

- не предусмотрено льготы для абитуриентов высших учебных заведений, которые принимали активное участие в техническом творчестве.

К пятой группе проблем относятся субъективные факторы:

- не хватает учителей, желающих в условиях экономического кризиса совершенствовать формы технического творчества обучающихся, возглавлять экспериментально-конструкторские бюро;

- отсутствует опыт организации технического творчества детей в условиях рыночной экономики;

- участие учителей в экспериментально-конструкторской работе, руководстве кружками технического творчества не является сейчас обязательным компонентом их профессиональной деятельности.

Формы технического творчества обучающихся непрерывно развиваются. При этом проверку жизнью проходят ее содержание, формы и методы работы. Они видоизменяются и совершенствуются в зависимости от задач воспитания и обучения в тот или иной период развития экономики и культуры страны, развития школы.

Сейчас техническое творчество обучающихся - один из важнейших средств развития творческих способностей, политехнического обучения и трудового воспитания. Оно способствует формированию у школьников устойчивого интереса к технике; развитию технического мышления, склонностей к рационализаторству и изобретательству; повышению научного уровня. Именно техническое творчество обучающихся формирует человека-творца, влюбленного в свое дело, готового к творческому поиску, самообразованию и самосовершенствованию.

На современном этапе широкое внедрение новых производственных процессов требует от молодых инженеров, техников, рабочих высокого интеллектуального развития, глубоких знаний научно-технических, экономических основ производства, сознательного творческого отношения к труду.

Трудовое воспитание рассматривается сегодня не только как один из важнейших факторов формирования личности, но и как средство удовлетворения потребности народного хозяйства России в трудовых ресурсах. Важное значение

имеет непосредственное участие всех школьников в систематическом производственном труде.

В процессе воспитания и обучения школьники должны получить четкое представление о основах современного промышленного и сельскохозяйственного производства, строительства, транспорта, сферы обслуживания. При этом у них должны сформироваться необходимые навыки и умения, интерес к той или иной профессии. Задача современной системы трудового воспитания, обучения и профориентации состоит в том, чтобы на момент окончания средней школы подвести обучающихся к обдуманному выбору профессии и соответствующего учебнозаведения для продолжения обучения.

Итак, большая роль в решении этой задачи отводится техническому творчеству школьников на уроках трудового обучения. Первостепенным является вопрос о содержании и направленности такой деятельности, ее организационных форм и методов. При этом необходимо учитывать, что новое в детском техническом творчестве, в основном, носит субъективный характер. Ученики часто изобретают то, что уже изобретено, а изготовленное изделие или принятое решение является новым только для его создателя, однако педагогическая польза такой творческой работы бесспорна. Результатом творческой деятельности обучающихся явится комплекс качеств личности: умственная активность, стремление приобретать знания и формировать умения для выполнения практической работы, самостоятельность в решении поставленной задачи, трудолюбие, изобретательность и тому подобное.

Анализ психолого-педагогических исследований и педагогического опыта позволяет сделать вывод, что техническое творчество является инновационным направлением в развитии технического творчества и создает благоприятные условия для развития технического мышления обучающихся.

Большое значение техническое творчество имеет для формирования технических понятий, пространственных представлений, умений составлять и читать чертежи и схемы. В процессе технического творчества обучающиеся неизбежно совершенствуют свое мастерство во владении станочным оборудованием и инструментами. Важное значение техническое творчество имеет для расширения политехнического кругозора школьников. В процессе творческой технической деятельности обучающиеся сталкиваются с потребностью в дополнительных знаниях о технике: в изучении специальной литературы, ознакомлении с новинками техники, консультациях специалистов.

Творческая деятельность способствует формированию у школьников критического отношения к окружающей среде. У человека, который не занимается творческой деятельностью, формируется склонность к общепринятым взглядам и мнениям. Со временем у таких людей закрепляется и порождает косность мышления, от которой человеку трудно избавиться. Если же с раннего возраста детей включать в творческую деятельность, то у них развиваются любознательность, гибкость мышления, память, способность к оценке, способность видения проблем и другие качества, характерные для человека с развитым интеллектом и критическим мышлением. С возрастом эти качества укрепляются, совершенствуются и становятся неотъемлемыми чертами личности человека.

Важным фактором в творческой деятельности является непрерывность творческого процесса. Практика показывает, что эпизодическая творческая деятельность малоэффективна. Она может вызвать интерес к конкретной выполняемой работе, активизировать познавательную деятельность во время работы, может даже способствовать возникновению проблемной ситуации. Однако эпизодическая творческая деятельность никогда не побуждает устойчивого творческого отношения к труду, стремления к изобретательству и рационализации, экспериментаторской и исследовательской работе, то есть к развитию творческих качеств личности. Как показывает опыт, непрерывная, систематическая творческая деятельность на протяжении всех лет обучения в школе непременно обеспечивает воспитание устойчивого интереса к творческому труду.

Большое значение в воспитании творческих черт личности имеет результативность творческой работы. Поэтому особую ценность имеет успешная работа, направленная на создание технических устройств, повышение эффективности оборудования и тому подобное. Экономический эффект творческих усилий является мощным стимулом творческой деятельности. Опытные учителя, руководители кружков технического творчества используют это в практической работе с помощью установления связей с производством. Знакомясь с производством, обучающиеся находят возможность для совершенствования промышленного оборудования, инструментов, технологических процессов, при этом они формулируют технические задачи и разрабатывают их, нередко находя такие решения, которые являются новаторскими предложениями и даже изобретениями.

Требование результативности особенно важны, поскольку получаемый результат вызывает положительный эмоциональный настрой, стимулирует творческую активность обучающихся. Результат творческой деятельности следует рассматривать не только по отношению конечного продукта, но и каждого этапа выполнения творческого задания.

Известно, что творческая техническая деятельность в области производства заключается в решении конструкторских, технологических и организационно-экономических задач. Поскольку задачей современной школы, педагогической науки является подготовка молодежи к творческой деятельности в области производства, большинство ученых такими же компонентами определяют и содержание технического творчества обучающихся. Эти компоненты являются достаточно близкими и с этапами проектно-технологической деятельности обучающихся основной школы.

По мнению большинства ученых, под техническим творчеством вообще понимают целенаправленную деятельность человека, результатом которой является создание принципиально новых технических объектов, а также совершенствование конструкции изделий, орудий труда, технологических процессов, планирование труда и тому подобное. Под результатом технического творчества обучающихся в основном понимают субъективную новизну того, что сделано обучающимися.

В контексте указанного достаточно важным является определение причин, которые могут препятствовать развитию технического творчества школьников.

Отечественные и зарубежные ученые-психологи определяли ряд факторов, препятствующих творческому процессу, развитию творческого мышления.

1. Причины, объединяются под общим названием «конформизм». Это такие черты и действия человека, как податливость, подражания, легкая внушаемость, желание быть похожим на других, отсутствие самостоятельности, которые часто закладываются еще в детстве. Для детского возраста чрезвычайно важны понимание и поддержка взрослых. Пренебрежение, критика, превосходство ломает первые детские фантазии, травмирует детскую душу. Малыш становится робким, замкнутым, поскольку в глазах взрослых он не хочет быть посмешищем.

2. Робость выражать собственные необычные творческие идеи. В таком случае человек склонен к пассивному реагированию на окружающий мир. Желание творчески решать насущные проблемы не возникает. На практике это принято называть внутренней и внешней цензурой.

3. Недостаточная подвижность и переключение мышления к новым требованиям, которые психологи называют ригидностью. Например, типичные школьные методы помогают закрепить полученные знания, однако не дают возможности по-новому учить, ставить и решать проблемы, совершенствовать существующие решения.

4. Попытки быстро найти решение определенной задачи, проблемы, часто приводят к принятию непродуманных решений и является препятствием для развития творческого мышления.

5. Отсутствие критического мышления, отсутствие умения тщательно проверять результат. У творческого человека должно быть разумное сочетание творческого и критического мышления.

6. Склонность к завышенной оценке полученных результатов при одновременном отрицании других способов выполнения задания.

В то же время определен ряд критериев, на основе которых можно установить уровень сформированности творческого мышления обучающихся:

1. Способность чувствовать новые проблемы и формулировать их.

2. Способность к анализу и обобщению явлений, не связанных между собой очевидными внешними связями. Конвергентные мыслители (осторожные, нетворческие, репродуктивные) ограничиваются узкими рамками одной структуры, видят только внешние и прямые функции предметов. Люди с творческим мышлением, то есть дивергентные мыслители, способны к широкому и сущностному видению мира. В учебной деятельности они выходят за рамки шаблонов, решают задачу путем всестороннего теоретического и диалектического анализа условий, а найденные пути обобщают для решения любой задачи.

3. Способность к умственным действиям и выработке творческих идей. Человек может представить то, что получит в результате приложенных усилий, планировать пути достижения цели и разрабатывать способ получения необходимого результата. Творческая личность может включать предмет в вразнообразные связи. Такой обучающийся легко генерирует идеи, а количество выдвинутых за определенное время идей становится показателем развития его творческих способностей.

4. Способность к моделированию и гибкому решению проблемы. Это дает возможность достаточно быстро переходить от одного способа решения к другому. При этом человек способен заменять одни объекты другими, в том числе их

моделями. Творческому мышлению свойственно отсутствие внутренней и внешней ригидности.

5. Способность к рефлексии и оригинальному подходу к проблеме, выражается в самостоятельности, необычности, оригинальности решений относительно традиционных способов. Человек может осмысливать свои действия, познавая таким образом их значимость.

Как показывает опыт, обучающихся с интересом работают над идеей на разных уровнях сложности ее решения. То есть, при преемственности конструкторской деятельности интерес детей не только не теряется, но и усиливается. Преемственность прослеживается в конструировании средств труда с разным уровнем сложности, конструировании инструментов и механизмов характеризует модель выбора объектов конструирования.

Творческая деятельность обучающихся имеет ряд особенностей.

1. За небольшим исключением они создают новые изделия, не имеющие общественного значения, то есть, создают новое для себя, хотя обществу это новое уже известно. Следовательно, такое новое носит субъективный характер, однако с точки зрения психологии труд учеников не лишается при этом творческого характера, поскольку в его процессе дети делают для себя открытие. Для развития способностей обучающихся обучение их техническому творчеству характер новизны (объективный или субъективный) не имеет значения.

2. Учебный характер детского технического творчества выдвигает на первый план не результаты творческой деятельности, а подготовку к ней. Основным источником творческой деятельности обучающихся должен быть опыт, накопленный в этой области в доступной форме в процессе обучения.

3. Творческая деятельность обучающихся очень часто отмечается низким уровнем самостоятельности. Из приведенных особенностей технической творческой деятельности школьников видно, что она возможна только под систематическим и целенаправленным педагогическим руководством, а чтобы оно достигло цели, нужны определенные действия педагога:

1.) Создание необходимых условий для самостоятельных действий обучающихся в процессе труда.

Известное положение о том, что формирование всех качеств и свойств личности происходит в процессе деятельности, в равной степени касается и развития творческих сил и способностей младших школьников. При этом деятельность при выполнении задач должна обеспечивать достаточно высокий

уровень интеллектуальной активности. Это предполагает возможность самостоятельных действий обучающихся в процессе труда. На занятиях в учебных мастерских эта задача может быть успешно решена способом формулировки трудовых заданий, при котором исключается полная регламентация действий обучающихся.

2.) Подведение обучающихся к формулировке творческой идеи или прямая постановка перед ними творческих вопросов и задач.

В условиях деятельности людей в сфере материального производства творческая идея или задача возникает под влиянием запросов общественной жизни, потребностей в новых продуктах труда. В условиях учебной работы на уроках труда обучающиеся также могут в отдельных случаях самостоятельно осознавать наличие тех или иных задач, решение которых способствует развитию их творческих сил и способностей. Вместе с тем подавляющему большинству школьников трудно самостоятельно осознавать такие задачи, а те задачи, которые перед ними стоят, носят в основном случайный характер. Поэтому обучающихся следует включать в деятельность, в процессе которой школьник может проявить самостоятельные действия осознания и оценивая их результат.

