



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ
КАФЕДРА ПЕДАГОГИКИ, ПСИХОЛОГИИ И ПРЕДМЕТНЫХ МЕТОДИК

**Робототехника как средство развития технического
творчества детей младшего школьного возраста в системе
дополнительного образования**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Педагогика и методика начального образования»
Форма обучения заочная**

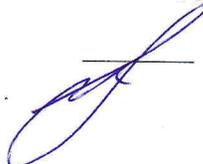
Проверка на объем заимствований:

79,68 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 18 » января 2024 г.

зав. кафедрой ППиПМ

 Волчегорская Евгения Юрьевна

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-308-214-2-1

Артемьева Анна Николаевна

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

 Фортыхина Светлана Николаевна

Челябинск
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
ГЛАВА 1. Основы формирования и развития технического творчества у детей средствами робототехники с теоритической точки зрения	10
1.1 Сущность, анализ и уточнение понятия «детское техническое творчество».....	10
1.2 Робототехника как средство формирования и развития технического творчества у детей в системе дополнительного образования.....	15
Выводы по первой главе	20
ГЛАВА 2. Организация работы по проведению эксперимента.....	22
2.1 Организация исследования	22
2.2 Программа развития технического творчества у детей средствами робототехники	27
Выводы по второй главе	35
ГЛАВА 3. Результаты исследования.....	38
3.1 Анализ результатов работы по проведению эксперимента на констатирующем этапе исследования.....	38
3.2 Анализ результатов работы по проведению эксперимента на контрольном этапе исследования	41
Выводы по третьей главе	46
Заключение	48
Список использованных источников	51
Приложение А	59
Приложение Б.....	65
Приложение В	70
Приложение Г	83
Приложение Д	85

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность в сфере образования, в настоящее время, немислима без использования информационно-коммуникационных и инженерных технологий, которые значительно повышают ее результативность, а также способствуют всестороннему развитию интеллектуальной, эмоциональной и личностной сфер обучающихся. Причиной этому является то, что современное общество и его развитие напрямую связано с научно-техническим прогрессом [33].

Идея развития творческих способностей и технической подготовки подрастающего поколения все больше приобретает государственное значение.

Деятельность в области образования осуществляется в рамках национального проекта «Образование» целью, которой является достижение национальной цели Российской Федерации (далее – РФ), Национальная цель определена Президентом РФ на высшем уровне и предполагает обеспечение гарантии в области самореализации, выявлению и развитию талантов среди детей и молодежи. Исследование предполагает реализацию идей, отраженных в федеральном проекте «Успех каждого ребенка». Проект и, исследование в целом, направлен на раннее выявление способностей и талантов детей и создание благоприятных условий для их развития. Проект предполагает предоставление равноценного доступа к востребованным программам дополнительного образования, способствующей актуальной ориентации в выборе профессии [4].

В настоящее время дополнительное образование – одно из приоритетных направлений воспитания младших школьников, где особое внимание уделяется робототехнике, поскольку она обладает внушительным воспитательным потенциалом. Дефицит квалифицированных инженерно-технических кадров на рынке труда РФ

определяет особое значение введения робототехники в сферу дополнительного образования.

По данным статистики во время пандемии началось активное использование цифровых технологий в различных сферах жизни.

Внедрение в жизнь цифровых технологий сейчас является необходимостью, однако, уровень возможностей предприятий и стран, в целом, различен. Существует ряд факторов, определяющих успех цифровизации:

- различные возможности образовательной системы по обеспечению рынка специалистами, подходящей квалификации;

- готовность людей подстраиваться под возникающие изменения, желание и возможность переучиваться, поддержка государства данного направления;

- наличие у предприятий или государства финансовой возможности для реализации и внедрения новейших разработок.

Таким образом, формируется среда, способствующая развитию робототехники – направления формирования и развития технического творчества. Робототехника, как деятельность в системе дополнительного образования, является важным элементом образования в целом и средством самоопределения детей младшего школьного возраста, развития их творческих способностей и обеспечивает формирование их технического и инженерного мышления [3; 12; 39].

Теоретико-методологическая основа исследования:

Исследованием развития технического творчества и нестандартного мышления активно занимаются в педагогике и психологии. Истории развития технического творчества посвящены работы Г.С. Альтшуллера, Ю.К. Бабанского, И.С. Бронса, Н.С. Воронцовой, Л.А. Соловьевой, Н.А. Трушиной, В.И. Шамшура и других ученых. В работах И.Г. Акентева, Л.И. Анциферов, С.Т. Асанова, А.Б. Данилова, Т.В. Иовлевой, С.Л. Рубинштейна и других раскрывались

компоненты технического творчества обучающихся. Ученые описывали деятельностную сторону данного процесса. Предпосылки подготовки к трудовой деятельности путем развития технического творчества рассматривали в своих работах А.А. Афанасьева, И.Л. Гладкова, Н.Н. Яковлева и другие. Формированию у детей навыков конструирования и программирования посвящены работы Л.Н. Соловьевой. Предпрофессиональное определение детей в их будущей деятельности рассмотрено в работах К.С. Серебрякова. В работах И.А. Образцова рассматриваются вопросы, касающиеся аспектов предметно-практической составляющей занятий по робототехнике. В исследованиях А.К. Иванова и других представлено междисциплинарное взаимодействие в робототехнике основных школьных предметов. Популяризация технических и инженерных профессий средствами образовательной робототехники посвящены работы И.В. Тузиковой [1; 9; 52; 36; 41].

Педагогическим исследованием понятия «робототехника в образовании» занимались А.А. Азимов, А.В. Гаряев, Л.В. Данилова, В.В. Тарапата [2; 7; 29;].

Значимость проблемы и недостаточность ее разработанности позволили сформулировать важность нашего исследования на нескольких уровнях:

- *на социальном уровне* актуальность исследования обусловлена необходимостью активного развития технического творчества детей уже на этапе посещения ими начальной школы, начиная с младшего школьного возраста;

- *на практическом уровне* целесообразность исследования обусловлена необходимостью методической поддержки развития технического творчества у детей младшего школьного возраста средствами образовательной робототехники.

Проблема исследования: благоприятствуют ли занятия робототехникой формированию у детей технического творчества в системе дополнительного образования и его дальнейшему развитию?

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментальным путем проверить результативность разработанной программы.

Объект исследования: развитие технического творчества у детей средствами образовательной робототехники.

Предмет исследования: робототехника как средство развития технического творчества детей младшего школьного возраста в системе дополнительного образования.

Гипотеза исследования: внедрение в учебно-воспитательный процесс программы дополнительного образования «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички» в комплекте со сборником упражнений «Буду внимательным, креативным и успевающим», будет способствовать повышению уровня технического творчества детей на начальной ступени образования.

Задачи исследования в соответствии с целью и гипотезой следующие:

1. Уточнить понятие «детское техническое творчество» на основе анализа научно-методической литературы.
2. Определить роль образовательной робототехники в формировании уровня технического творчества детей начальной школы.
3. Спроектировать и проверить результативность программы по развитию технического творчества у детей, путем ее внедрения в образовательный процесс по робототехнике в системе дополнительного образования.

Для реализации цели и решения условленных задач использованы соответствующие исследованию методы:

– теоретические: сбор и последующий анализ нормативных и правовых документов, регулирующих образовательную деятельность, педагогической, психологической и методологической литературы, с последующим их обобщением, а также систематизацией относительно проблемы исследования;

– эмпирические: опрос и анкетирование родителей об увлечениях и склонностях детей, тестирование первоначального уровня предрасположенности к техническому творчеству, наблюдение за деятельностью участников эксперимента в рамках занятий, анализ результатов диагностических процедур у детей;

– методы манипуляции и систематизации данных о результатах исследования.

Методологическая основа исследования:

– системно-деятельностный подход, позволивший определить основные направления работы, с учетом активации младших школьников к саморазвитию и обучению;

– лично-ориентированный подход, на основе которого мы определили основные направления работы с учетом личностных характеристик младших школьников.

Определена *теоретическая значимость* исследования, которая заключается в представлении теоретического обоснования целесообразности решения проблемы, касающейся развития технического творчества средствами робототехники в системе дополнительного образования; проанализировано и уточнено понятие: «детское техническое творчество».

Практическая значимость определяется тем, что разработанная программа может быть использована педагогами дополнительного образования для развития технического творчества детей заявленного

возраста в процессе работы центров, клубов, кружков и других организаций робототехники и программирования.

База исследования: исследование проходило на базе клуба робототехники и программирования г. Копейск. В исследовании принимали участие обучающиеся 1 классов в количестве 16 человек, педагоги организации дополнительного образования в количестве двух человек, родители обучающихся.

Основные *этапы* исследования:

– на первом этапе (2021-2022 гг.) – нами был осуществлен сбор и последующая обработка нормативных и правовых документов, литературы в области философии, психологии, педагогики, научных исследований относительно определенной нами проблемы. Определен теоретический смысл исследования путем обобщения материалов из источников педагогической и методологической литературы. Осуществлен методологический выбор, определены методики исследования, уточнен понятийный аппарат, основные структурные элементы исследования: проблема, объект, предмет, задачи, методы и гипотеза;

– на втором этапе (2022–2023 гг.) – экспериментальный – создание теоретического обеспечения проблемы исследования (обоснование выбора теоретико-методологических подходов, формулировка их основных положений, определение принципов изучаемого процесса). Кроме того, на данном этапе осуществлялось проектирование, и велась работа по апробации программы и сборника упражнений для развития технического творчества детей на выбранной базе исследования;

– на третьем этапе (2023–2024 г.) – проведен завершающий этап исследования по средствам контрольного эксперимента, сгруппированы, синтезированы и описаны результаты, полученные в процессе

исследования, оформление полученных данных в диссертационном исследовании.