3.) Стимулирование обучающихся к мобилизации и применению общетеоретических и политехнических знаний для решения творческих задач.

Как известно, творческая деятельность возможна на основе определенных знаний, умений и навыков. Однако школьники не всегда умеют применять свои знания на практике, а следовательно, не всегда могут самостоятельно преодолевать трудности в процессе выполнения трудового задания. Применение различных педагогических приемов должно способствовать установлению обучающимися связей между их знаниями и задачами, которые надо решить.

4) Применение различных педагогических приемов стимулирования интеллектуальной активности обучающихся при выполнении ими задач творческого характера.

Изучение трудовой деятельности на уроках труда показало, что при соблюдении указанных выше условий уровень активности детей не всегда бывает одинаковым, поскольку они не всегда в одинаковой степени мобилизуют свои психофизические силы для решения задач творческого характера. В частности, ученики легко переключают внимание с одного предмета на другой, с большей заинтересованностью выполняют новые задачи, становятся более внимательными во время работы, больше усилий прилагают для преодоления трудностей,

возникающих в процессе труда. В результате результаты работы становятся значительно лучше.

1.3 Робототехническое конструирование как инновационное направление развития технического творчества

В Федеральной целевой программе "Развитие дополнительного образования детей в РФ до 2020 года в качестве одного из приоритетных направлений выделено развитие научно-технического творчества детей, в том числе робототехники. Идеи о том, что детей необходимо приобщать к технологиям уже в дошкольном возрасте, нашли отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах Российской Федерации [1], а также в Концепции развития образования и стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года.

В связи с активным использованием в работе с детьми современных технологий заинтересованность возможностями, предлагаемыми образовательной робототехникой, становится повсеместной. Робототехника – одна из известных и распространенных сегодня систем, использующая трехмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребенка.

Государственная политика ведущих стран в области робототехники показывает, что программы обучения робототехнике актуальны на данном этапе развития общества [5]. В Великобритании, Франции, США, Японии, Южной Корее они выполнены в форме «дорожных карт» решения конкретных задач с заданными показателями эффективности. Государство выступает в роли координатора, а основное финансирование идет за счет бизнеса. Уже в 1971 году в Японии была создана первая в мире национальная ассоциация производителей робототехники (Japan Robot Association). Ассоциация разрабатывает программы развития роботостроения, а также концепции развития промышленности, основанной на использовании роботов, участвует в разработке японских промышленных стандартов по робототехнике и организации международных выставок робототехники [12, 25].

В России робототехника является инновационным направлением в развитии детей. Дети знакомятся с основами робототехники в рамках дополнительного образования в виде кружков, клубов, секций, факультативных курсов.

В дошкольных образовательных учреждениях в настоящее время начинают активно внедрять робототехническое конструирование. Конструктивная деятельность – это практическая деятельность, направленная на получение определенного, заранее задуманного реального продукта, соответствующего его функциональному назначению [22]. Она совмещает в себе сложный процесс согласования мыслительной деятельности с практической реализацией поставленных задач и восприятием получаемого на выходе результата. С раннего дошкольного возраста, когда деятельность педагога направлена в первую очередь на развитие мелкой моторики, конструктивная деятельность включена в общеобразовательные программы дошкольных образовательных учреждений. В этом возрасте в работе с детьми используется, в основном, деревянный или пластмассовый конструктор, состоящий из геометрических фигур. С детьми старшего дошкольного возраста конструктивной деятельности отведено преимущественно место во время свободной деятельности и реже специально организованной. Однако же на занятиях конструирование сводится чаще всего к созданию поделок из бумаги (оригами) или из природного материала. Психологи и педагоги отмечают, что конструирование оказывает плодотворное влияние на всестороннее развитие личности ребёнка. По мнению Н.Н. Ширяевой, формирование умственной активности в процессе конструирования, а именно способности рассуждать, делать логические умозаключения и обосновывать свои решения, имеет большое значение в подготовке детей к обучению в школе [47].

В то же время психолого-педагогические исследования Л.А. Венгера, Л.С. Выготского, А.В. Запорожца показывают, что именно практическое изучение, проектирование и изготовление объектов техники, обладающих признаками полезности или субъективной новизны, развитие которых происходит в процессе специально организованного обучения – это наиболее эффективный способ развития склонности у детей к техническому творчеству, зарождения творческой личности. В настоящее время все чаще говорят об «образовательном конструкторе» опираясь на определение «Образовательная технология» в Педагогическом энциклопедическом словаре, можно утверждать, что если конструирование в процессе обучения носит системный характер, а также система деятельности педагога и учащегося в процессе конструирования направлена на

формирование речевой культуры, развитие творческих способностей, формирование технического мышления, то его можно назвать образовательным.

Таким образом, Е.В. Волкова считает, что образовательный конструктор – это набор сопрягаемых между собой элементов и инструкций по сборке, предназначенный для самостоятельного изготовления какого-либо устройства, отвечающий целям образовательного конструирования. Его использование способствует формированию и развитию творческих способностей, технического мышления и соответствует возрастным особенностям обучающихся, а главное – предполагает системную, организованную деятельность обучающегося с конструктором при участии педагога» [19].

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics – роботика, роботехника) – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.

На сегодняшний день робототехника одна из самых динамично развивающихся областей промышленности. Можно ли представить жизнь в современном мире без механических машин? Вряд ли! Ведь именно благодаря роботам многие задачи человечества стали значительно проще в реализации, повысилась точность, ускорились темпы, улучшилось качество. В ближайшем будущем роботы станут составной частью повседневной жизни. На каждом шагу мы будем сталкиваться с роботами. Роботы будут повсюду [10].

Робототехника является одной из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. На современном этапе возникает необходимость в организации образовательной деятельности в учреждениях дополнительного образования, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, требований социума в тех направлениях, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса.

В настоящее время существует большое количество конструкторов, позволяющих решать образовательные задачи: Arduino-подобные, DaNi, DARwin, Engino, Fischertechnik (серия наборов связанных, как с конструированием, так и с программированием), Huna robo (серия наборов связанных, как с конструированием, так и с программированием), K'nex, Lego (серия наборов связанных, как с конструированием, так и с программированием), Marbutopia,

Meccano, Megabloks, OLLO, Robopica, Scratchduino, Tetrax, Vex, Zometool, Игротеко, Конструктор, Технолаб, ТРИК.

Исходя из определения Е.В. Волковой, образовательным конструктор может называться, если он соответствует определенным критериям.

Во-первых, конструктор должен стремиться к бесконечности, т. е. предлагать такое количество вариантов конструирования, которое только способен придумать педагог и ребенок, он не должен ограничивать воображение.

Во-вторых, в конструкторе должна быть заложена идея усложнения, которая, как правило, обеспечивается составляющими элементами, деталями конструктора, которые делают конструирование разнообразным и в перспективе сложным.

В-третьих, набор для конструирования должен входить в линейку конструкторов обеспечивающих возможность последовательной работы с каждым набором, в зависимости от возраста детей и задач конструирования.

В-четвертых, нести полноценно смысловую нагрузку и знания, которые выражаются в осмысленном создании и воспроизведении детьми моделей объектов реальности из деталей конструктора. В результате чего дети демонстрируют степень освоения знаний и предметно-чувственного опыта [49].

Отвечающий этим критериям конструктор способен выполнить серьезную задачу, связанную с гармоничным полноценным развитием ребенка.

Наиболее популярными среди образовательных конструкторов являются: линейка конструкторов HUNA-MRT Kicky-Basic, которая предназначена для начинающих – это наборы серии GOMA (MRT1), FUN&BOT (MyRobotTime) и KICKY (MRT2). Все детали конструкторов пластмассовые, яркие, использован минимум электроники. Это предварительный, этап знакомства с робототехникой для детей 5-8 лет без использования программирования. Применение этих наборов нацелено на изучение основ конструирования, простых механизмов и соединений. Роботы этого уровня не программируются, и это плюс для детей дошкольного возраста – дети быстро получают результат своей работы, не тратя время на разработку алгоритма, написание программы и т.п. Эти конструкторы включают электронные элементы: датчики, моторы, пульт управления, что позволяет изучить основы робототехники. Наборы сопровождаются подробными инструкциями и методическими материалами. Весь материал изложен в игровой форме – это сказки, рассказы, примеры из окружающей жизни. Работа с данным конструктором дарит возможность создавать яркие "умные" игрушки, наделять их «интеллектом», изучить базовые принципы программирования на ПК, научиться

работать с моторами и датчиками. Работая с этим конструктором, дети могут почувствовать себя настоящим инженером-конструктором.

- Набор Lego WeDo включает в себя следующее программное обеспечение: комплект занятий, посвященных разным темам («интересные механизмы», «дикие животные», «играем в футбол» и «приключенческие истории»), книгу для педагога, лицензию на одно рабочее место. Если программа устанавливается на нескольких компьютерах, то понадобится лицензия на первоуборота WeDo (одна лицензия на одно учебное учреждение). Данная программа использует технологию drag-and-drop, т.е. ребенку нужно переместить мышкой необходимые команды из одной панели в другую в нужном порядке для составления программы движения робота. Программа работает на основе LabVIEW. В комплекте также находятся примеры программ и примеры построения различных роботов. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния предусмотрены соответствующие Блоки, кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик. Комплект заданий Lego WeDo позволяет детям работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков, предоставляя им инструкции и инструментарий.

- Robokids – образовательный конструктор для сборки робота детьми. В данных моделях отсутствует связь с компьютером. Для этого используются специальные карты, с помощью которых управляется робот. С этим конструктором ребёнок может работать без навыков программирования. С ним можно собрать до 16 различных моделей. Комплект рассчитан для детей от 5 до 10 лет.

В настоящее время разработано большое количество программ по робототехнике, позволяющих внедрять данное направление в образовательный процесс дошкольной организации. Проведенный анализ программ именно для дошкольников позволил сделать вывод, что все они имеют сходства по своей направленности, целям, применяемым методам и формам взаимодействия между участниками, включенными в образовательный процесс.

Так целью использования программы «Робототехника в детском саду» на базе конструктора LEGO WeDO Education 9585 является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координации «глаз-рука», изучение конструкций и их основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), приобретение навыка взаимодействия в группе [36].

Изучение и анализ программы дополнительного образования детей старшего дошкольного возраста «Путешествие с WeDoшей», разработанной авторским коллективом детских садов г. Северска, позволил отметить, что инженерная направленность обучения по этой программе среди многочисленных решаемых задач позволяет познакомить детей со средой программирования LEGO WeDo, дать первоначальные знания по робототехнике, научить основным приёмам сборки и программирования робототехнических средств, научить составлять таблицы для отображения и анализа данных. Данная программа разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта и планируемых результатов дошкольного образования на основе разработок компании LEGO System на базе конструктора LEGO WeDo.

Программа «Роботёнок», разработанная коллективом д/с «Журавлёнок», на базе конструктора HUNA Fun & Bot story, основной целью ставит содействие развитию у детей способностей к техническому творчеству, обеспечение возможности творческой самореализации посредством овладения ЛЕГО-конструированием [46].

В программе «Роботёнок», разработанной педагогом О.Н. Дымшаковой, конструкторы LEGO WeDo, Robokids, HUNA-MRT выступают как инструмент для обучения детей конструированию и моделированию, способствующий развитию научно-технического и творческого потенциала личности дошкольника через обучение элементарным основам инженерно-технического конструирования и элементарного программирования [12]. Курс предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления робототехнической моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Дети получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Активное вхождение робототехники в образование связано с ее уникальными возможностями решать задачи по пяти областям ФГОС – познавательное развитие, социально-коммуникативное, художественно-эстетическое и физическое, среди которых:

- развитие мелкой моторики за счет работы с мелкими деталями конструкторов;
- получение первого опыта программирования;

- получение навыков конструирования, знакомство с основами механики и пропедевтика инженерного образования;
- развитие умения работать в команде: (робота обычно делают вдвоем или втроем);
- получение навыков презентации: (когда проект завершен, надо о нем рассказать).

Образовательная робототехника представляет собой новую, актуальную педагогическую технологию, которая находится на стыке перспективных областей знания: механики, электроники, автоматики, конструирования, программирования и технического дизайна.

Использование LEGO - конструкторов в образовательной деятельности повышает мотивацию ребёнка к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех образовательных областей. Разнообразие LEGO - конструкторов позволяет заниматься с детьми разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование).

Если ребенка заинтересовать деятельностью в данной сфере с самого младшего возраста, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем.

Причем, обучение детей с использованием робототехнического оборудования - это и обучение в процессе игры и техническое творчество одновременно, что способствует воспитанию активных, увлеченных своим делом, людей нового типа.

Важно, чтобы внедрение LEGO - конструирования и робототехники в деятельность учреждений образования проходило системно. Это позволит выстроить четко организованную систему, обеспечивающую преемственность и работающую на важную для современного общества задачу - воспитание будущих инженерных кадров России.

В США, Японии, Корее, Китае, в ряде европейских государств робототехника развивается семимильными шагами. Уже с младшего возраста дети имеют возможность посещать клубы и инновационные центры, в которых занимаются робототехникой. Япония - страна, где робототехника возведена в культ. Именно поэтому мы наблюдаем высокоскоростной технологический рост в стране. В России для детей предлагается целый спектр знаний, но, к сожалению, крайне мало представлено такое направление, как робототехника. А ведь именно

подрастающее поколение будет реализовывать, и развивать это инновационное направление.

Робототехника одно из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения детей, интегрирующее знания по физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества детей разного возраста.

Образовательная робототехника приобретает всё большую значимость и актуальность в современном мире. В совместной деятельности по робототехнике дети знакомятся с законами реального мира, учатся применять теоретические знания на практике, у детей развивается наблюдательность, мышление [34].

Образовательная робототехника - это универсальный инструмент для образования в четком соответствии с требованиями ФГОС. Причем обучение детей с использованием робототехнического оборудования - это не только обучение в процессе игры, но и техническое творчество одновременно, что способствует воспитанию активных, увлеченных своим делом, самостоятельных людей нового поколения. Современные технологии настолько стремительно входят в нашу повседневную жизнь, что справиться с компьютером или любой другой компьютерной игрушкой для наших детей не является проблемой.

Робототехника начинается с конструирования. Целенаправленное систематическое обучение детей конструированию играет большую роль в обучении в школе, оно способствует формированию умения учиться, добиваться результатов, получать новые знания об окружающем мире, закладывает первые предпосылки учебной деятельности. Важно, что эта работа не заканчивается в детском саду, а имеет продолжение в школе. Образовательные конструкторы многофункциональное оборудование с возможностью использования по пяти областям ФГОС: социально – коммуникативное, познавательное, речевое развитие, художественно-эстетическое и физическое. По мнению педагогов, суть детского развивающего конструктора заключается в том, что он не является законченной игрушкой. То есть, у ребенка есть возможность самостоятельно создать игрушку, а в дальнейшем и изменять ее. Работа с конструктором дает ребенку полную свободу действий в создании образа-игрушки, а это - хороший тренажер для воображения. Игра с конструктором не только сюжетно-ролевая, как, например, с мягкой игрушкой, но и конструктивно-творческая. Именно присутствие творческой составляющей игры и делает развитие ребенка максимально

всесторонним. В процессе игры у ребенка развивается образное и пространственное мышление, умственные способности и логика. Концентрируясь на деталях конструктора и процессе игры, принимая решения о выборе детали, и последовательности их соединения, ребенок обретает самостоятельность, упорство и терпение. Также конструирование помогает ребенку сформировать представление о размере и форме предмета, изучить закономерности, выявить и исправить собственные ошибки [31].

Чтобы достичь высокого уровня технического творчества, детям необходимо пройти все этапы конструирования. Важно помнить, что задачи по конструированию роботов ставятся, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт конструктивной деятельности с современными образовательными конструкторами.

Цели и задачи конструирования роботов:

Цель – развитие технического творчества и формирование научно–технической профессиональной ориентации у детей средствами робототехники.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих задач:

1. Формировать первичные представления о робототехнике, ее значении в жизни человека, о профессиях, связанных с изобретением и производством технических средств.

2. Приобщать к научно–техническому творчеству, развивать умения постановки технической задачи, работы с информацией, находить конкретное решение задачи и реально осуществлять свой творческий замысел.

3. Развивать продуктивную (конструирование) деятельность, обеспечить освоение детьми основных приёмов сборки и программирования робототехнических средств, развивать умение анализировать и отображать полученные данные.

4. Формировать знания основ безопасности собственной жизнедеятельности, формировать представление о правилах безопасного поведения при работе с компьютером, материалами и деталями, необходимыми для конструирования робототехнических моделей.

5. Воспитывать ценностное отношение к собственному труду, труду других людей и его результатам.

6. Формировать навыки сотрудничества, работы в коллективе, в команде, малой группе (в паре) [25].

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (учета детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности.

Техническое творчество - вид деятельности по созданию материальных продуктов, которое включает генерирование новых инженерных идей и их воплощение. Процесс развития технического творчества является одним из способов формирования профессиональной ориентации и интереса к технике и науке детей.

Внедрение LEGO-технологий является одним из современных методов развития технического творчества. Реализация идеи развития у детей технического творчества с использованием LEGO- технологии проходит в двух направлениях.

Первое направление реализуется в рамках обязательной части образовательной программы.

Робототехника - конструирование действующих моделей на базе конструкторов серии LEGO Education WeDo. Этот конструктор оснащен мотором, датчиками, LEGO-коммутатором, коробкой передач и деталями LEGO для создания действующих роботов. С тех пор, как роботы стали такими технологически сложными, можно подумать, что для их конструирования и программирования необходимы углублённые специальные знания и навыки. Однако серия конструкторов LEGO делает робототехнику лёгкой и увлекательной для детей. Дети знакомятся с уникальными возможностями программирования в программе LEGO Education WeDo. Конструкторы данного вида предназначены для того, чтобы положить начало формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире [20].

Реализация данного курса позволяет расширить и углубить технические знания и навыки, стимулировать интерес и любознательность к техническому творчеству, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать гипотезы. Таким образом, LEGO-конструирование и робототехника позволяют формировать у детей умения и навыки работы с современными техническими средствами, развивая у ребёнка познавательный интерес, техническое творчество.

Развитие конструирования как деятельности, в процессе которой развивается ребенок, последовательно проходит в несколько этапов:

Конструирование по образцу - когда есть готовая модель того, что нужно построить.

Конструирование по инструкции – конструктору прилагается готовая инструкция-схема, для сборки модели.

Конструирование по условиям- определяем условия, которым должна соответствовать постройка, ее практическое значение; формируется умение анализировать, способствует развитию творческого конструирования.

Конструирование по замыслу предполагает, что ребенок сам, без каких-либо внешних ограничений, создаст образ будущего сооружения и воплотит его в материале, который имеется в его распоряжении. Этот тип конструирования лучше остальных развивает творческие способности.

Играя в «Лего» дети получают математические знания о счете, форме, пропорции, симметрии. Развиваются сенсорные представления, поскольку используются детали разной формы, окрашенные в основные цвета. Применение Лего способствует: тренировке пальцев кистей рук, что очень важно для развития мелкой моторики руки.

Также можно использовать Лего-элементы на занятиях по ознакомлению с окружающим миром. Дети могут строить не только по готовым схемам и образцам, но и воплощать в жизнь свои идеи, фантазии, так чтобы эти постройки были понятны не только самим детям, но и окружающим. Конструирование формирует в детях самостоятельность, стремление довести начатое дело до конца. Конструктивная деятельность способствует развитию грамотной речи детей, так как каждый ребенок стремится рассказать о том, что у него получилось, как он назвал свою конструкцию, чем она ему нравится, что он хотел смастерить [18].

Младший школьный возраст, это возраст, когда дети познают окружающий мир, ежедневно делают для себя новые открытия. Знания, которые педагог, дает, детям в процессе обучения усваиваются детьми успешнее, если дети действуют с предметами.

И это неудивительно, ведь Лего - конструктор признан самой лучшей развивающей игрушкой. Чтобы детям было ещё интересней, придумываем новые, разнообразные формы организации этих занятий.

Приведем примеры,

1. Игра "Чудесный мешочек"

Образовательная область «Физическое развитие».

Цель: Развитие мелкой моторики.

Дети, не глядя, достают из мешочка детали конструктора, затем поочередно прикрепляют по схеме детали и собирают нужную конструкцию.

Они сидят на стульчиках, перед ними расположены два стола. На одном столе разложены детали конструктора. Вызванный ребёнок берёт нужную деталь и переносит её на свободный стол. Таким образом, выходя поочередно к столу, дети вместе собирают здание. Сидящие дети внимательно смотрят и оценивают правильность сборки. Затем постройка обсуждается.

2. Игра «Лего на голове».

Образовательная область «Физическое развитие».

Цель: Развивать ловкость, координацию движений.

Правило: Игрок кладет на голову кирпичик Lego. Остальные игроки дают ему задания. Например, пройти два шага, присесть, поднять одну ногу, постоять на одной ноге, покружиться. Если участник выполнил три задания и у него не упал кирпичик с головы, значит, он выиграл.

3. Игра «Запомни расположение».

Образовательная область «Познавательное развитие».

Цель: Способствовать развитию внимания, памяти, ориентировку в пространстве.

Правило: Ведущий строит, какую-нибудь постройку примерно из четырех деталей. В течении небольшого времени участники запоминают конструкцию, потом постройка закрывается, и участники пытаются по памяти построить такую же. Кто выполнит правильно, тот выигрывает.

4.Игра «Светофор».

Образовательная область «Социально-коммуникативное развитие».

Цель: закреплять значение сигналов светофора; развивать внимание, память.

Правило: Педагог - «светофор», дети - «автомобили». Педагог показывает кирпичик красного цвета, «автомобили» останавливаются, желтый - приготавливаются, зеленый - едут.

Для успешного проведения деятельности с конструктором ЛЕГО нужно соблюдать определенные условия: детям должно хватать деталей, иначе будут возникать конфликты. Доступ к конструктору должен быть свободным, чтобы дети могли выбирать нужные им детали. Любая игрушка должна быть правильно преподнесена ребенку, чтобы он мог с ней познакомиться, рассмотреть, потрогать

её, понять, как она устроена. Необходимо стимулирование положительных эмоций и похвала ребенка во время работы. Хорошим дополнением является специально подобранная музыка.

Перед конструированием следует выяснить у ребенка наличие предварительного замысла его будущей постройки, помочь спланировать этапы его строительства, а по окончании расспросить о том, что и как ребенок строил, как будет играть. Не все дети могут самостоятельно составить подобные рассказы. Они способны отвечать на вопросы, но если некоторые дети отказываются отвечать то заставлять их не нужно.

Постройки лучше на некоторое время сохранять, так как детям очень жалко уничтожать результаты своего труда. С этой целью можно оборудовать уголок продуктивной деятельности. Но если необходимо разобрать постройку, то стараемся обыграть этот момент. Например: «Вы такие молодцы! Все хорошо построили, ваши поделки останутся на фотографиях, а детали конструктора сейчас отдохнут в своих коробочках». По мере возможности используем прием фотографирования детских работ. Оформленные в альбом фотографии активизируют конструкторскую деятельность, речь детей. Дети под руководством взрослого быстро и легко учатся ориентироваться в цвете, размерах и способах скрепления деталей. Но самостоятельно они не видят разнообразия вариантов скреплений. В заданиях на классификацию дети иногда делают ошибки, но легко исправляют их сами при сравнении или тогда, когда педагог обращал на них внимание. Для развития фантазии и воображения детям лучше давать задания с ограниченным количеством деталей. Например: «Закрыли глазки и взяли каждой рукой по детали, а теперь еще взяли правой рукой одну деталь. Попробуйте сделать подарок для нашего гостя».