Апробация исследования:

– путем публикации результатов исследования:

1. Артемьева А.Н. Образовательная робототехника как средство всестороннего развития детей младшего школьного возраста [Электронный ресурс] / А.Н. Артемьева // Студенческий: электронный научный журнал. – 2023. – № 1638. – Режим доступа: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/03/МК-1638.pdf> – Загл. с экрана

2. Артемьева А.Н. Роль образовательной робототехники в развитии детей младшего школьного возраста [Электронный ресурс] / А.Н. Артемьева // Студенческий: электронный научный журнал. – 2023. – № 1647. – Режим доступа: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/03/МК-1647.pdf> – Загл. с экрана

3. Артемьева А.Н. Роль робототехники в развитии у детей технического творчества [Электронный ресурс] / А.Н. Артемьева // Студенческий: электронный научный журнал. – 2023. – № 1903. – Режим доступа: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/12/МК-1903.pdf> – Загл. с экрана

– путем выступления среди педагогов дополнительного образования на заседании педагогического совета клуба робототехники и программирования в 2023 г.

Структура работы: исследование состоит из вступительной части – введения, трех частей, выводов к каждой части, заключительной части – заключения, перечисленных использованных источников, приложений. В тексте диссертационного исследования 5 рисунков, 8 таблиц, 5 приложений. Список литературы, использованной при написании работы, представлен 56 источниками.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА У ДЕТЕЙ СРЕДСТВАМИ РОБОТОТЕХНИКИ С ТЕОРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

1.1 Сущность, анализ и уточнение понятия «детское техническое творчество»

В настоящее время очень популярно такое понятие, как «творчество». Если обратиться к толковому словарю Ожегова С.И., то мы можем определить данное понятие, как создание новых по замыслу культурных или материальных ценностей. Глобальная сеть определяет творчество, как процесс деятельности, в результате которого создаются качественно новые объекты, духовные ценности или итог создания объективно нового. Исследователи утверждают, что творчество – актуальная потребность детства. Детское творчество – сложный процесс познания растущим человеком окружающего мира, самого себя, способ выражения своего личностного отношения к объекту познания [5; 6 с. 71–78; 8].

Считается, что способности к творчеству имеются у каждого человека, но большинство людей очень редко их используют и развивают в повседневной жизни. Так, хорошо развитые, творческие способности помогают людям находить нестандартные решения всевозможных проблем, выход из разных ситуаций и добиваться поставленных целей.

Творчество не ограничено какой-то одной областью деятельности человека, она затрагивает все сферы его жизни. Развивать и использовать свои творческие способности человек может практически везде [19 с. 94–103].

В настоящее время направления творческой деятельности различны:

- научное – выявление законов окружающей действительности и созданию чего-то нового и полезного для людей;
- художественное – процесс создания новых эстетических ценностей и произведений искусства;
- музыкальное – процесс создания абсолютного и неизвестного в области музыкального искусства;
- производственное – процесс создания устройств, которые решают определенные задачи человека;
- предпринимательское – процесс создания и реализации новых идей и проектов в бизнесе;
- философское – созидание нового в интересах социального прогресса, возрастания степени свободы человека, гуманизации общественных отношений, обеспечивающих целостное развитие личности;
- детское – форма самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создает нечто новое для себя и других [10 с. 189–204; 11 с. 118–123; 20].

Наше внимание мы остановили на детском творчестве, а именно, на детском техническом творчестве.

Исследованием развития технического творчества и нестандартного мышления активно занимаются в педагогике и психологии. Истории развития технического творчества посвящены работы Г.С. Альтшуллера, Ю.К. Бабанского, И.С. Бронса, Н.С. Воронцовой, Л.А. Соловьевой, Н.А. Трушиной, В.И. Шамшура и других ученых. В работах И.Г. Акентева, Л.И. Анциферов, С.Т. Асанова, А.Б. Данилова, Т.В. Иовлевой, С.Л. Рубинштейна и других раскрывались компоненты технического творчества обучающихся. Ученые описывали деятельностную сторону данного процесса. Предпосылки подготовки к

трудовой деятельности путем развития технического творчества рассматривали в своих работах А.А. Афанасьева, И.Л. Гладкова, Н.Н. Яковлев и другие. Формированию у детей навыков конструирования и программирования посвящены работы Л.Н. Соловьевой. Предпрофессиональное определение детей в их будущей деятельности рассмотрено в работах К.С. Серебрякова. В работах И.А. Образцова рассматриваются вопросы, касающиеся аспектов предметно-практической составляющей занятий по робототехнике. В исследованиях А.К. Иванова и других представлено междисциплинарное взаимодействие в робототехнике основных школьных предметов. Популяризация технических и инженерных профессий средствами образовательной робототехники посвящены работы И.В. Тузиковой [1; 9; 52; 36; 41].

Педагогическим исследованием понятия «робототехника в образовании» занимались А.А. Азимов, А.В. Гаряев, Л.В. Данилова, В.В. Тарапата [2; 7; 29;].

В источниках исследований вопросами развития нестандартного мышления и созиданию занимаются ученые и в педагогических и в психологических науках. В статьях А.В. Алтуфьева, Н.В. Аксенова, Б.А. Душиной, Е.А. Климентьева, Т.В. Морозова, Б.Ф. Панова, А.Ф. Янкова и других рассматриваются эксклюзивные и деятельностные аспекты в психологии и педагогике развития творческого разума экспериментируемых. В очерках А. О. Артамова, М.Г. Жолобова, И.В. Пуцейко, П.А. Реслера и других рассматриваются гностиологические элементы становления обучающихся [13 с. 78–81; 28; 42; 51; 56].

Для начала разберемся с понятием «техническое творчество», в целом, без конкретизации по возрасту.

Техническое творчество представляет собой деятельность человека, направленную на преобразование природы в соответствии с

целями и потребностями человека и человечества на основе объективных законов действительности, характеризующуюся новизной процесса деятельности и его результата, а также оригинальностью и общественно-исторической уникальностью. В отличие от эволюционного процесса изменений, происходящих в природе, техническое творчество человека осуществляется скачками различной по значению величины и невозможно без бытия самого человека – субъекта творчества [50; 53 с. 102–106; 55 с. 285–287].

Преимущественное большинство исследователей под понятием «творчество», «техническое творчество» подразумевают работу, изыскание неординарных путей решений, поставленных проблем, изобретения всевозможных новинок. Отсюда наблюдение и выявление различий между творческой деятельностью и монотонной производственной работой [14; 24; 30; 54 с. 106–109].

Техническое творчество – один из видов творческой деятельности, связанный с практическим (технологическим) преобразованием реальности. Техническое творчество опирается на механизмы творческого мышления с преобладанием наглядно-образных и наглядно-действенных компонентов, продуктом которого выступает изобретение, отвечающее потребностям практики [38; 47; 51].

Нельзя забывать и о том, что техническое творчество это не только вид деятельности, направленный на развитие детских способностей, ознакомление обучающихся с миром техники, но и один из эффективных способов воспитания. Посредством технического творчества формируются такие качества личности как трудолюбие, дисциплинированность, культура и эстетика труда, творческое отношение к труду, умение работать в коллективе [48; 49].

Техническое творчество очень широкое понятие, особенно в контексте данного исследования. Поэтому, было принято решение, сузить понятие до определенных возрастных рамок.

Детское техническое творчество – один из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, оно способствует развитию устойчивого интереса к науке и технике, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности [15; 22 с. 58–61; 27; 35].

Детское техническое творчество — это конструирование приборов, моделей, механизмов и других технических объектов на уроках труда, на внеклассных занятиях, занятиях в сфере дополнительного образования (кружки, курсы, клубы, центры детского и юношеского творчества) [23].

Детское техническое творчество — одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создает нечто новое для себя и других [25].

Учёные Д.В. Кудрявцев и С.И. Якиманская в своих исследованиях акцентируют внимание на том, что: «Своеобразие технического мышления заключается в его специфической трехкомпонентной структуре: понятийно-образно-практической» [37].

Анализ высказываний исследователей о природе технического творчества детей, позволил нам сформулировать наиболее емко, на наш взгляд, определение «детского технического творчества».

Детское техническое творчество – разновидность частично автономной деятельности детей, предусматривающей присутствие педагога-наставника, ориентированной на становление личностных качеств (память, внимание, пространственное мышление и воображение) средствами практического выполнения поставленных задач, результатом которой является готовый продукт с элементами оригинальности, становление и развитие изобретательских, рационализаторских и креативных способностей.

1.2 Робототехника как средство формирования и развития технического творчества у детей в системе дополнительного образования

Современные школьники с детства окружены темой роботов, управлением машин и механизмов. Во всех сферах деятельности можно проследить робототехнику: начиная с мультфильмов, заканчивая умной бытовой техникой, реклама, которая встречается в интернете и телевидении. Педагоги используют комплект по робототехнике на уроках математики, информатики, технологии, как в качестве наглядного материала, так и, чтобы повысить мотивацию к обучению [40 с. 174–176].

Вопросы дополнительного образования активно изучаются в России. Дополнительное образование рассматривается педагогами, как мотивационный аспект образования, который позволяет обучающимся приобрести потребность в познании, творческой деятельности, раскрыть себя, как личность, обозначить вектор развития с точки зрения профессии.