Для составления рассказа об этапах планирования будущей постройки, о ее выполнении, о будущей игре с постройкой используем схемы, составленные на основе наглядного моделирования. Они хорошо воспринимаются и легко запоминаются. Поощряется фантазирование при составлении рассказа [14].

Для более успешной конструктивной деятельности с ЛЕГО используем игры и упражнения на развитие логического мышления. В ходе текущей диагностики выделены следующие затруднения, возникающие у детей в процессе работы с конструктором ЛЕГО:

1. Трудности в скреплении. Возникают трудности в обхватывании и удерживании деталей, не сформированы навыки работы ведущей рукой, двумя

руками. Многие пытаются силой вдавить детали вместо того, чтобы найти правильное положение для скрепления, или прибегают к ударам кулака, ладони.

2. Не могут самостоятельно видеть все варианты скрепления ЛЕГО –деталей и овладеть ими.

3. Отсутствие речевой активности детей (затрудняется с объяснением планирования и выполнения постройки).

4. Обеспечение прочности и устойчивости постройки.

5. Затруднения в зарисовке постройки. Иногда предложения зарисовать постройку вызывало трудности и непонимание задания. Создавая рисунок, дети не использовали цвета ЛЕГО – деталей: рисовали темными цветами (черным, коричневым) или использовали только один цвет.

На основе анализа этих данных мы скорректировали свою работу, поставив конкретные задачи и определить средства их реализации:

1. Научить детей спокойно воспринимать яркие ЛЕГО–детали. Выбатывать умение не отвлекаться на них в период объяснения задания, выслушивать до конца инструкцию и только после этого приступать к ее выполнению.

2. Сформировать у детей навык свободной ориентации в ЛЕГО–деталях. Можно предложить игры: «Найди такую же деталь», «Угадай, где такая деталь»...Дети должны уметь легко находить заданные детали, называть их, различать по цвету и размеру [24].

3. Обеспечить овладение навыками классификации. Научить детей брать ЛЕГО–детали щепотью, удерживать их и соединять между собой разными способами, скреплять друг с другом ЛЕГО–детали 2x2, 2x4, 2x8 в различных комбинациях. Для этого педагог выполняет задание вместе с детьми, побуждает их к размышлениям и действиям вопросами: «А как ты думаешь, можно ли соединить по-другому? Как еще можно соединить? Что еще можно прикрепить?».

4. Сформировать навык скрепления деталей в различных положениях, удерживания детали в двух руках и скрепления (отсоединения) на весу (одной рукой деталь фиксируется на столе, а другой прикрепляется(отсоединяется) следующая).

5. Сформировать навык прочного скрепления деталей.

6. Развивать умение последовательно и логично строить речевое высказывание. Проговаривать возможные варианты скрепления деталей (на все кнопочки, на часть кнопочек, на одну – подвижное скрепление, на две кнопочки).

Обратить внимание на то, чтобы ребенок активно использовал ведущую руку, активизировал пальцевую моторику, осуществлял зрительный контроль за выполняемыми действиями.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что целенаправленное использование технологии ЛЕГО создает условия для интенсивного развития элементов логического мышления и способностей детей к наглядному моделированию без увеличения учебной нагрузки. Работа с ЛЕГО – деталями стимулирует и развивает потенциальные творческие способности каждого ребенка, учит его созидать.

В своих исследованиях К.С. Ненашева отмечает, что «использование информационных технологий в непринужденной игре легко и всесторонне развивает у детей познавательный интерес, креативность, наблюдательность, что способствует выявлению и развитию задатков одаренности» [13].

Робототехническое конструирование предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а педагог лишь консультирует его.

В специально созданных ситуациях ребёнок осваивает устный счёт, состав числа, производит простые арифметические действия, рассказывает о том, что он строил, легко и непринуждённо учится выступать перед аудиторией. Дети учатся анализировать продукты своей деятельности и партнера, признавать и выявлять причину ошибок, достигать поставленной цели, наслаждаться успехом. Работа с робототехническим конструктором позволяет детям развивать творческие способности и коммуникативные навыки, адаптироваться к новым способам взаимодействия, синтезировать полученные знания, экспериментировать и творить, стимулирует интерес и любознательность, развивает способность к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их. Систематичность и планомерность проведения занятий повышают мотивацию детей к саморазвитию, обеспечивают улучшение межличностных отношений в группах, умение брать на себя роли, распределять обязанности, и чётко выполнять правила поведения, что повышает результативность деятельности.

Основные приемы обучения, которые используются в робототехнике, сформулированы Д.А. Кашириным [32]:

1. Конструирование по образцу (разработано Ф. Фребелем) – это показ приемов конструирования игрушки-робота (или конструкции). Для начала игрушка рассматривается, выделяются основные части. Затем вместе с ребенком отбираются нужные детали конструктора по величине, форме, цвету и только после этого собираются все детали вместе. Все действия сопровождаются разъяснениями и комментариями взрослого.

2. Конструирование по модели (Разработано А.Н. Миреновой), осуществляется тогда, когда многие элементы, которые её составляют, скрыты. Ребенок должен определить самостоятельно, из каких частей нужно собрать робота (конструкцию). В качестве модели можно предложить фигуру (конструкцию) из картона или представить ее на картинке. При конструировании по модели активизируется аналитическое и образное мышление. Но прежде, чем предлагать детям конструирование по модели, очень важно помочь им освоить различные конструкции одного и того же объекта.

3. Конструирование по заданным условиям (предложено Н.Н. Поддьяковым) – ребенку предлагается комплекс условий, которые он должен выполнить без показа приемов работы. Педагог не предлагает способы конструирования, а только говорит о практическом применении робота. Дети продолжают учиться анализировать образцы готовых поделок, выделять в них существенные признаки, группировать их по сходству основных признаков, понимать, что различия основных признаков по форме и размеру зависят от назначения (заданных условий) конструкции. В данном случае развиваются творческие способности дошкольника.

4. Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам (разработано С. Леона Лоренсо и В.В. Холмовской) – на начальном этапе конструирования схемы должны быть достаточно просты и подробно расписаны в рисунках. При помощи схем у детей формируется умение не только строить, но и выбирать верную последовательность действий. Впоследствии ребенок может не только конструировать по схеме, но и наоборот, — по наглядной конструкции (представленной игрушке - роботу) рисовать схему. Таким образом дошкольники учатся самостоятельно определять этапы будущей постройки и анализировать ее.

5. Конструирование по замыслу – освоив предыдущие приемы робототехники, дошкольники могут конструировать по собственному замыслу.

Они сами определяют тему конструкции и требования, которым она должна соответствовать, и находят способы её создания. В конструировании по замыслу творчески используются знания и умения, полученные ранее. Развивается не только мышление детей, но и познавательная самостоятельность, творческая активность. Дети свободно экспериментируют со строительным материалом. Постройки (роботы) становятся более разнообразными и динамичными [18].

Такие занятия являются первым шагом к дальнейшему обучению робототехнике.

ГЛАВА 2. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

2.1 Обучение конструированию как средство развития технического творчества

В свете современных требований к образованию детей дошкольного и младшего школьного возраста одним из приоритетных направлений является установка на конструирование образования как социальной деятельности, ведущей к развитию творческой индивидуальности личности в условиях динамично меняющегося мира.

В соответствии с концептуальными представлениями теории детоцентризма провозглашается мысль о том, что в основе любых государственных решений и политических программ должна находиться идея приоритета детства. Развитие личности ребёнка должно осуществляться с учетом его физического и психического здоровья, детской любознательности, целеустремленности, самостоятельности, ответственности, креативности, обеспечивающих успешную социализацию подрастающего поколения и подготовки личности к реалиям цифровой экономики.

Развитие технического творчества обучающихся, в условиях дополнительного образования в частности, рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в педагогике. Именно в этот период, когда у детей явно выражен интерес к техническому творчеству, закладываются фундаментальные основы становления личности ребенка, основы его активности,

познавательного развития. В этой связи большое значение отводится конструированию.

Вопросы развития конструктивной деятельности младшего школьного возраста в процессе обучения обстоятельно освещались в исследованиях А.Р. Лурия, Л. С. Выготского, А. В. Запорожец, Л. А. Венгер, Н. Н. Поддьякова, Л. А. Парамоновой, В.Г. Ткаченко, Э. А. Фарапоновой и других исследователей.

Проблемы психологии способностей, интеллекта и креативности раскрываются в фундаментальных работах зарубежных и отечественных авторов (Г.Дж. Айзенк, А. Бине, Л.С. Выготский, В.Н. Дружинин, Р. Кеттелл, Ж. Пиаже, С.Л. Рубинштейн, О.К. Тихомиров, М.А. Холодная, В.Д. Шадриков, и др.)

Изучение психологических механизмов формирования интеллектуальных структур и творческих способностей личности мы находим в педагогической психологии в работах (Ж. Пиаже, Дж.Гилфорда, А.В. Брушлинского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Л.В.Занкова, Л.С.Рубинштейн, Д.Б. Эльконин). В настоящее время понятие «творческие способности» часто отождествляется с понятием «дивергентное мышление», «креативность» (Дж. Гилфорд, Е.П. Торренс) и определяется как способность к порождению множества гибких и оригинальных идей.

Выдающиеся отечественные деятели науки и техники, конструкторы, талантливые инженеры, летчики-космонавты (С. В. Ильюшин, С. П. Королев, И. В. Курчатов, Ю. А. Гагарин и др.) в школьные годы активно занимались в технических кружках. Они дают высокую оценку учебной и внеклассной работе по технике в школе, воспитывающей интеллектуально активных, волевых и творчески мыслящих людей.

Конструирование является наиболее эффективным видом деятельности для развития творческой активности детей, оно дает возможность реального изобретения и моделирования, обеспечивающих раскрытие творческого потенциала личности.

Термин «конструирование» (от лат. *construo* – строю, создаю) означает процесс создания модели, построение, приведение в определенный порядок взаимоотношений различных отдельных предметов, частей, элементов в пространстве с учетом их по правилам определенной логики.

Исследователи А.В. Запорожец, А.Н. Поддьяков, Г.А. Урунтаева, Ю.А. Афонькина под детским конструированием понимают деятельность, в которой дети создают из различных материалов (бумаги, картона, дерева, специальных

строительных наборов и конструкторов) разнообразные игровые поделки (игрушки, постройки). По своему характеру детское конструирование более всего сходно с изобразительной деятельностью и игрой – в нем воссоздается моделируется окружающая действительность[56].

А.С. Макаренко подчеркивал, что игры ребенка с игрушками-материалами, из которых он конструирует, «ближе всего стоят к нормальной человеческой деятельности: из материалов человек создает ценности и культуру» [цит. по: 16 с. 2].

В.А. Сухомлинский писал, что истоки способностей и дарования детей – на кончиках их пальцев. От них, образно говоря, идут тончайшие ручейки, которые питают источник творческой мысли. «Чем больше уверенности в движениях детской руки, тем тоньше взаимодействие руки с орудием труда, чем сложнее движения.., тем ярче творческая стихия детского разума.., тем больше наблюдательности, пытливости, зоркости, внимательности, способности исследовать в деятельности ребенка...» [42, с.52]. По мнению автора, чем больше мастерства в детской руке, тем умнее ребенок.

Конструирование как сложный вид деятельности для детей взаимосвязано с художественной, конструктивно-технической деятельностью взрослых. Т.А. Иванникова под конструктивной деятельностью понимает практическую деятельность, которая «направлена на получение определенного, заранее задуманного реального продукта, соответствующего его функциональному назначению» [16, с. 1]. Конструирование является важнейшим видом продуктивной деятельности для младшего школьника по моделированию как реально существующих, так и придуманных самими детьми объектов.

В процессе обучения конструирование выступает как средство углубления и расширения полученных теоретических знаний, развития творческих способностей, изобретательских интересов и склонностей обучающихся.

На основе теоретического анализа установлено, что исследователи [О.А. Вялых, Г.А. Урунтаева, Ю.А. Афонькина] выделяют два типа конструирования: техническое и художественное.

В *техническом* конструировании младшие школьники в основном отображают реально существующие объекты, а также придумывают поделки по ассоциации с образами из сказок, фильмов. При этом они моделируют их основные структурные и функциональные признаки: здание с крышей, окнами, дверью; корабль с палубой, кормой, штурвалом и т.п.

К техническому типу конструкторской деятельности относятся: конструирование из строительного материала (деревянные окрашенные или неокрашенные детали геометрической формы); конструирование из деталей конструкторов, имеющих разные способы крепления (пазы, штифты, гайки, шипы и т.д.). Конструирование из строительного материала, скорее всего можно отнести к техническому типу конструирования; конструирование из крупногабаритных модульных блоков представляет собой объемное и плоскостное конструирование.

В *художественном* конструировании младшие школьники, создавая образы, не только отображают их структуру, но, и выражают свое отношение к ним, передают их характер, пользуясь цветом, фактурой, формой.

К художественному типу конструирования можно отнести конструирование из бумаги и конструирование из природного материала.

Компьютерное конструирование может быть и техническим и художественным, это процесс воссоздания и преобразования (комбинирование) пространственных представлений (образов). Основной целью введения компьютера в мир младшего школьника является формирование мотивационной, интеллектуальной и операционной готовности ребенка к использованию компьютерных средств в своей деятельности. В ходе моделирования деятельности, обогащенной компьютерными средствами, у младшего школьника возникают такие психические новообразования как развитие пространственного воображения и образного мышления, способности к прогнозированию результата действия, проектные качества мышления, которые особенно значимы для развития творческих способностей обучающихся.

Конструирование является продуктивной деятельностью, отвечающей интересам и потребностям младших школьников. Личностный опыт, который получают младшие школьники в ходе конструирования, дает возможность реального изобретения и моделирования с раскрытием творческого потенциала личности обучающихся, является основой формирования умений и навыков исследовательской и творческой деятельности технического творчества.

Для того чтобы развитие технического творчества обучающихся в условиях дополнительного образования стало результативным, необходимо создавать условия для младших школьников с учетом их возрастных и психических особенностей. Остановимся кратко на возрастных особенностях младшего школьного возраста.

Младший школьный возраст – это особый период в жизни ребенка, который связан с осознанием своего места в системе социальных отношений. Ведущей деятельностью младшего школьника становится учение, изменяющее характер его поведения, познания, развития в связи с новым положением в обществе, связанное новыми критериями оценки себя (академические успехи, прилежание, следование школьному режиму). Все это влечет за собой, считают Л.И. Божович, Д.И. Фельдштейн, В.И. Слободчиков, перемены в отношениях с другими детьми, со взрослыми, в самооценке, оценке других людей.

По мнению В.И. Слободчикова, в школе возникает новая структура связей и отношений с действительностью, складывается новая форма событийности, центральное место в которой, несомненно принадлежит учителю [37].

Д.Б. Эльконин считает, что «в глазах ребенка учитель выступает как полномочный представитель общества, вооруженный всеми средствами контроля и оценки, действующий от имени и по поручению общества» [цит по 37, с. 283].

Учебная деятельность становится основой построения новых связей и отношений ребенка с действительностью, она из непосредственной становится опосредованной. Это означает, что для полноценного общения педагога с учениками и учеников с учителем необходимо овладеть особыми средствами (умение правильно воспринимать образцы действий, адекватно воспринимать оценки и результаты своей деятельности и др.). В структуре учебной деятельности исследователи выделяют следующие элементы: учебно-познавательные мотивы, учебную задачу, учебные действия, контроль, оценку. В процессе учебной деятельности ученик овладевает обобщенными способами действий в сфере теоретических знаний.

По выражению, Л.И. Божович, «учебная деятельность постепенно становится той совместной деятельностью, на основе которой завязываются детские отношения: возникают и взаимная требовательность, и взаимопомощь» [6, с. 284].

Особенностью данного возрастного периода, считает Л.И. Божович, является развитие познавательной сферы младшего школьника, основным приобретением которой выступает новое познавательное отношение к действительности, определяющее и «переход к более сложным формам мышления». В этот период происходит формирование нового уровня аффективно-потребностной сферы младшего школьника, который в своей деятельности руководствуется сознательно-поставленными целями, нравственными требованиями и чувствами;

возникновение относительно устойчивых форм поведения и деятельности младшего школьника, которые составляют основу формирования его характера [6].

Главными новообразованиями, которые выступают необходимой предпосылкой для перехода младшего школьника на новый этап возрастного развития, являются: формирование произвольности психических процессов (развитие произвольного внимания, произвольного целенаправленного восприятия, наблюдения, произвольно-осмысленного запоминания), внутреннего плана действий, развитие теоретического сознания и мышления (анализ, планирование, рефлексия). В этом возрасте мышление младшего школьника приобретает абстрактный и обобщенный характер, происходит интеллектуализация всех психических процессов, их осознание, произвольность, обобщенность, изменяется общий характер эмоций детей, происходит умственное развитие младших школьников, кооперация со сверстниками в учебной деятельности. [2, 32, 37, 48, 51].

Исследователи Н.В. Матяш, И.А. Мезенцева, В.С. Мухина утверждают, что при овладении техническими знаниями младший школьник собственные продукты мышления и воображения учится представлять в знаково-символической форме в виде абстрактных символов: графиков, таблиц, схем, условных обозначений, кодов, чертежей и диаграмм [29].

В процессе моделирования и конструирования объектов происходит передача информации, где участники вступают в своеобразные отношения по приему, преобразованию и дальнейшему использованию этой информации, что способствует повышению интереса к техническому творчеству, формированию совместного творческого опыта, личностному развитию младших школьников.

В условиях внедрения цифровых технологий (компьютер, радио, телевидение, интернет, телефон и др.) во все сферы жизнедеятельности общества образования младшему школьнику приходится сразу же осваивать сложные уровни технической реальности, что оказывает влияние на развитие технических способностей обучающихся. Младшие школьники учатся критически мыслить, обобщать, классифицировать объекты; знакомятся с основами различных научных дисциплин; углубляют и систематизируют знания в различных научных сферах: математике, технологии, геометрии и др.

В сознании ребенка, кроме непосредственно наблюдаемой и практически преобразуемой действительности, формируется «область воображаемого, представляемого, к тому же умственные действия становятся обратимыми,

объединяются с другими и образуют целостную познавательную структуру» [29, с. 16]. Вследствие этого, обучающийся получает возможность строить умозаключения в области вероятного, конструировать гипотезы, рефлексировать.

Исследователи рекомендуют обучать младших школьников умению владеть инструментами, орудиями труда, ухаживать за машинами и техническими приспособлениями; развивать у них техническое мышление, умение решать технические задачи; представлять предмет в целом и его части по плану, чертежу, схеме, описанию; умение самостоятельно формулировать замысел, отличающийся оригинальностью [2, 11].

Широкие возможности для развития конструктивно-технических способностей школьников создает конструирование из разных материалов, конструкторов, использование технических игрушек. Знакомясь с механизмами, машинами, с робототехническими моделями, технологическими процессами, которые не связаны с изучаемым обучающимся в школе материалом, многие школьники воспринимают их часто в общем виде и затрудняются выделить существенные элементы машин, моделей, механизмов, отчетливо осознать отличие принципов их работы. Вместе с тем необходимо, чтобы младшие школьники научились видеть элементы машин и механизмов, способы соединения конструктивных частей, их отличительные особенности и принципы работы.

В связи с достаточно большим разнообразием наборов конструкторов дети могут сделать различные схематические образцы машин, механизмов, моделей, программируемых роботов, отличающихся степенью сложности технических заданий при их конструировании и сборке. Этот процесс предполагает совместную деятельность ребенка и взрослого (родители, педагог).

Родителям следует подбирать задания с учетом индивидуальной специфики ребенка. При этом важно им ознакомиться с перечнем заданий в конструкторе и расположить их по степени нарастания сложности, затем предложить юному технику изобразить на бумаге то, что он собирается построить, обсудить, как ребенок думает осуществить свой замысел. Это будет способствовать более точному представлению технической задачи и ее решению.

Большими возможностями в развитии технического творчества, формировании личностного опыта обладает робототехническое конструирование. По мнению Н.В. Матяш, «мир будущего - это мир роботов и автоматизированных систем» [28, 29]. На занятиях по робототехнике дети собирают роботов на базе

программируемых конструкторов. Для собранных механизмов составляется программа, благодаря которой робот «оживает».

В развитии интеллектуальных способностей обучающихся, в процессе познавательной деятельности, вовлечения их в научно-техническое творчество приоритетная роль отводится STEM-образованию.

В переводе с английского STEM (S - science, T - technology, E - engineering, и M – mathematics) означает: естественные науки, технология, инженерное искусство, математика. STEM-образование основано на применении междисциплинарного и прикладного подхода, а также на интеграции всех четырех дисциплин в единую схему.

STEM-образование представляет собой комплексное обучение, включающее в себя одновременно исследование базовых принципов точных наук. К ним относятся инженерия, математика, технология. Дети учатся видеть взаимосвязь происходящих событий, лучше начинают понимать принципы логики и в процессе создания собственных моделей открывают для себя что-то новое и оригинальное. Комплексный подход способствует развитию их любознательности, вовлечению в образовательный процесс.

Ведущая составляющая STEM обучения – это экспериментально-инженерная деятельность. В игровой форме дети учатся общаться, считать, измерять, сравнивать, приобретают необходимые математические, филологические и инженерные навыки. Младшие школьники в знакомых предметах определяют новые и неизвестные для себя свойства. Занятия в форме увлекательных ролевых игр развивают воображение и творческий потенциал детей, проходят в непринужденной атмосфере на основе сотрудничества и сотворчества.

Исследователи Т.В. Волосовец, В.А. Маркова, С.А. Аверин считают, что STEM – технологии обладают рядом преимуществ по вовлечению младших школьников в научно-техническое творчество в условиях дополнительного образования и способствуют: развитию любознательности детей, их инженерных навыков; приобретению качеств личности, необходимых для работы в команде; содействуют умению анализировать результаты проделанной работы и наилучшей познавательной активности младших школьников. Современная технология способствует планомерному развитию интеллектуальных способностей младших школьников, которые для них будут необходимы во взрослой жизни.

Весь процесс развития технического творчества младших школьников можно разделить на 3 этапа.

Первый этап – **мотивационно-ориентационный** – педагог вводит младших школьников в предстоящую ситуацию творческого моделирования, знакомит их с современными машинами, с процессом создания продукта в промышленных условиях. Школьники учатся «шаг за шагом» конструировать плоские и объемные геометрические фигуры. На этом этапе с помощью интерактивных методов учащиеся получают возможность визуализации машин и механизмов, знания об их назначении, устройстве и принципе действия. Школьники видят, как современная техника при минимальном участии человека выполняет сложные операции. Педагог совместно с обучающимися комментирует, включает детей в беседу, проблематизирует содержание изучаемого материала, активизирует познавательный интерес младших школьников к созданию модели такой машины.

Второй этап – **моделирующе-конструктивный** – педагог на основе реализации интерактивных технологий (мозговой штурм, проблемные задачи, ролевые игры и др.) вводит обучающихся в ситуацию совместного технологического творчества, в процессе которого проектируется технологическая схема объекта, выявляются функциональные связи между структурными компонентами. На этом этапе школьники переходят на более высокий уровень: игровая составляющая начинает уступать место серьезному продуманному изучению робототехнического конструирования, что требует вдумчивости, логичности и гибкости мышления, способности видеть в окружающем мире аналоги и пользоваться ими. На данном этапе происходит реальное воплощение схемы в реальные модели с использованием конструкционных материалов.