Организации дополнительного образования являются социальными институтами, обеспечивающими воспитательный и образовательный процесс, развитие индивидуальных особенностей детей. Перед такими организациями стоит важная и ответственная задача, связанная с выявлением и развитием тех способностей детей, которые помогают им развиваться на протяжении жизни [34].

Дополнительное образование детей – отличный от школьного, образовательный процесс, имеющий воспитательную цель становления и развития личности, средствами применения нестандартных подходов к образованию, осуществляемый за пределами школы [43].

На сегодняшний день приоритетным и востребованным направлением развития младших школьников является образовательная

робототехника. В нашей стране отмечается рост популярности данного направления, но преимущественно это развитие конкурсной и соревновательной робототехники в рамках внеурочной деятельности или в системе дополнительного образования.

Образовательная робототехника не только активно развивается, но и включается во многие образовательные процессы.

Отвечая на вопрос «Что такое образовательная робототехника?», зарубежные ученые Дж. М. Анхель-Фернандес и Марку Винче пишут, что «это область исследования, которая направлена на совершенствование и изучение опыта людей через создание и реализацию видов деятельности, технологий и артефактов, где роботы играют активную роль». Исследователи в своей работе рассматривают робототехнику и, как объект изучения, и, как средство обучения, а также как учебное пособие [31].

Также под образовательной робототехникой понимается новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества обучающихся разного возраста. Пропаганда научного, технического, прикладного творчества, призыв к выбору инженерных профессий, развитие уже в детском возрасте умений решать на практике сложных технических задач – первоочередная цель робототехники [16; 32].

Робототехника тесно связана со школьными дисциплинами, она берет свое начало из науки о технике и технологии. Благодаря занятиям робототехникой дети младшего школьного возраста уже в 7–9 лет начинают изучать основы механики, разбирать устройство робота, получают представление о простейших алгоритмах в программировании. По мнению большого числа исследователей

робототехника закладывает прочную основу для развития творческого мышления, воображения, внимания и памяти [17; 26].

Занятия робототехникой выделяются в отдельное направление развития детей. Интеграция в образовательный процесс таких предметов как математика, физика, информатика, черчение, программирование приводит к тому, что уже в младшем школьном возрасте у детей формируются начальные представления о том, как устроена техника, как привести ее в движение, какие механизмы при этом задействованы и какие силы влияют на работу робота.

Занятия по данному направлению характеризуется внедрением в теоретическое обучение процессов практической, исследовательской, самостоятельной деятельности, а также технико-технологического конструирования и самостоятельного программирования, что отвечает требованиям принципа политехнизма в обучении. Выполняя задания, обучающиеся приобретают трудовые (сортировка конструктора и наведение порядка на рабочем месте), специальные и в, некоторой мере, профессиональные (умение читать и составлять технические рисунки, читать и составлять алгоритмы программ) умения и навыки конструирования отдельных элементов и готовых робототехнических моделей (по словесному заданию педагога, техническому рисунку).

Главным преимуществом образовательной робототехники является форма организации занятий – конструирование. Ведь конструирование, это своего рода игра, которая, по-прежнему, занимает не последнее место в ведущих видах деятельности младших школьников. Поскольку конструирование представляет собой продуктивную деятельность, ребенок может наблюдать результаты своей деятельности. Конструирование улучшает остроту зрения, позволяет правильно воспринимать цвета, улучшает тактильные чувства, способствует развитию мелкой моторики, улучшает восприятие

размеров и форм предметов и объектов, помогает ориентироваться в пространстве [18 с. 116–123].

Занятия робототехникой способствуют развитию конструкторских навыков. Благодаря тому, что дети собирают робота не только при помощи готовых карт сборок, но и по словесному объяснению педагога или по предложенному заданию, у них развивается самостоятельность.

Развивается умение видеть фигуры со всех сторон, что тесно связано с пространственным мышлением и воображением. На основе образа предметов у ребенка развиваются такие представления, как форма, цвет, размер, что в свою очередь, несомненно, влияет и на развитие интеллекта.

Образовательная робототехника – это не только конструирование по образцу, это выполнение и большого количества педагогических задач:

- установление взаимосвязей,
- определение последовательности действий для достижения конечного результата,
- определение влияния окружающей среды на конечный результат.

Активная деятельность кистями рук развивает мелкую моторику, что в свою очередь способствует развитию речи. Развитие речи осуществляется и путем активной речевой деятельности во время занятий, где дети младшего школьного возраста объясняют механизмы работы робота, как, написанная программа, позволяет роботу совершать движения и выполнять поставленную задачу. Участие в конкурсах и соревнованиях развивает не только навыки выступлений, но и способствует появлению представлений о проектной деятельности [44; 46 с. 45–47].

Такие, казалось бы, мелочи, как сортировка конструктора после занятий также способствует развитию концентрации внимания, памяти, дисциплины, самостоятельности.

Младший школьник осваивает умение работать в команде, проявлять инициативу, уступать, радоваться общему успеху, сопереживать чужим неудачам, придумывать и создавать собственные проекты, презентовать их, отстаивать свою точку зрения [45].

Для положительного и качественного освоения обучающимися теоретических и практических знаний в области робототехники должна быть подготовлена и активно использоваться комплексная программа, учитывающая все особенности и, отвечающая всем требованиям данного направления. Особенностью программ в данной области является возможность и необходимость использования разных форм организации занятий.

Основополагающими задачами занятий по робототехнике является:

- создание благоприятной среды для стимулирования детского технического творчества,
- поддержка данной среды,
- создание условий для развития всех качеств личности,
- повышение мотивации к знаниям и творческой деятельности,
- поддержание интеллектуальной составляющей на высоком уровне.

Таким образом, робототехника – это важное, нужное и полезное направление всестороннего развития детей младшего школьного возраста. Основной формой проведения занятий выступает конструирование и программирование, что является комфортным видом деятельности детей младшего школьного возраста и способствует развитию всех сторон личности. Образовательная робототехника рассматривается практиками, как активно применяемая педагогическая

технология, как в урочной и внеурочной деятельности, так и в системе дополнительного образования. Робототехника способствует формированию у детей первоначальных знаний о таких предметах школьной программы, как математика, физика, информатика, технология. Робототехника развивает внимание, память, мышление и пространственное воображение, мелкую моторику и речь, умение работать в коллективе и индивидуально.

Выводы по первой главе

Развитие тех или иных качеств личности начинается еще в детстве. Выявление, формирование и развитие технического творчества должно осуществлять как можно раньше, еще в период младшего школьного возраста, а не в старших классах, когда у ребенка стоит вопрос о том, чему посвятить жизнь.

Детское техническое творчество – многогранный интересный образ детских увлечений, характерный для начального этапа развития, где основным приоритетом является субъективное концентрирование творческой деятельности ребёнка. В раннем возрасте детское творчество формируются в ходе познания свойств мира предметов, также взаимодействия с окружающими его людьми в игровой форме.

Анализ высказываний исследователей о природе технического творчества детей, позволил нам сформулировать наиболее полное, на наш взгляд, определение «детского технического творчества».

Детское техническое творчество – разновидность частично автономной деятельности детей, предусматривающей присутствие педагога-наставника, ориентированной на становление личностных качеств (память, внимание, пространственное мышление и воображение) средствами практического выполнения поставленных задач, результатом которой является готовый продукт с элементами оригинальности,

становление и развитие изобретательских, рационализаторских и креативных способностей.

Одним из наиболее востребованных и результативных средств развития детского технического творчества выступает образовательная робототехника. Образовательная робототехника – это важное, нужное и полезное направление всестороннего развития детей. Основной формой проведения занятий выступает конструирование и программирование, что является комфортным видом деятельности детей младшего школьного возраста и способствует развитию всех сторон личности. Образовательная робототехника рассматривается практиками, как активно применяемая педагогическая технология, как в урочной и внеурочной деятельности, так и в системе дополнительного образования. Робототехника способствует формированию у детей первоначальных знаний о таких предметах школьной программы, как математика, физика, информатика, технология. Робототехника развивает внимание, память, мышление и пространственное воображение, мелкую моторику и речь, умение работать в коллективе и индивидуально.

Таким образом, актуальность образовательной робототехники в развитии детского технического творчества и ее использование в теории и практике современного воспитания неоспорима.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТА

2.1 Организация исследования

Исследование проводилось в период с 2021 по 2023 годы на базе клуба робототехники и программирования г. Копейск, в котором приняли участие 16 обучающихся: 8 человек – 1 группа, 8 человек – 3 группа.

Экспериментируемые были возрастом 6-7 лет (5 детей женского пола, 11 детей мужского пола). В качестве выборки было принято решение определить – формальную группу.

В выбранных группах работали педагоги дополнительного образования с одинаковым опытом работы (1 год).

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички» была внедрена в экспериментальную группу вместе со сборником упражнений «Буду внимательным, креативным и успевающим», целью которых было формирование и развитие технического творчества детей путем проведения занятий по робототехнике, а в другую группу были введены определенные и выборочные компоненты программы.

Цель исследования: осуществить моделирование и проверку путем проведения эксперимента результативности программы «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички».

Задачи данного этапа исследования в соответствии с целью и гипотезой следующие:

1. Осуществить моделирование программы «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички».

2. Определить диагностирующие методики для определения начального уровня технического творчества.

3. Провести диагностику начального уровня технического творчества и определить выборки.

4. Внедрить в образовательный процесс разработанную программу.

5. Провести диагностику уровня технического творчества у участников эксперимента после внедрения программы.

Исследовательская гипотеза (H): внедрение в учебно-воспитательный процесс программы дополнительного образования «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички» в комплексе со сборником упражнений «Буду внимательным, креативным и успевающим», будет способствовать повышению уровня технического творчества детей младшего школьного возраста.