Третий этап – **демонстрационный** – младшие школьники в форме отчета, выставки или репортажа перед родителями, сверстниками, рассказывают о своей машине, подчеркивая ее функциональность и разумность, собственный вклад в разработку (под руководством преподавателя), получая при этом эмоциональное удовлетворение от выполненной работы. На этом этапе осуществляется переход от статических к динамическим моделям через средство разрабатываемого программного обеспечения, происходит «оживление» модели и демонстрация ее возможностей. В процессе презентации модели общим решением участников (эксперты, педагоги, родители, школьники) отбираются лучшие образцы для участия в конкурсе по робототехнике на различных уровнях.

Таким образом, робототехническое конструирование как новое, инновационное направление предоставляет широкие возможности для проявления младшим школьником своих конструктивных и творческих способностей, а также

возможность приобщить как можно больше детей школьного возраста к техническому творчеству. Включение базовых знаний из робототехники в образование учащихся является частью общего образования, что позволит образовательному учреждению реализовать требования федерального государственного образовательного стандарта, а также реализовать задачи комплексной программы «Уральская инженерная школа». Включение в образовательный процесс конструкторов нового поколения может служить основой не только для развития мелкой моторики, но и достаточно высоким фактором мотивации для занятий интеллектуальной деятельностью, экспериментированием, конструированием, техническим творчеством, что является стимулом для познавательного развития младшего школьника.

2.2 Формы и методы развития технического творчества в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором

Творчество - особый вид деятельности человека, создающего новые материальные и духовные ценности, обладающие новизной и общественной значимостью.

Для творческого процесса характерно многообразие форм: научное, художественное, техническое, музыкальное и т.д.

Техническое творчество связано с практическим (технологическим) преобразованием действительности, результатом которого становится создание различных технических объектов (моделей, приборов, всевозможных механизмов).

Как и всякая деятельность, техническое творчество предполагает развитие способностей. Творческие способности, как самостоятельный фактор, считают исследователи являются результатом обучения творческой деятельности.

В исследовании мы выделяем следующие компоненты творческих (креативных) способностей младших школьников: творческое мышление, творческое воображение, применение методов организации творческой деятельности. Важной задачей дополнительного образования является осуществление педагогической поддержки на пути поиска и открытий младшего школьника. Для этого важно определить формы и методы, которые будут способствовать развитию творческих способностей учащихся.

С целью развития технического творчества у младших школьников в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором,

рассмотрим формы организации обучения обучающихся конструированию. Исследователи Л.А. Парамонова, Н.Н. Поддьяков, Ф. Фребель предложили различные формы организации обучения. Остановимся кратко на их характеристике [48].

Основные приемы обучения, которые используются в робототехнике, сформулированы Д.А. Кашириным. В научно-методических пособиях автор раскрывает теоретические вопросы по объектам окружающего мира, технологические карты по работе с образовательным робототехническим конструктором, логические задачи, задания, способствующие творческому развитию личности.

1. Конструирование по образцу (разработано Ф. Фребелем) – это показ приемов конструирования игрушки-робота (или конструкции). Для начала модель рассматривается, выделяются основные части. Затем вместе с ребенком отбираются нужные детали конструктора по величине, форме, цвету и только после этого собираются все детали вместе. Все действия сопровождаются разъяснениями и комментариями взрослого.

2. Конструирование по модели (Разработано А.Н. Миреновой), когда обучающимся в качестве образца предъявляют модель, скрывающую от ребенка очертания отдельных ее элементов. Обучающийся должен определить самостоятельно, из каких частей нужно собрать робота (конструкцию). При конструировании по модели активизируется аналитическое и образное мышление. Конструирование по модели – усложненная разновидность конструирования по образцу.

3. Конструирование по заданным условиям (предложено Н.Н. Поддьяковым) – обучающемуся предлагается комплекс условий, которые он должен выполнить без показа приемов работы. Педагог не предлагает способов конструирования, а только говорит о практическом применении робота. Дети продолжают учиться анализировать образцы готовых поделок, выделять в них существенные признаки, группировать их по сходству основных признаков, понимать, что различия основных признаков по форме и размеру зависят от назначения (заданных условий) конструкции. В данном случае развиваются творческие способности дошкольника.

4. Конструирование по простейшим чертежам и наглядным схемам (разработано С. Леона Лоренсо и В.В. Холмовской) – на начальном этапе конструирования схемы должны быть достаточно просты и подробно расписаны в

рисунках. При помощи схем у обучающихся формируется умение не только строить, но и выбирать верную последовательность действий. Впоследствии ребенок может не только конструировать по схеме, но и наоборот, — по наглядной конструкции (представленной игрушке - роботу) рисовать схему. Таким образом, младшие школьники учатся самостоятельно определять этапы будущей постройки и анализировать ее.

5. Конструирование по замыслу – освоив предыдущие приемы робототехники, школьники могут конструировать по собственному замыслу. Они сами определяют тему конструкции, требования, которым она должна соответствовать, и находят способы её создания. В конструировании по замыслу творчески используются знания и умения, полученные ранее. Развивается не только мышление младших школьников, но и познавательная самостоятельность, творческая активность. Обучающиеся свободно экспериментируют со строительным материалом. Постройки (роботы) становятся более разнообразными и динамичными.

6. Конструирование по теме неразрывно связано с конструированием по замыслу, но усложняется тем, что обучающимся предлагается определенная тематика, в рамках которой они должны самостоятельно воплотить замысел конкретной модели, выбирая необходимые детали и способ конструирования модели. Цель этого вида конструирования заключается в закреплении у младшего школьного возраста ранее полученных знаний и умений о способах конструирования. Этот способ конструирования в наибольшей степени способствует развитию у ребенка творческих способностей.

Наряду с Лего-конструированием младшие школьники овладевают основами программирования с помощью конструктора. Этот способ конструирования в наибольшей степени способствует развитию технического творчества обучающихся в условиях дополнительного образования.

Рассмотрим методы, которые способствуют развитию технического творчества в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором.

Под методами мы понимаем приемы и средства, с помощью которых осуществляется развитие творческих способностей.

Существующие методы не являются универсальными, достижение планируемого результата и наибольшей эффективности можно достичь только при

разумном сочетании нескольких, не противоречащих друг другу методов обучения.

В работе мы исходим из классификации методов обучения представленной Ю.К. Бабанским: 1) методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности; 2) методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности; 3) методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности.

Организация работы с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При сборке моделей, обучающиеся часто выступают в качестве юных исследователей и инженеров.

Результативность процесса обучения основам робототехники во многом зависит от методов обучения, среди которых можно, например, выделить классификацию Лернера - Скаткина: объяснительно – иллюстративный, репродуктивный, метод проблемного изложения, частично-поисковый(эвристический), исследовательский.

Одним из интерактивных методов современного обучения, который используется при изучении робототехники, является метод проектов.

В программе по предмету «Основы робототехники» мы представили применение форм и методов обучения в зависимости от целей изучения раздела, показали какие результаты достигнуты младшими школьниками в процессе обучения.

В Приложении 1 представлен подробный план-конспект урока на тему: «Шкивы».

Реализация форм и методов обучения в развитии технического творчества обучающихся в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором основывается на следующих принципах:

Принцип гуманистической направленности; принцип природосообразности; принцип культуросообразности; принцип свободы выбора; принцип политехнизации и ступенчатости освоения в системе дополнительного образования; принцип личностно-развивающего обучения; принцип субъектности.

Принцип гуманистической направленности определяет отношение к личности обучающегося, педагога, родителя, как к ответственным субъектам собственной деятельности; стратегия взаимодействия, основанная на субъект - субъектных отношениях.

Принцип природосообразности – специально организованная деятельность по развитию способностей и качеств личности в соответствии с природными способностями, потребностями, интересами и стремлениями ученика.

Принцип культуросообразности - воспитание основывается на основе культурных традиций, общечеловеческих ценностей.

Принцип свободы выбора означает предоставление обучающимся свободно выбирать образовательные программы и в соответствии с их интересами, склонностями и способностями.

Принцип политехнизации и ступенчатости освоения в системе дополнительного образования предполагает преемственность дополнительных образовательных программ, возможность их сочетания, коррекции в процессе освоения; развитие определенных компетенций обучающихся как результатов дополнительного образования.

Принцип личностно-развивающего обучения ориентирован на развитие и саморазвитие обучающихся, на освоение личностного опыта через выбор, через диалог, представление своих достижений для обсуждения.

Принцип субъектности означает признание в качестве субъектов как младшего школьника, так и педагога. Реализации данного принципа основана на педагогической поддержке младших школьников в процессе творческой деятельности и должна осуществляться в условиях коллективной субъектности (Е.И. Сахарчук, А.Н. Кузибецкий).

Реализация принципа субъектности предполагает не только право ученика на самостоятельное принятие решения при консультативной помощи, поддержке преподавателя, но и ответственность младших школьников за принятое решение.

Одним из интерактивных методов современного обучения, который используется при изучении робототехники, является метод проектов. В процессе проектной деятельности обучающиеся учатся эффективному поиску информации в различных источниках, самостоятельной работе в группе, приобретают опыт самопрезентации. Таким образом, с помощью широкой исследовательской деятельности, формируется личность, способная самостоятельно ставить учебные

цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения.

Для реализации цели исследования нами разработана методика обучения конструированию роботов в условиях дополнительного образования, которая была апробирована в ходе опытно-экспериментальной работы. Мы считаем, что ее использование будет способствовать обеспечению развития технического творчества младших школьников. Методические рекомендации по организации и проведению курса «Основы робототехники» представлены в Приложении 4.

2.3 Опытно-поисковая работа по развитию детского технического творчества и её результаты

Для реализации целей и задач исследования нами был организован эксперимент, проходивший в течение 2017–2018 уч. гг. Для проведения экспериментальной работы были выбраны обучающиеся в системе дополнительного образования в возрасте 8-9 лет на базе МАУДО Центр дополнительного образования Свердловская область.

Для проверки результатов эксперимента мы выбрали 30 младших школьников – 15 респондентов (1 девочка и 14 мальчиков) в первой группе и 15 респондентов (2 девочки и 13 мальчиков) во второй группе.

Состав групп, участвующих в эксперименте обучающихся, был установлен на основе типологического отбора и данных, полученных в ходе эксперимента.

Данные группы были выбраны по основанию идентичности половозрастного состава, близкого уровня успеваемости, начального уровня развития технического творчества младших школьников.

Целью эксперимента выступало определение исходного уровня развития творческих способностей младших школьников в системе дополнительного образования. С помощью анкетирования, тестирования и других видов опросов мы сделали контрольные срезы.

В начале учебного года, с целью выявления степени информированности детей о LEGO-конструировании, обеим группам было предложено заполнить анкету (Приложение 2).

Изучение представленных анкет показало, что заниматься в объединение «Основы Робототехники» 80% опрошенных школьников пришли по совету друзей и настоянию родителей. На вопрос: «Какие предметы в школе Вам больше всего

нравятся?» - 40% из числа школьников, приступивших к занятию по предмету «Основы робототехники», выделяют предметы, требующие логического мышления, при этом с конструкторами Лего дети знакомы с 4 лет – 13%, с 5 лет – 53%, с 6 лет – 34%, т.е. приступившие занятиям школьники имеют опыт сборки простейших конструкторов. Наибольший интерес у детей вызывает сборка подвижных моделей – более 60% и при этом, у младших школьников вызывает интерес процесс сборки различных моделей и роботов (94%) и 6% детей выразили желание конструировать роботы. На данном этапе можно отметить выбор школьников в совместной деятельности. Приоритетным выбором младших школьников является сборка управляемых моделей автомобиля, вертолета, робота, опыта сборки таких моделей не выявлено у 90% опрошенных.

На вопрос: «Кем бы Вы хотели быть по профессии, когда вырастите?» – только 20% респондентов склоняются в выбору инженерных профессий.

Таким образом, можно сделать вывод, что младшие школьники знакомы с LEGO-конструкторами, собирали простейшие статичные модели. Желание заниматься робототехникой у большинства детей обнаруживается под влиянием друзей и взрослых, предпочитают совместную деятельность при сборке конструкторов. Определение выбора будущей профессии на данном этапе носит случайный характер.