Проведение исследовательской работы осуществлялось в несколько этапов:

На начальном этапе (2021 г.) проведена стартовая проверка уровня развития групп. Первый этап состоял из диагностики детей, попавших в группы исследования, целью которого было определение базового уровня детей на ранней стадии их становления как личности. Была выполнена систематизация и обобщение данных, на основании которых была составлена программа.

На втором этапе (2021-2023 гг.) был проведен экспериментальный этап исследования, в деятельность детей по робототехнике была внедрена разработанная нами программа «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички» в комплексе со сборником упражнений «Буду внимательным, креативным и успевающим». Особенностью данной программы является использование технологии LEGO-конструирования и программирования.

Завершающий этап (2023–2024 гг.) – обработка и представление всех данных исследования, определение целесообразности и результативности исследования.

Изучение определения «техническое детское творчество», показало, что это личная деятельность ребенка, где он поступает нестандартно и по шаблону, придумывает что-то новое полезное для него и окружающих. В работе было проведено уточнение определения.

Уровень начальных представлений о творческой деятельности у детей был определен по средствам различных диагностических процедур:

- пространственного мышления была выбрана методика «Фигуры для копирования Тейлора (модифицированная)»;
- личностных качеств (память, внимание): методика «Определение типа памяти», методика «Запомни и расставь точки»;
- креативности (творческих способностей, воображения): тест «Дорисовка фигур» (О.М. Дьяченко, А.И. Кирилова).

Кроме того, для выявления особенностей характера, направленности интересов и склонностей младших школьников была использована анкета для родителей и педагогов (А.И. Савенкова, модифицированный вариант – Приложение Г).

1. Методика копирования фигур (модифицированная)

Цель: определение уровня пространственного мышления.

Форма проведения: письменный опрос всей группы.

Оборудование: стимульный материал к методике в виде изображения из фигур.

Инструкция: тест состоит из двух этапов.

Копирование: участник эксперимента получает листок бумаги и карандаш. Изображения фигуры для воспроизведения представлены на экране проектора, необходимо перенести изображения фигур к себе на

лист, соблюдая максимальную точность. Временные ограничения не предусмотрены, однако, необходимо отметить время работы участника эксперимента.

Воспроизведение через небольшой промежуток времени: участнику эксперимента дается время для запоминания (минута), по истечении данного времени участнику эксперимента предлагается воспроизвести по памяти изображения на лист бумаги.

Система оценивания: оценивается точность воспроизведения и время работы по трехбалльной шкале.

2. Методика «Преобладающий тип памяти»

Цель: установление основного вида памяти.

Диагностика проводится с каждым индивидуально.

В качестве оборудования используются различные слова, размещенные на карточках, в виде буквенных слов и картинок.

Инструкция: ребенку очень медленно называется группа слов, дается небольшой перерыв, после которого ребенок должен назвать слова, а взрослый их записать.

Для слухового запоминания предлагается следующий ряд слов: автомобиль, ручка, груша, снег, осень, малина, веник, мячик, цветок, олень; для зрительного запоминания: одуванчик, кастрюля, печь, скворечник, курица, человек, медведь, банан, точилка, копилка, огурец.

Слова произносятся с трехсекундной паузой. Затем дается время для осмысления, затем слова ребенок произносит.

Показываются слова для зрительного запоминания. Экспериментатор показывает участнику эксперимента слова для запоминания и произносит их. Ребенок повторяет за взрослым, затем картинки закрываются и через 15 секунд произносятся под запись.

Обработка и анализ результатов: вид памяти развита у ребенка, определяется путем подсчета произнесенных слов, число слов делится

на десять. В каком ряду слов запомнилось больше, тот вариант памяти развит лучше.

3. «Запомни и расставь точки»

Цель: выявление уровня внимания.

Форма проведения: индивидуальная.

Оборудование: стимульный материал 2 небольших листочка бумаги с разлинованными квадратами, всего 8 квадратов на 16 клеток. 8 квадратов заполнены в хаотичном порядке точками от 1 до 8 точек в каждом, 8 квадратов пустые.

Инструкция: ребенку предлагается посмотреть на изображения точек на квадратах, запомнить и постараться перенести эти точки в пустые квадраты, постараться воспроизвести как можно точнее.

Обработка и анализ результатов: чтобы оценить работы детей взрослый должен выбрать тот квадрат, на котором изображено большее количество точек и нарисованы они в правильном порядке. За 6-8 верно нарисованных точек, ребенок может получить 10 баллов и так далее по убыванию.

Для оценивания результатов есть шкала: 10 баллов – очень высоко, 8–9 – высоко, 6–7 – средне, 4–5 – низко, 0–3 – очень низко.

4. «Дорисовка фигур»

(модифицированный вариант)

Цель: оценивание уровня воображения, креативности и оригинальности мышления.

Диагностика проводится с каждым индивидуально.

Оборудование: два небольших листочка бумаги с определенными изображениями.

Как проводим. Говорим ребенку, что нужно дорисовать фигуры и оживить изображения, нарисованные у них на листочках. Объясняем, что из каждого изображения можно выдумать очень много фигурок. Ребенку можно выдать один простой карандаш или дополнить их

цветными карандашами. После того, как ребенок нарисовал, просим его объяснить, что нарисовано, ответы записываем.

Работы оцениваются с помощью определения коэффициента оригинальности, который определяется количеством неповторяющихся изображений.

С целью проверки объективности и статистического подтверждения полученных результатов в реализуемом исследовании, нами была выбрана методика t-критерия Стьюдента. Т-критерий Стьюдента применяется для определения статистической значимости различий значений средних величин. Преимуществом данного метода является то, что он может быть использован для сравнения независимых выборок, так и при сравнении связанных между собой групп.

2.2 Программа развития технического творчества у детей средствами робототехники

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы робототехники, механики
и программирования – WEDO-2.0. Новички»

Автор программы: А.Н.Артемьева

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее – Программа) в комплекте со сборником упражнений направлена на развитие технического склада ума детей. Основной целью программы является формирование у детей стойкого интереса к инженерным профессиям, информационным технологиям, искусственному интеллекту, способствованию становлению грамотности к различным технологиям, ребенка в рамках выбора будущей профессии, приспособление к жизни в современных технологичных условиях.

Программа вмещает в себе различные вопросы, касающиеся изучения конструкторских возможностей, моделирования различных современных устройств, программирования учебных моделей, решения простейших производственных задач.

Программа подразумевает соблюдение требований федерального законодательства и проектов, реализуемых на территории РФ. Создание различных объединений, целью которых будет ранее выявление технических способностей и креативных талантов детей всех возрастов. Программа способствует решению вопроса по обеспечению детей, обладающих различными возможностями, равномерного доступа к их реализации. Программа разработана с учетом требований действующего законодательства, регулирующего деятельность в области дополнительного образования.

Актуальность программы. Повсеместная цифровизация и автоматизация всех сфер жизни объясняет резкую потребность общества в выявлении и подготовке достойных научных, технических и инженерных кадров, а также их всестороннее развитие как личностей. Данная деятельность является трудоемкой, трудозатратной, в том числе и финансовом аспекте. Данный процесс требует раннего вмешательства в развитие ребенка, начиная с начальной школы, в рамках дополнительного образования.

Цель программы. Выявление и развитие креативных способностей в области техники, науки и конструирования, воспитание доброжелательного отношения к представителям группы, к работе в команде, подразумевающая активную ориентированную на практические занятия деятельность по созданию устройств в области робототехники.

Задачи программы:

1. Установление представлений начального уровня о возможностях конструирования, вопросах механики и программирования.

2. Формирование и развитие навыков программирования в современной среде программирования.

3. Развитие и стимулирование интереса к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству.

4. Развитие творческих способностей.

Отличительной особенностью данной программы является то, что в отличие от подобных программ схожей направленности, занятия предполагают самостоятельный поиск решения, отсутствие готовых карт сборок и решений, самостоятельное составление простейших линейных алгоритмов в программировании. Кроме того, обучающиеся получают знания, используя схемотехнику и технологии современного мирового уровня, с элементами проектной деятельности, а также прорабатывают специально подобранные дополнительные задания и упражнения, направленные на развитие качеств, являющихся компонентами понятия «детское техническое творчество».

В результате обучения дети получают возможность:

- в рамках занятия самостоятельно принимать решения,
- иметь представление о таком понятии как «технический рисунок»,
- читать и составлять простейшие технические рисунки и конструировать по ним роботов,
- правильно называть и использовать по назначению детали,
- составлять и читать простейшие линейные алгоритмы и программировать по ним роботов,
- объяснять простейшие механизмы и устройство роботов,
- работать индивидуально и в команде,

- помогать и подсказывать товарищу по группе,
- принимать помощь педагога и товарищей по группе, если это необходимо.

В программу включены такие разделы как:

1. Введение в робототехнику. Ременная передача

Цель: Ведение в робототехнику. Знакомство с основными программными блоками. Мотор. Принцип работы мотора.

Теория: Изучение элементов ременной передачи, видов, особенностей. Сборка робота по схеме. Программирование с педагогом.

2. Зубчатая передача

Цель: Знакомство с понятием зубчатая передача. Применение зубчатых передач в робототехнике.

Теория: Изучение элементов зубчатой передачи, видов, особенностей. Разор понятий обратной и реверсивной зубчатых передач, ведущих и ведомых шестеренок.

Практическая часть: Сборка робота по схеме и самостоятельно. Программирование с педагогом и самостоятельно.

3. Червячная передача

Цель: знакомство с понятием червячная передача. Применение червячных передач в робототехнике и жизни.

Теория: Изучение элементов червячной передачи, ее особенности. Однорычажный механизм. Рычаг первого и второго рода. Червячная передача. Изучение блока «Приближение датчика движения».

Практическая часть: Конструирование по карте сборки, достраивание по картинке и самостоятельное конструирование. Самостоятельное программирование и составление алгоритма.

4. Катушка и блок

Цель: Работа с катушкой. Ручной и электромеханический привод.

Теория: понятие катушки, ее применение в робототехнике и в жизни, изучение основных элементов катушки.

Практическая часть: Конструирование по карте сборки и самостоятельно. Программирование датчика наклона и работы катушки с мотора.

5. Коническая передача

Цель: Изучение конической передачи и ее элементов. Применение конической передачи в робототехнике и в жизни.

Теория: понятие конической передачи, особенность расположения осей в конической передаче, основные элементы, необходимые для ее конструирования.

Практическая часть: Конструирование по карте сборки и самостоятельно. Программирование по заданию педагога.

6. Механизмы на гусеницах

Цель: понятие гусениц, крепление гусениц. Программирование параллельных программ.

Теория: области применения гусеничных механизмов, применение гусениц в робототехнике, особенности и элементы.

Практическая часть: Конструирование по карте сборки, программирование по алгоритму.

7. Подготовка к клубным соревнованиям

Цель: формирование у детей соревновательного навыка и навыка командной, самостоятельной работы.

Теория: Пояснение заданий, повторение знаний, необходимых для постройки робота и программирования по заданным условиям. Повторение изученных передач (ременная и зубчатая), необходимых для конструирования робота-пожарного.

Практическая часть: Тренировка сборки робота по заданным условиям.

8. Турниры

Цель: формирование у детей соревновательного навыка и навыка командной, самостоятельной работы.

Теория: сила трения/скольжения. Скользящие/трущиеся детали.

Практическая часть: Конструирование по карте сборки, программирование по заданному алгоритму. Управление роботом с планшета. Работа в команде.

9. Реечная передача

Цель: изучение реечной передачи, основных элементов.

Теория: изучение видов механического движения, понятие поступательного движения.

Практическая часть: Конструирование по карте сборки с достраиванием по картинке, программирование по заданным условиям.

10. Рычажные механизмы

Цель: изучение рычажных механизмов.

Теория: Понятие рычагов, рычаги двух видов, их особенности и основные составляющие рычага. Применение нескольких рычажных механизмов в одной постройке.

Практическая часть: Конструирование по карте сборки и самостоятельно. Программирование с преподавателем и по алгоритму.

11. Подготовка к итоговой работе

Цель: проверка усвоения знаний и возможности их применения на практике. Подведение итогов.

Теория: совмещение двух и более передач (ременная и зубчатая передачи и др.).

Практическая часть: Самостоятельное конструирование и программирование. Решение механических задач. Применение передач. Презентация проекта.

Особенность программы заключается в отсутствии готовых алгоритмов и карт сборок, ориентация на поиск творческих решений с опорой на пройденный материал. Кроме того, к программе прилагается, сборник задач «Буду внимательным, креативным и успевающим»,

разработанный с учетом возрастных особенностей и ориентации программы на развитие технического творчества детей.

Содержание программы ориентировано на поэтапное ознакомление с основами робототехники, механики и программирования, а также на развитие памяти, внимания, пространственного мышления и воображения.

Программа в комплексе со сборником упражнений дает возможности для развития индивидуальной, парной и групповой деятельности младших школьников.

Учебно-тематическое планирование представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть, мин.	Практическая часть, мин.	Всего, ч.
1	2	3	4	5
I.	Введение в робототехнику. Ременная передача	60	340	6 ч. 40 м.
1.	Майло – научный вездеход	20	60	1 ч. 20 мин.
2.	Гоночный автомобиль	20	60	1 ч. 20 мин.
3.	Вездеход	20	60	1 ч. 20 мин.
4.	Конкурс «Самый длинный автомобиль»	–	80	1 ч. 20 мин.
5.	Итоговое занятие по тематическому блоку. Самостоятельное конструирование	–	80	1 ч. 20 мин.
II.	Зубчатая передача	80	240	5 ч. 20 мин.
6.	Ходьба животных	20	60	1 ч. 20 мин.
7.	Растения и опылители	20	60	1 ч. 20 мин.
8.	Вентилятор	20	60	1 ч. 20 мин.
9.	Хищный цветок	20	60	1 ч. 20 мин.
10.	Робот на колесах с зубчатой передачей. Итоговое занятие по тематическому блоку	–	80	1 ч. 20 мин.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
III.	Червячная передача	20	220	4 ч.
11.	Подъемный мост	20	60	1 ч. 20 мин.
12.	Колодец. Самостоятельная работа	–	80	1 ч. 20 мин.
13.	Шлагбаум. Итоговое занятие по тематическому блоку	–	80	1 ч. 20 мин.
IV.	Катушка и блок	40	200	4 ч.
14.	Вертолет с катушкой	20	60	1 ч. 20 мин.
15.	Подъемный кран и джойстик	20	60	1 ч. 20 мин.
16.	Подъемник с полиспадом. Итоговое занятие по тематическому блоку.	–	80	1 ч. 20 мин.
V.	Коническая передача	20	220	4 ч.
17.	Ихтиозавр	20	60	1 ч. 20 мин.
18.	Аттракционы. Самостоятельная работа	–	80	1 ч. 20 мин.
19.	Таран. Турнир. Итоговое занятие по тематическому блоку.	–	80	1 ч. 20 мин.
VI.	Механизмы на гусеницах	20	60	1 ч. 20 мин.
20.	Сумо танков. Турнир.	20	60	1 ч. 20 мин.
VII.	Подготовка к клубным соревнованиям	40	280	5 ч. 20 мин.
21. – 24.	Робот-пожарный	40	280	5 ч. 20 мин.
VIII.	Турниры	40	120	2 ч. 40 мин.
25.	Канаты	20	60	1 ч. 20 мин.
26.	Старты по команде	20	60	1 ч. 20 мин.
IX.	Реечная передача	20	140	2 ч. 40 мин.
27.	Гусеница (насекомые)	20	60	1 ч. 20 мин.
28.	Автоматические ворота. Самостоятельное конструирование. Работа в парах.	–	80	1 ч. 20 мин.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
X.	Рычажные механизмы	40	280	5 ч. 20 мин.
29.	Симулятор землетрясений	20	60	1 ч. 20 мин.
30.	Шагающий робот	20	60	1 ч. 20 мин.
31.	Богородская игрушка. Самостоятельное конструирование.	–	80	1 ч. 20 мин.
32.	Нефтяная вышка. Самостоятельное конструирование. Итоговое занятие по тематическому блоку.	–	80	1 ч. 20 мин.
XI.	Подготовка к аттестации и зачету	20	300	5 ч. 20 мин.
33.	Стенд: мотор и флажок.	20	60	1 ч. 20 мин.
34.	Самая длинная передача – конкурс. Работа в парах.	–	80	1 ч. 20 мин.
35.	Разработка проекта к итоговой работе	–	80	1 ч. 20 мин.
36.	Презентация проекта. Итоговая работа	–	80	1 ч. 20 мин.
			Итого:	48 ч.

Выводы по второй главе

Исследование проведено в период с 2021 по 2023 годы на базе клуба робототехники и программирования г. Копейск, в котором приняли участие 16 обучающихся: 8 человек – 1 группа, 8 человек – 3 группа.

В исследование приняли участие обучающиеся по программе дополнительного образования возрастом 6–7 лет (5 детей женского пола, 11 детей мужского пола). В качестве выборки было принято решение определить – формальную группу.

В выбранных группах работали педагоги дополнительного образования с одинаковым опытом работы (1 год).

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа была внедрена в экспериментальную группу вместе со сборником

упражнений, целью которых было формирование и развитие технического творчества детей путем проведения занятий по робототехнике, а в другую группу были введены определенные и выборочные компоненты программы.

Уровень начальных представлений о творческой деятельности у детей был определен по средствам различных диагностических процедур:

- пространственного мышления была выбрана методика «Фигуры для копирования Тейлора (модифицированная)»;
- личностных качеств (память, внимание): методика «Определение типа памяти», методика «Запомни и расставь точки»;
- креативности (творческих способностей, воображения): тест «Дорисовка фигур» (О.М. Дьяченко, А.И. Кирилова);

Была разработана программа в комплекте со сборником упражнений, целью которых, стал непрерывный процесс, предполагающий занятия, воспитание и творчество. Программа рассчитана на один год, один раз в неделю на 36 часов. Активная деятельность детей включает занятия в 80 минут с перерывом на перемену в рамках одного учебного занятия.

Программа представляет собой совокупность современных методов обучения. При проведении занятий учитываются различные, личностные и индивидуальные особенности. Предусмотрены всевозможные формы проведения занятий (игры, личная, парная работа, задание для групп). Подобного рода занятия помогают детям овладеть первоначальными навыками конструирования, формируют возможность для сравнения, деления на части и обобщения, выявления основополагающих составляющих механизмов, работать самостоятельно и вместе сообща. Реализация программы предполагает не только формирование и развитие технического творчества

средствами образовательной робототехники, но и расширение общего кругозора детей младшего школьного возраста.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Анализ результатов работы по проведению эксперимента на констатирующем этапе исследования

Первым направлением нашего исследования было изучение начального уровня развития технического творчества у детей с точки зрения образовательной робототехники.