Способы определения эффективности занятий оцениваются исходя из того, насколько ребёнок успешно освоил тот практический материал, который должен был освоить.

Результаты диагностики показывают, что у обучающихся первой группы интерес к конструированию сформирован у 20%, во второй группе у 27%. У 47% обучающихся первой группы интерес к конструированию находится в стадии формирования, во второй группе – у 47%. Обнаружено, что у 33% обучающихся первой группы интерес к конструированию не сформирован, во второй группе – у 27%.

Способность к конструированию сформирована у 20% младших школьников обеих групп. В стадии формирования данная способность находится у 60% школьников первой группы и у 67% - второй. Способность к конструированию не сформирована у 20% младших школьников первой группы, и у 13% - второй группы.

Познавательные способности группы сформированы у 27% младших школьников первой и второй групп, в стадии формирования соответственно 53%

первой группы и 60% второй группы. Познавательные способности не сформированы у 20% обучающихся первой группы и у 13% - второй группы.

Как видим, у большинства младших школьников выделенные критерии находятся на стадии формирования и нуждаются в помощи при работе со схемой и моделью, но все же стремятся достигнуть поставленных целей.

Результаты эксперимента послужили в качестве контрольных измерений для проверки психолого-педагогических условий, форм, методов, реализации программы по развитию творческих способностей младших школьников в системе дополнительного образования.

Дальнейшая диагностика по этапам эксперимента проводилась методами наблюдения и анализа работ младших школьников на основе экспертных оценок (педагогический консилиум), методики Е.В. Фешиной.

На основе теоретического анализа и данных эмпирического опыта, мы пришли к выводу о том, что процесс развития технического творчества младших школьников можно представить 3 этапами: мотивационно-ориентационным, моделирующе-конструктивным, демонстрационным.

На первом этапе – **мотивационно-ориентационном** в качестве цели выступало введение младших школьников в ситуацию творческого моделирования, знакомство обучающихся с современными машинами, с процессом создания продукта в промышленных условиях, активизировался также познавательный интерес младших школьников к созданию моделей таких машин. В этот период (1 полугодие, 1 года обучения) обучающиеся с помощью различных форм (конструирование по образцу, конструирование по модели, конструирование по условиям) и методов (организация и осуществление учебно-познавательной деятельности, эвристический, исследовательский, проблемно-поисковый и др.) получают возможность визуализации механизмов, простейших моделей, знания об их назначении, устройстве и принципе действия.

На мотивационно-ориентационном этапе, ведущими становятся принципы гуманистической направленности, природосообразности, культуросообразности обучения. На занятиях по предмету «Основы робототехники» педагог в процессе диалога, бесед, совместных обсуждений при решении учебных задач, сборке механизмов, моделей, в условиях взаимной ответственности происходит поиск решения задачи, включение младших школьников в качестве активных субъектов в предметно-пространственную, культурно-образовательную средусистемы

дополнительного образования, реализующих в учебно-воспитательном процессе национальные традиции и ценности.

На данном этапе, происходит апробация первого педагогического условия – создание развивающей предметно-пространственной среды, способствующей развитию технического творчества обучающихся.

При организации развивающей предметно-пространственной среды в процессе обучения предмету «Основы робототехники» мы исходили из того, что она должна обеспечивать: возможность реализации различных интересов обучающихся; многофункциональность использования элементов среды и возможность её преобразования в целом; доступность, разнообразие автодидактических пособий (с возможностью самоконтроля действий ребёнка); наличие интерактивных пособий, сделанных младшими школьниками, педагогами и родителями; использование интерактивных форм и методов работы с младшими школьниками, позволяющих «оживить» среду, сделать её интерактивной.

В результате младшие школьники приобрели умения работать с каталогами, инструкциями. У многих из них сформировалась способность представлять предметы в различных пространственных положениях; способность анализировать, выдвигать гипотезы, предположения, строить прогнозы, наблюдать и экспериментировать и др. Однако не у всех обучающихся проявился интерес и желание конструировать. Некоторые из школьников самостоятельно не выбирали процесс конструирования, редко присоединялись к играющему. Другие выбирали конструирование чаще для совместной деятельности, редко для самостоятельной работы. У некоторых младших школьников необходимо было сформировать познавательные способности. Они нуждались в помощи, допускали ошибки при работе с моделью, схемой. Обучающиеся не стремились к результату, часто ошибались, что и обусловило целевые установки следующего этапа опытно-экспериментальной работы.

Используем диагностику уровня знаний и умений по LEGO-конструированию и робототехнике младших школьников по методике Т.В. Федотовой (Приложение 3).

После проведенных изменений, для того чтобы сделать вывод о ходе эксперимента, нами были проведены промежуточные срезы, характеризующие изменения в развитии уровня технического творчества младших школьников.

На втором этапе – **моделирующе-конструктивном** в качестве цели выступает введение обучающихся в ситуацию совместного технологического творчества, воплощение схемы конструкции механизма, машины в реальные модели с использованием конструкционных материалов

На моделирующе-конструктивном этапе педагог на основе реализации интерактивных технологий (мозговой штурм, проблемные задачи, ролевые игры и др.) вводит обучающихся в ситуацию совместного технологического творчества. На этом этапе школьники переходят на более высокий уровень: игровая составляющая начинает уступать место серьезному продуманному изучению робототехнического конструирования, что требует вдумчивости, логичности и гибкости мышления, способности видеть в окружающем мире аналоги и пользоваться ими. На данном этапе младшие школьники воплощают схемы конструкций механизмов, машин в реальные модели.

На втором этапе, наряду с принципами, представленными на мотивационно-ориентационном этапе, получают реализацию принцип свободы выбора, принцип политехнизации и ступенчатости освоения образования.

На занятиях по предмету «Основы робототехники» педагог предоставляет младшим школьникам свободный выбор деятельности в соответствии с интересами, склонностями и способностями детей. Принцип политехнизации и ступенчатости освоения образования предполагает преемственность дополнительных образовательных программ, возможность их сочетания, коррекции в процессе освоения; развитие определенных компетенций обучающихся как результатов дополнительного образования.

На данном этапе реализуются следующие условия: стимулирование обучающихся к мобилизации и применению общетеоретических и политехнических знаний для решения творческих задач; развитие технического творчества у обучающихся младшего школьного возраста с использованием образовательного робототехнического конструктора.

После проведенных изменений, для того чтобы сделать вывод о ходе эксперимента, нами были проведены промежуточные срезы, характеризующие изменения в развитии уровня технического творчества младших школьников, которые представлены в таблице 5 и диаграммах (рис. 1).

Результаты диагностики уровня развития технического творчества (промежуточный срез) позволяет отметить заинтересованность обучающихся процессом робототехнического конструирования. В первой группе количество обучающихся на среднем уровне развития составляет 27%, во второй – 33%; на высоком уровне развития технического творчества соответственно в первой группе – 7%, а во второй группе – 13%. Однако, вместе с положительными изменениями, обучающиеся, находящиеся на низком уровне развития технического творчества (первая группа – 66%, вторая – 54%) испытывают определенные затруднения в процессе робототехнического конструирования.

Как видим, наряду с позитивными изменениями, обучающиеся на низком уровне при конструировании модели по образцу, схеме не умеют правильно «читать» схему, ошибаются в выборе деталей и их расположения относительно друг друга. Замысел у младшего школьника неустойчивый, тема меняется в процессе практических действий с деталями. Создаваемые конструкции нечетки по содержанию. Объяснить их смысл и способ построения школьник не может. Это обусловило целевые установки следующего этапа опытно-экспериментальной работы.

На третьем этапе – **демонстрационном**, осуществляется переход от статических к динамическим моделям через средство разрабатываемого программного обеспечения, происходит «оживление» модели и демонстрация ее возможностей. Младшие школьники в форме отчета, выставки или репортажа перед родителями, сверстниками, рассказывают о своей машине, подчеркивая ее функциональность и разумность, собственный вклад в разработку. Решением участников экспертной комиссии (эксперты, педагоги, родители, школьники) отбираются лучшие образцы для участия в конкурсе по робототехнике на различных уровнях.

Проиллюстрируем это на конкретном примере. В процессе изучения темы: «Конструирование и сборка LEGO-конструктора «Луноход»

Цель:

Развитие технического творчества младших школьников на базе наборов конструктора Lego Education

Задачи:

Образовательные:

– Закрепить знания, умения и навыки при работе с конструктором Lego Education

– Формировать конструктивное мышление средствами робототехники, конструировать и программировать модель «Лунохода»

– Формировать умение анализировать собственную деятельность.

Развивающие:

– Развивать у младших школьников познавательный интерес, внимание, пространственное и наглядно-действенное мышление, речь, мелкую моторику, инженерные навыки программирования.

– Развивать продуктивную (конструктивную) деятельность.

– Обеспечить освоение детьми основных приёмов сборки и движения робототехнических средств.

Воспитательные: воспитывать эмоциональную отзывчивость, взаимопомощь, коммуникативные способности (умение работать в группе и в парах), самостоятельность.

Методы обучения: объяснительно-иллюстрированный, репродуктивный, частично-поисковый, диалогический, демонстрационный.

Материалы и оборудование: компьютеры, мультимедийное оборудование, набор LEGO 9686, 9688, 9689, 9641 , планшеты, интерактивная доска, презентация, музыка.

Предварительная работа: рассматривание картинок, роботов, беседы, просмотр видеофильма о работе лунохода, игровые ситуации.

В процессе урока младшие школьники осуществляют конструирование и сборку «Лунохода», решают проблемные задачи.

Достигнутые результаты: развитие пространственного и технического мышления, активизация мыслительных процессов (творческое решение поставленных задач, изобретательность, поиск нового и оригинального); совершенствование коммуникативных навыков младших школьников при работе в

паре, коллективе; выделение младших школьников, обладающих нестандартным творческим мышлением; развитие мелкой моторики рук, стимулируется в будущем общее речевое развитие и умственные способности.

На демонстрационном этапе, наряду с принципами, представленными на мотивационно-ориентационном и моделирующе-конструктивном этапах опытно-экспериментальной работы, получает реализацию принцип субъектности. Реализация принципа субъектности предполагает не только право младшего школьника на самостоятельное принятие решения при консультативной помощи, поддержке преподавателя, но и ответственность обучающихся за принятое решение.

Итак, мы обнаруживаем единство выделенных принципов, которые обеспечат успешное развитие технического творчества младших школьников в условиях дополнительного образования.

На третьем этапе происходит апробация следующих педагогических условий: развитие технического творчества у детей младшего школьного возраста с использованием робототехнического конструирования; включение детей и родителей в проектную деятельность в области технического творчества, ориентированную на решение задач комплексной программы «Уральская инженерная школа».

В результате освоения программы занятий по теме «Основы робототехники» с целью определения уровня развития технического творчества младших школьников в ходе конструирования и сборки программируемых моделей машин, механизмов, роботов нами был проведен завершающий срез, характеризующий сформированный уровень развития технического творчества младших школьников. Результаты представлены в таблице 6 и диаграммах (рис. 2).

Результативность апробированной системы педагогических условий развития технического творчества младших школьников в ходе опытно-экспериментальной работы подтверждается динамикой развития технического творчества обучающихся в первой группе по сравнению с массовым опытом. Большинство обучающихся первой группы находятся на среднем уровне развития технического творчества, значительно сократился, по сравнению с исходным уровнем, количественный состав группы обучающихся с низким уровнем. Есть определенный сдвиг и на высоком уровне.

Постепенно на втором году экспериментальной работы мы достигли устойчивой реализации возможностей педагогических условий, стимулирующих развитие технического творчества обучающихся в условиях дополнительного образования.

Сравнительный анализ результатов эксперимента показал положительную динамику развития технического творчества младших школьников в условиях дополнительного образования. Процентное изменение числа обучающихся (по сравнению с исходным уровнем) составило: для низкого уровня – 13% (-53%), во второй группе – 27% (-27%); для среднего уровня - 67% (+40%), во второй группе – 60% (+27%); для высокого уровня –20% (изменение +13%), во второй группе – 13% (0%). Как видим, развитие технического творчества на основе реализации программы доказало свою эффективность в условиях дополнительного образования. В процессе занятий по основам робототехники школьники учатся смотреть на проблемы шире и решать их, учатся быть лидером и брать на себя ответственность. STEM-технологии являются современным действенным средством в развитии технического творчества младших школьников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тенденция современного образования к возрастанию субъектно-творческого начала в личности предъявляют особые требования к начальному школьному образованию и к дополнительному образованию, в частности. Это находит отражение в официальных документах, определяющих развитие системы образования в РФ, в которых отмечено усиление внимания на эту важную подсистему образования.

В процессе исследования нами проанализированы теоретические аспекты проблемы развития технического творчества, что послужило основой для определения технического творчества младших школьников.

Актуальной оказалась проблема выявления педагогических условий, обеспечивающих творческое развитие младших школьников в условиях дополнительного образования. Мы дали определение педагогическим условиям. Педагогические условия мы рассматриваем как компонент педагогической системы, отражающий совокупность возможностей личностно-развивающей предметно - пространственной среды, обеспечивающей реализацию педагогического процесса в условиях дополнительного образования и способствующей развитию технического творчества младших школьников. В процессе проведения исследования нами были апробированы следующие педагогические условия, которые подтвердили свою эффективность: создание развивающей предметно-пространственной среды, способствующей развитию технического творчества обучающихся; стимулирование обучающихся к мобилизации и применению общетеоретических и политехнических знаний для решения творческих задач; развитие технического творчества у детей младшего школьного возраста с использованием робототехнического конструирования; включение детей и родителей в проектную деятельность в области технического творчества, ориентированную на решение задач комплексной программы «Уральская инженерная школа».

Нами были определены принципы, которые способствуют эффективной реализации программы развития технического творчества обучающимся в процессе работы с образовательным робототехническим конструктором. К этим принципам отнесены: принцип гуманистической направленности; принцип природосообразности; принцип культуросообразности; принцип свободы выбора;

принцип политехнизации и ступенчатости освоения в системе дополнительного образования; принцип личностно-развивающего обучения; принцип субъектности.

В исследовании проанализированы дидактические возможности робототехнического конструктора в развитии технического творчества учащихся, которые доказали свою эффективность в процессе опытно-экспериментальной работы.

Осуществлена опытно-экспериментальная работа по проверке результативности педагогических условий. В исследовании также научно обоснована, разработана и реализована методика обучения конструированию роботов в условиях дополнительного образования, использование которой обеспечило развитие технического творчества младших школьников в условиях дополнительного образования. В целом теоретическое исследование и результаты опытно-экспериментальной работы подтвердили нашу первоначальную гипотезу.

Тема урока: Шкивы.

План урока:

1. Понятие шкива (блока).
2. Ременная передача
3. Виды ременных передач.

Цели занятия: Ознакомить обучающихся с процессом передачи движения при помощи ременных передач и шкивов.

1. Обучающая:

- развитие познавательного интереса обучающихся в процессе конструирования и программирования моделей, использующих ременную передачу для преобразования вращательного движения в поступательное;
- систематизация знаний по процессу преобразования вращательного движения в поступательное;
- овладение основами логического мышления, алгоритмизации, пространственного воображения;
- реализация межпредметных связей с физикой и математикой через построение моделей простейших механизмов.

2. Развивающая:

- развитие коммуникабельности;
- развитие умений анализировать, обобщать и сравнивать результаты;
- развитие интереса обучающихся в расширении и углублении получаемых знаний.

3. Воспитательная:

- воспитание умения работать в команде, коллективе;
- воспитание целеустремленности, настойчивости, ответственности, трудолюбия, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

Методы обучения: объяснительно-иллюстрированный, репродуктивный, частично-поисковый, диалогический, демонстрационный.

Материально-техническая база: компьютеры, мультимедийное оборудование, набора LEGO 9686.

Структура занятия:

1. Организационный этап. Постановка цели и задач занятия. Продолжительность 5 минут.

Структура занятия:

| Деятельность педагога | Деятельность обучающегося |
|---|--|
| 1. Организационный этап. Постановка цели и задач занятия | |
| <p>Проверяет готовность обучающихся к занятию.</p> <p>Здравствуйте ребята. Сегодня мы с вами продолжим путешествие в интересный мир – мир движения.</p> <p>Процесс движения сопровождает нас с вами постоянно: это и вращение Земли</p> | <p>Слушают, смотрят слайд № 1 презентации.</p> <p>Ответ:</p> <p>Движение транспорта, ходьба человека, плавание кораблей, полеты самолетов и ракет.</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Возьмем еще один шкив такого же диаметра, одетый на ось. Подскажите пожалуйста, как мы можем передать вращение с вращающегося шкива на другой, неподвижный.</p> <p>Молодцы, вы мыслите логично.</p> <p>Для передачи вращения необходим резиновый ремень. Поэтому по ободу шкива сделана канавка, на которую одевается ремень. Канавка может иметь различную форму, в зависимости от профиля ремня.</p> <p>Таким образом, одев резиновый ремень на 2 шкива мы можем передать вращение с первого шкива, который назовем ведущим, на второй.</p> | <p>Ответ: Для передачи вращения на другой шкив необходимо соединить их веревкой, резинкой.</p> <p>Ребята анализируют представленную информацию, определяют закономерности, высказывают свою точку зрения.</p> |
| <p>Давайте подведем итог по просмотренному видео.</p> <p>Мы соединили два шкива ремнем и передаем вращение с ведущего шкива, одетого на вал электродвигателя, другому, одетому на ось шкиву. Такое соединение шкивов называется ременной передачей.</p> | <p>Слушают, смотрят презентацию. Слайд 4</p> |
| <p>Обратите внимание: ремень натянут между шкивами прямо, без перекашивания. Такое соединение называется прямой ременной передачей.</p> <p>А скажите, пожалуйста, в какую сторону будет вращаться второй, ведомый, шкив и с какой скоростью?</p> <p>Все верно, вы правильно определили, что шкивы вращаются с одинаковой скоростью и в одном направлении.</p> | <p>Слушают, смотрят слайд № 5 презентации</p> <p>Ответ: шкивы будут вращаться в одном направлении с одинаковой скоростью.</p> |
| <p>А теперь посмотрите на экран и определите, что же изменилось в соединении шкивов.</p> <p>Правильно, ремень натянут между шкивами перекрестно. И что же произошло с вращением шкивов?</p> <p>Все верно, при перекрестном натяжении ремня мы получаем перекрестную ременную передачу, при которой шкивы вращаются с одинаковой скоростью и в противоположном направлении.</p> | <p>Слайд № 6.</p> <p>Смотрят, слушают, анализируют, замечают, что ремень перекрещивается.</p> <p>Смотрят, анализируют, дают ответ, они вращаются в разную сторону.</p> |
| <p>Молодцы! Вы теперь знаете, что такое ременная передача, два вида ременных передач и направление вращения шкивов, в зависимости от вида передач.</p> <p>Мы сейчас рассматривали ситуацию, когда шкивы имеют одинаковый диаметр и поэтому скорость вращения ведущего шкива и ведомого были равны.</p> <p>А что будет происходить со скоростью</p> | <p>Смотря видео о вращении шкивов разного диаметра.</p> <p>Анализируют информацию, предлагают свое мнение, спорят, обобщают решение.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>вращения, когда их диаметр будет разным. Правильно, при различии диаметра ведущего и ведомого шкива, скорость их вращения отличается.</p> <p>Мы приходим к пониманию новых терминов: понижающая и повышающая ременные передачи.</p> <p>1 вариант. Повышающая передача.</p> <p>В этом случае скорость вращения ведомого шкива будет больше, чем ведущего. Посмотрите на слайд и обратите внимание на размеры шкивов.</p> <p>Правильно ребята. Это все объясняется математически. Длина окружности, которая зависит от его диаметра, ведущего диска больше, чем у ведомого. Поэтому при совершении одного оборота ведущего диска, ведомый совершит больше оборотов, а следовательно и скорость его вращения будет больше.</p> <p>А теперь рассчитаем, как изменится скорость вращения ведомого шкива, если его диаметр в 2 раза меньше диаметра ведущего шкива.</p> <p>Молодцы, вы хорошо работали и из множества предлагаемых вариантов ответа, все таки пришли к правильному решению – скорость вращения увеличится в два раза.</p> | <p>Смотря слайд № 7.</p> <p>Анализируют информацию и дают пояснение, что диаметр ведущего шкива больше диаметра ведомого шкива.</p> <p>Обращаются к математике, вычерчивают схему ременной передачи с различным диаметром шкивов. Обсуждают, спорят.</p> |
| <p>А теперь постарайтесь самостоятельно проанализировать ситуацию, когда диаметр ведущего шкива меньше диаметра ведомого. Что будет происходить со скоростью вращения ведомого шкива.</p> <p>Правильно, молодцы!</p> <p>Ременная передача, у которой скорость вращения ведущего шкива больше, чем у ведомого шкива, называется понижающей.</p> <p>Такие передачи нашли широкое применение в различных машинах и механизмах.</p> | <p>Вычерчивают схему ременной передачи с различным диаметром шкивов. Обсуждают, спорят. Дают ответ, что скорость вращения ведомого шкива будет меньше, чем ведущего шкива.</p> |
| <p>Удобство ременных передач заключается в их возможности передачи движения, когда ведущий и ведомый шкивы конструктивно находятся в одной плоскости и удалены друг от друга.</p> <p>Мы рассмотрели случай, когда на осях находятся по одному шкиву, но в машинах и механизмах все несколько сложнее, когда необходимо соединить несколько узлов или агрегатов во взаимозависимое движение.</p> | <p>Смотрят видео.</p> <p>Анализируют информацию.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Для этого на вал (ось) насаживается два и более шкивов, или делается единый блок, с разным диаметром шкивов. Также в схему передачи движения включают промежуточные шкивы, которые предназначены для передачи движения под прямым углом.</p> <p>Такие сложные ременные передачи позволяют объединить в едином рабочем процессе несколько узлов и механизмов, получить различные скорости и направления вращения.</p> | |
| <p><u>Эмоциональный настрой</u></p> <p>Мы с Вами изучили очень важную тему «Шкивы. Ременная передача». Знание закономерностей передачи движения при помощи ременной передачи позволит нам успешно решать задачи по конструированию подвижных моделей. Знание этой темы будем закрепляться в процессе практической работы - при – конструировании подъемного крана.</p> | <p>Ученики смотрят на экране видео про сборку подъемного крана (Приложение к компьютерной программе LEGO Education 9686)</p> |
| <p><u>Постановка задачи:</u></p> <p>Необходимо собрать подъемный кран, особенно внимание обратить на сборку механизмов, использующих ременную передачу.</p> | <p>Ученики разбиваются на пары, рассаживаются по рабочим местам. Каждой паре выдается набор-лего и дети по схеме собирают подъемный кран.</p> |
| <p>Педагог следит за процессом сборки и программирования. Оказывает помощь при помощи наводящих вопросов и советов.</p> | <p>Учащиеся собирают модель по схеме, предлагают свои варианты решений по модернизации конструкции крана и программы для достижения требуемых результатов.</p> |
| <p>Подведение итогов занятия.</p> <p>Педагог предлагает ребятам представить на обсуждение свои собранные модели, рассказать о тех новых приемах, которые они использовали при сборке.</p> | <p>Представляют свои собранные модели. Участвуют в обсуждении и защите проектов.</p> |
| <p>3. Рефлексия</p> | |
| <p>Иницирует защиту проекта каждой парой, участвует в обсуждении реализованных проектов, моделей.</p> <p>Осуществляет активную форму обучения.</p> | <p>Ученики активно участвуют в обсуждении, отмечают инновационные решения, которые осуществили другие ребята.</p> <p>Подводят итог занятия.</p> |