Для выявления особенностей характера, направленности интересов и склонностей детей среди родителей участников эксперимента было проведено анкетирование. По результатам анкетирования было выявлено, что большинство испытуемых (78 %) имеют склонности и интерес к конструированию и изобретательской деятельности. Обобщенные данные анкетирования представлены в приложении А таблице А.1.

Для выявления начального уровня развития технического творчества было проведено исследование по отобранным диагностическим методикам. На констатирующем этапе работы были получены индивидуальные результаты обучающихся, представленные в приложении А в таблицах А.2 – А.5, также в приложениях представлены выборочные результаты диагностических процедур.

В ходе проведения диагностики «Определение типа памяти» для определения начального уровня одного из компонентов технического творчества, а именно личностных качеств (память), было выявлено, что у преобладающей части испытуемых (67 %) в большей степени развита зрительное память. Результаты по тесту «Определение типа памяти» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты по тесту «Определение типа памяти»

Тип памяти	Группа 1	Группа 3
1	2	3

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Зрительный	66 %	68 %
Слуховой	63 %	59 %

Данные результаты указывают на то, что внедрение программы, может способствовать повышению уровня зрительной и слуховой памяти (личностного качества), одного из компонентов, уточненного нами определения «детское техническое творчество».

В ходе проведения тестов «Фигуры для копирования Тейлора», «Запомни и расставь точки» было выявлено, что уровень пространственного мышления и внимания, примерно одинаков в обеих группах, и находится на среднем уровне. Анализ результатов испытуемых позволяет сделать вывод о наличии у всех испытуемых достаточно развитого пространственного мышления и внимания, способствующего лучшему усвоению программы в рамках образовательной робототехники. Результаты по тестам «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

Компонент детского технического творчества	Группа 1, %	Группа 3, %
Пространственное мышление	63 %	54 %

Результаты по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты по тесту «Запомни и расставь точки»

Компонент детского технического творчества	Группа 1, баллы	Группа 3, баллы
Внимание	7	7

С помощью проведения теста «Дорисовка фигур», было выявлено, что у групп примерно одинаковый уровень творческих способностей (58 и 60 %), что также способствует развитию технического творчества.

Результаты по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты по тесту «Дорисовка фигур»

Компонент детского технического творчества	Группа 1, %	Группа 3, %
Воображение	60 %	58 %

Обобщенные данные диагностики для определения начального уровня технического творчества (память, внимание, воображение и пространственное мышление) представлены на диаграмме (рисунок 1).



Рисунок 1 – Данные диагностики для определения начального уровня технического творчества (память, внимание, воображение и пространственное мышление)

В приложении А представлена статистическая обработка результатов констатирующего этапа исследования с помощью t-критерия Стьюдента, которая подтверждает отсутствие различий между выборками.

Таким образом, на констатирующем этапе эксперимента было выявлено, что преобладающая часть испытуемых:

- имеет склонности и интерес к конструированию и изобретательской деятельности;
- результаты диагностики испытуемых примерно одинаковы в выбранных группах;

– компоненты детского технического творчества (память, внимание, воображение, пространственное мышление) присущи испытуемым обеих групп практически в примерно равном объеме.

Результаты констатирующего этапа эксперимента указывают на необходимость, актуальность и целесообразность разработки и внедрения программы по развитию технического творчества средствами образовательной робототехники, а также на то, что уровень экспериментальной и контрольной группы примерно одинаков.

3.2 Анализ результатов работы по проведению эксперимента на контрольном этапе исследования

На контрольном этапе эксперимента в ходе проведения теста «Определение типа памяти» было выявлено положительное изменение значения среднего показателя по группе.

Данные результаты определяют то, что на контрольном этапе нашего исследования по сравнению с констатирующим этапом, зрительная и слуховая память испытуемых стала значительно выше и изменилась с 66 до 85 % по зрительной памяти, с 63 до 81% по слуховой памяти.

Статистическая обработка результатов исследования с помощью t-критерия Стьюдента позволила выявить наличие статистически значимого сдвига в уровне развития памяти (компонента детского технического творчества) в экспериментальной группе на контрольном этапе эксперимента, по сравнению с констатирующим этапом. Результаты по тесту «Определение типа памяти» в экспериментальной группе представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты по тесту «Определение типа памяти»

Этап	Уровень развития памяти в экспериментальной группе, %	
	Слуховая	Зрительная
Констатирующий	63	66
Контрольный	81	85
Статистическая достоверность сдвига	Тэмп. = 6,4, $p > 0,01$	

Результаты по тесту «Определение типа памяти» представлены на диаграмме (рисунок 2).

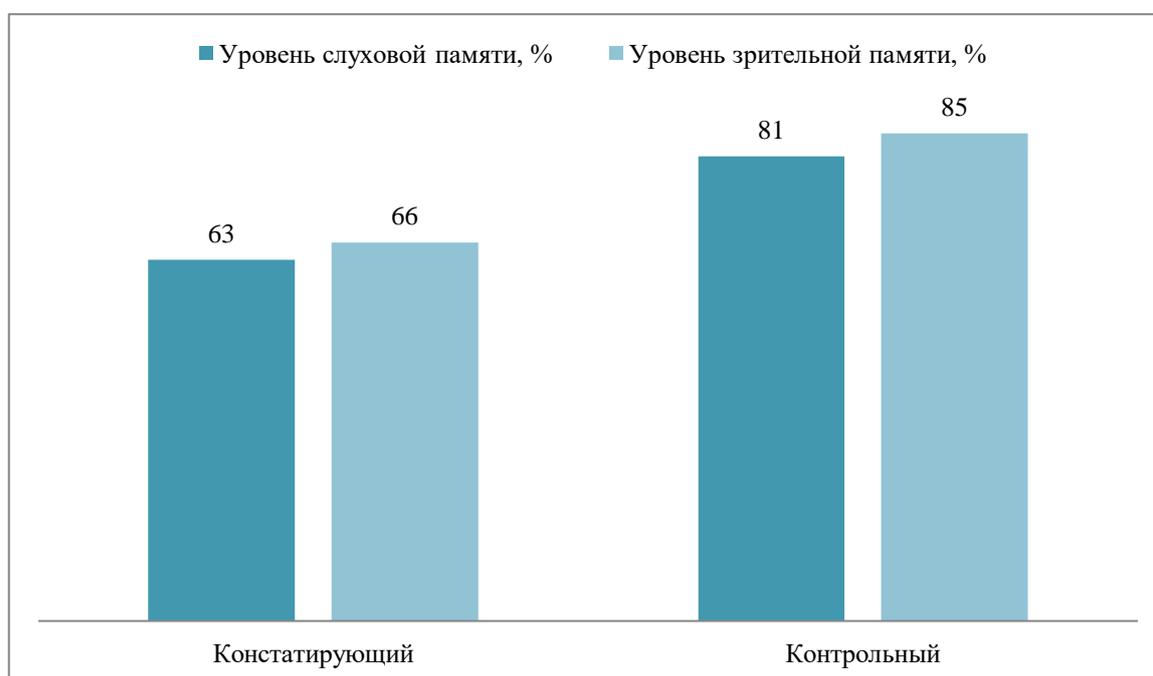


Рисунок 2 – Результаты по тесту «Определение типа памяти»

По рисунку мы видим, что в экспериментальной группе произошли значительные изменения в положительную сторону. С результатами статистической проверки и данными исследования по контрольной группе можно ознакомиться в приложениях А, Б. По результатам данной проверки выявлено, что различия в уровне изучаемых показателей в экспериментальной и контрольной группе значимы с точки зрения математической статистики, что ведет за собой положительный результат нашего вмешательства.

В ходе проведения теста «Фигуры для копирования Тейлора» было выявлено изменение значения среднего показателя по группе. Данные результаты указывают на то, что на контрольном этапе нашего исследования по сравнению с констатирующим этапом, уровень пространственного мышления испытуемых стал значительно выше и изменился с 63 до 92 %.

Результаты по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

Этап	Уровень развития пространственного мышления в экспериментальной и контрольной группах, %	
	Группа 1	Группа 3
Констатирующий	63	54
Контрольный	92	67
Статистическая достоверность сдвига	Тэмп. = 7, $p > 0,01$ (для экспериментальной группы) Тэмп. = 3, $p > 0,01$ (для экспериментальной и контрольной группы)	

Результаты по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены на диаграмме (рисунок 3).



Рисунок 3 – Результаты по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

В ходе проведения теста «Запомни и расставь точки» было выявлено положительное изменение значения среднего показателя по группе. Данные результаты указывают на то, что на контрольном этапе нашего исследования по сравнению с констатирующим этапом, уровень внимания испытуемых стал значительно выше и изменился с 7 до 9 баллов.

Результаты по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты по тесту «Запомни и расставь точки»

Этап	Уровень развития внимания в экспериментальной и контрольной группах, баллы	
	Группа 1	Группа 3
Констатирующий	7	7
Контрольный	9	7
Статистическая достоверность сдвига	Тэмп. = 3,6, $p > 0,01$ (для экспериментальной группы) Тэмп. = 3,2, $p > 0,01$ (для экспериментальной и контрольной группы)	

Результаты по тесту «Запомни и расставь точки» представлены на диаграмме (рисунок 4).

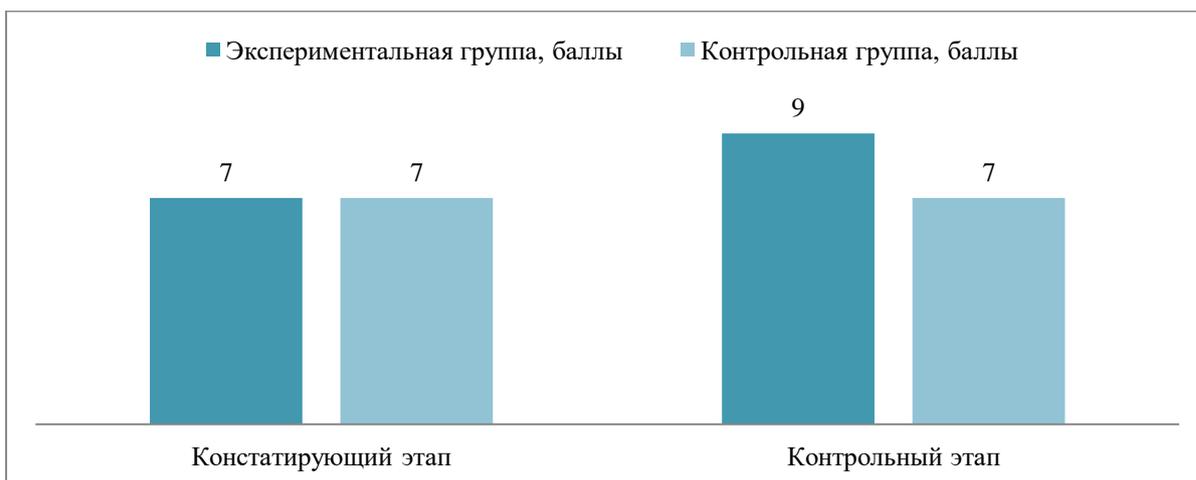


Рисунок 4 – Результаты по тесту «Запомни и расставь точки»

В ходе проведения теста «Дорисовка фигур» было выявлено положительное изменение значения среднего показателя по группе. Данные результаты указывают на то, что на контрольном этапе нашего

исследования по сравнению с констатирующим этапом, уровень внимания испытуемых стал значительно выше и изменился с 60 до 81 %.

Результаты по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты по тесту «Дорисовка фигур»

Этап	Уровень развития воображения в экспериментальной группе и контрольной группе	
	Группа 1	Группа 3
Констатирующий	60	58
Контрольный	81	64
Статистическая достоверность сдвига	Тэмп. = 7,2, $p > 0,01$ (для экспериментальной группы) Тэмп. = 3,2, $p > 0,01$ (для экспериментальной и контрольной группы)	

Результаты по тесту «Дорисовка фигур» представлены на диаграмме (рисунок 5).

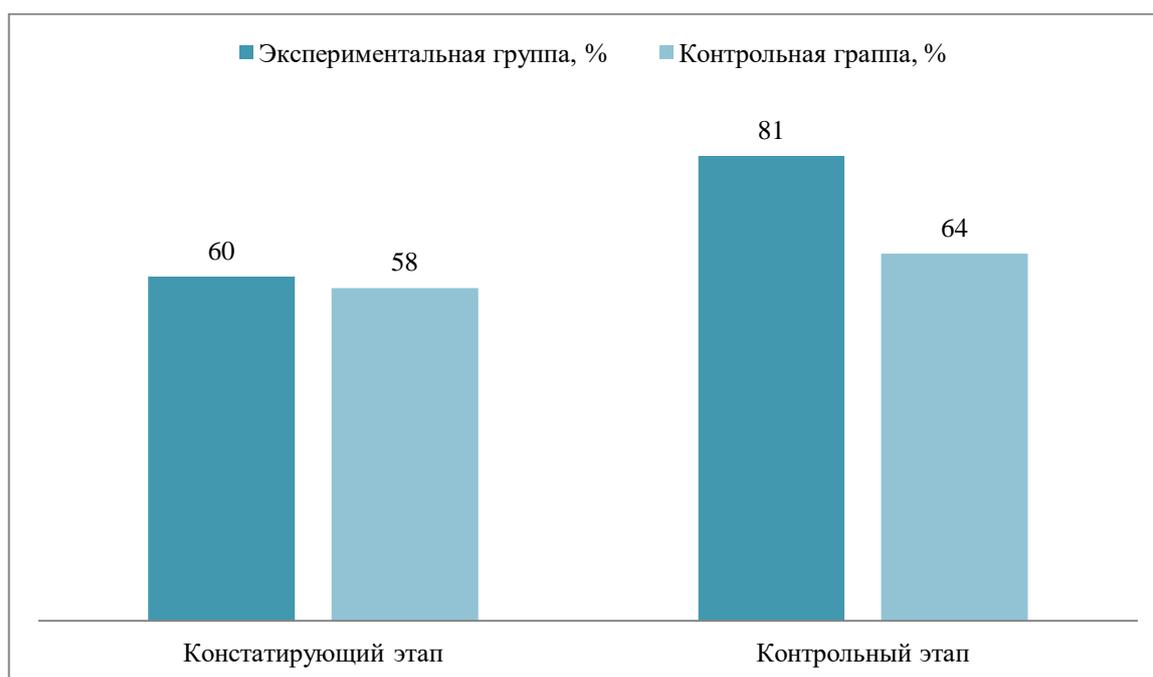


Рисунок 5 – Результаты по тесту «Дорисовка фигур»

Результаты исследования каждого испытуемого на контрольном этапе эксперимента представлены в приложении Б. Статистическая обработка результатов исследования представлена в приложении В.

Таким образом, на контрольном этапе эксперимента, по сравнению с констатирующим этапом, было выявлено, что статистически

достоверно повысился уровень компонентов (память, внимание, воображение и пространственное мышление) детского технического творчества среди участников эксперимента в экспериментальной группе, а также повысился уровень детского технического творчества в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой.

Результаты контрольного этапа эксперимента указывают на результативность реализованной программы по развитию технического творчества среди детей младшего школьного возраста средствами образовательной робототехники.

Выводы по третьей главе

В ходе исследования и проведения эксперимента на этапе констатации посредством проведения диагностических процедур, выбранных нами методик «Фигуры для копирования Тейлора», «Определение типа памяти», «Запомни и расставь точки», «Дорисовка фигур», а также анкеты для родителей и педагогов мы выявили, что первоначальный уровень развития технического творчества у детей в контрольной и экспериментальной группах находится приблизительно на одном уровне.

В рамках формирующего эксперимента данного исследования были проведены занятия по робототехнике, по средствам реализации разработанной нами программы, с использованием сборника упражнений, с участием экспериментальной группы, ориентированной на развитие технического творчества.

По результатам контрольной диагностики и сопоставления динамики развития можно сделать вывод о том, что уровень развития технического творчества у детей экспериментальной группы значительно возрос.

Таким образом, проведенный нами педагогический эксперимент, подтвердил гипотезу о том, что внедрение в учебно-воспитательный

процесс программы дополнительного образования «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички» в комплекте со сборником упражнений «Буду внимательным, креативным и успевающим», будет способствовать повышению уровня технического творчества детей.

Следовательно, разработанная нами программа дополнительного образования «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички» в комплекте со сборником упражнений, для развития у детей технического творчества, является результативной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведения нашего исследования, были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать научно-методическую литературу и уточнить понятие «детское техническое творчество». Решение данной задачи подразумевало поиск научной, методической и художественной литературы основополагающих положений о творчестве в области науки и техники среди детей, ее анализ и систематизацию, с целью уточнения определения «детское техническое творчество». Детское техническое творчество – разновидность частично автономной деятельности детей, предусматривающей присутствие педагога-наставника, ориентированной на становление личностных качеств (память, внимание, пространственное мышление и воображение) средствами практического выполнения поставленных задач, результатом которой является готовый продукт с элементами оригинальности и становление и развитие изобретательских, рационализаторских и креативных способностей.

Выводом стало то, что занятия робототехникой в учреждениях системы дополнительного образования не только развивают память, внимание, пространственное мышление и воображение, повышают заинтересованность детей к учебе, но расширяют кругозор и способствуют интеллектуальному развитию. Что делает процесс обучения понятным, интересным и осознанным.

2. Определить роль образовательной робототехники в формировании и развитии технического творчества детей.

Решая эту задачу, было определено, что творчество в области техники является доступным и повсеместно распространенным средством вовлечения детей в область познания, созидания и развития,

это не только педагогический инструмент, но и средство самостоятельного времяпрепровождения ребенка.

Робототехника в системе дополнительного образования способствует развитию у детей всевозможных необходимых для жизни знаний об устройстве техники, основах механики, навыков общения и взаимодействия в коллективе единомышленников, формирует первоначальные междисциплинарные знания, приобретенные в рамках учебного занятия, характеризуется присутствием на занятиях проблемных задач, способствует созданию собственных проектов. Систематические и структурированные занятия повышает мотивацию детей к саморазвитию, формируют навыки взаимодействия в парах и группах, постановки задач, распределения обязанностей.

Робототехника дает возможность обучающимся решать проблему, опираясь на личный опыт, что позволяет детям идти по пути открытий и исследований.

3. Для решения третьей задачи нами была разработана и экспериментальным путем проверена программа развития технического творчества у детей средствами робототехники.

Работа проходила в несколько этапов. Начальный этап – выявление начального уровня знаний и технического творческого потенциала с применением диагностирующих мероприятий: «Фигуры для копирования Тейлора», «Определение типа памяти», «Запомни и расставь точки», «Дорисовка фигур», а также анкета для родителей и педагогов.

Опираясь на итоги начального этапа исследования, мы определили, что участники из двух экспериментируемых групп обладают схожими характеристиками. Начальный уровень, определенный в ходе диагностических процедур, оказался на не достаточно высоком уровне. Результаты анкетирования же, указали нам на то, что дети проявляют огромный интерес к изобретательской

деятельности и решению нестандартных задач. Результаты диагностики стали поводом для разработки и внедрения дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Основы робототехники, механики и программирования – WEDO-2.0. Новички», дополненной сборником упражнений «Буду внимательным, креативным и успевающим», ориентированной на развитие технического творчества средствами занятий по робототехнике.

На следующем пункте исследования осуществлялась проверка предположения о том, что деятельность педагога на занятиях по робототехнике, имеющая за собой четко определенную цель, способствует достижению более высоких показателей и результатов относительно формирования и развития у детей творчества в области техники средствами робототехники. Диагностика проводилась на всех этапах исследования для подтверждения нашего предположения. Результаты диагностики подтверждают рост заявленных показателей.

Методика t-критерия Стьюдента была выбрана для проверки объективности и статистического подтверждения полученных результатов в реализуемом нами исследовании.

Полученные результаты говорят о том, что произошли значительные изменения на начальном и завершающем этапах эксперимента. Произошел рост определенных нами оцениваемых показателей, что доказывает результативность разработанной нами программы.

Решены все поставленные задачи нашего исследования. Осуществлено достижение цели исследования. Гипотеза в полной мере подтверждена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ананьев Б. Г. Особенности восприятия пространства у детей / Б. Г. Ананьев, Е. Ф. Рыбалко. – Москва : Изд-во Просвещение, 2001. – 214 с.
2. Бабаева Ю. Д. Психология одаренности детей и подростков : учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений / Ю. Д. Бабаева, Н. С. Лейтес, Т. М. Марютина. – Москва : Изд-во Издательский центр «Академия», 2000. – 336 с.
3. Бадалова М., Перспективы развития дополнительного образования (на примере многопрофильных детских школ «Баркамол Авлод» в республике «Узбекистан»). М. Бадалова, И.Ю. Шустова. – 2023. – № 1 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-dopolnitelnogo-obrazovaniya-na-primere-mnogoprofilnyh-detskih-shkol-barkamol-avlod-v-respublike-uzbekistan/viewer> (дата обращения : 01.03.2023).
4. Бердяев Н. А. Смысл творчества / Н. А. Бердяев. – Москва : Изд-во Правда, 1989. – 608 с.
5. Большой российский энциклопедический словарь – Москва : Изд-во Большая Российская энциклопедия, 2003. – 1888 с.
6. Буряк В.К. Активность и самостоятельность учащихся в познавательной деятельности / В.К.Буряк // Педагогика. – 2012. № 8. – С. 71–78.
7. Волкова Е. В. Определение понятия образовательный робототехнический конструктор / Е. В. Волкова // Психология и практика : актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г. Ю. Гуляевой. – Пенза : Изд-во «Наука и Просвещение» – 2016.

8. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский. – Санкт-Петербург : Изд-во СОЮЗ, 2010. – 93 с.

9. Вылегжанова И.В. Педагогические условия формирования пространственного мышления младших школьников на занятиях по робототехнике во внеурочной деятельности. И.В. Вылегжанова, Е.С. Макарова. – 2020. – № 6. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-usloviya-formirovaniya-prostranstvennogo-myshleniya-mladshih-shkolnikov-na-zanyatiyah-po-robototekhnike-vo/viewer> (дата обращения: 6.12.2022).

10. Григорьев Д.В. Программы внеурочной деятельности. Познавательная деятельность. Проблемно-ценностное общение: пособие для учителей общеобразовательных учреждений /Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – Москва : Изд-во Просвещение, 2011. – 96 с.

11. Григорьева Л. Ю. Применение метода проектов по внеурочной деятельности с использованием LEGO / Л. Ю. Григорьева, С.Н. Фортыгина // Инновационные технологии научного развития : сб. науч. тр. – Уфа : Изд-во Аэтерна. – 2017. – С. 56–58.

12. Добрынин Н.Ф. О новых исследованиях внимания / Н.Ф. Добрынин // Вопросы психологии. – 2003. – №3. – С.118–123.

13. Донских С.А. Изучение робототехники в учреждениях дополнительного образования . URL <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-robototekh..> (дата обращения: 11.03.2023 г.).

14. Емельянова И. Е. Легоконструирование как средство развития одаренности детей дошкольного возраста / И. Е. Емельянова // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 2. – С. 78–81.

15. Зайцева Н.Н. Образовательная робототехника в начальной школе: учеб.-метод. пособие / Н.Н. Зайцева, Т.А. Зубова, О.Г. Копытова, С.Ю. Подкорытова. Под руководством В.Н. Харламова. – Челябинск : – 2012. – 192 с.

16. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе / А.С. Злаказов, Г.А. Горшков, С.Г. Шевалдина. – Москва : Изд-во Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 122 с.

17. Инновационные образовательные конструкторы и робототехника в образовательном процессе: материалы Всероссийского форума / сост.: О.В. Васильева, О.С. Власова, Е.И. Екимова, Е.Ю. Каравяева и др.: Мин-во образования и науки Челяб. Обл., ГБОУ ДОД «Дом юношеского технического творчества». – Челябинск : ЧИППКРО, 2014. – 144 с.

18. Калугина В.А. Основы лего-конструирования: методические рекомендации / В.А. Калугина, В.А. Тавберидзе, Т.А. Воробьева. – Курган : Изд-во ИРОСТ, 2012. – 74 с.

19. Ключко Л. И. Роль и место робототехники в рамках ФГОС и современных требований к образованию / Л.И. Ключко / / Инновационные образовательные конструкторы и робототехника в образовательном процессе : материалы Всерос. форума – Челябинск : Изд-во ЧИППКРО, 2014. – С. 116–123.

20. Комарова, Л.Г. Моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO: «Строим из LEGO» / Л.Г. Комарова. – Москва : Изд-во Издательский центр «ЛИНКА – ПРЕСС», 2001.–С. 94–103.

21. Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – Москва : Изд-во Маркетинг, 2021. – 39 с.

22. Корниенко А.Н. Лего-конструирование во внеурочной деятельности начальной школы / А.Н. Корниенко// IV Международная научно-практическая конференция: Наука на современном этапе: вопросы, достижения, инновации: сб. науч. статей. – Томск : Изд-во ИЦ «Quantum», 2019. – С. 189–204.

23. Крапивина Е.Л. Развитие пространственных представлений у первоклассников-шестилеток / Е. Л. Крапивина // Начальная школа. – 1996. – № 12. – С. 58–61.

24. Крутецкий В.А. Психологические особенности младшего школьника / Возрастная и педагогическая психология : учебно-методический комплекс в 2 частях. Часть 2: под ред. О.В. Кузьменковой // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. – Оренбург : Изд-во ОГПУ, 2008. – 240 с.

25. Крушельницкая О. И. Вправо-влево, вверх-вниз: развитие пространственного восприятия у детей 6-8 лет / О. И. Крушельницкая. – Москва : Изд-во Сфера, 2004. – 80 с.

26. Кудашева А. А. Роль робототехники в развитии детей дошкольного и младшего школьного возраста URL <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-robototehniki-v-razviii-detey-doshkolnogo-i-mladshego-shkolnogo-vozrasta/viewer>(дата обращения: 14.03.2023 г.)

27. Кузьменкова О.В. Возрастная и педагогическая психология: учебно- методический комплекс в 2 частях. Часть 1 : учебное пособие по возрастной и педагогической психологии / О.В. Кузьменкова, М.М. Елфимова, М.Н. Олекс. – Оренбург : Изд-во ОГПУ, 2007. – 288 с.

28. Левашов Н.М. Проектная деятельность в начальной школе с LEGO Education / Н.М. Левашов // Начальная школа. – 2016. – № 5. – С. 48.

29. Лужнова Г.В. Деятельностный подход через ЛЕГО конструирование / Г.В. Лужнова–Москва : Изд-во Взгляд, 2013. – 178с.

30. Меерович М. И. Технология творческого мышления : практическое пособие / М. И. Меерович. Л. И. Шрагина. – Минск : Изд-во Харвест, 2000. – 432 с.

31. Методика «Проба на внимание» – URL : <https://nsportal.ru/nachalnayashkola/obshchepedagogicheskietekhnologii/2012/07/18/metodiki-dlya-monitoringa-urovnya> (дата обращения 07.02.2022).

32. Методика «Исследования словесно-логического мышления младших школьников». – URL : <https://nsportal.ru/nachalnayashkola/obshchepedagogicheskietekhnologii/2012/07/18/metodiki-dlya-monitoringa-urovnya> (дата обращения 07.02.2022).

33. Мирошина Т.Ф. Образовательная робототехника в начальной школе : пособие для учителя / Т.Ф. Мирошина, Л.Е. Соловьева, А.Ю. Могилева, Л.П. Перфильева. – Челябинск : Изд-во Взгляд. – 2011. – 150 с.

34. Нептунов А.Т. Книга для учителя ПервоРоботLegoWeDo / А.Т. Нептунов // Москва: Изд-во «LegoEducation». – 2011. – 175с.

35. Никитина Т.В. Образовательная робототехника как направление инженерно – технического творчества школьников : учебное пособие / Т.В. Никитина. – Челябинск : Изд-во Челяб. гос. пед. Ун-т, 2014. – 169 с.

36. Никольская О.А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО : учебно-методическое пособие / под ред. О.А. Никольская. – Челябинск : Изд-во Челябинский дом печати, 2012. – 208с.

37. Новгородова А.С. Развитие навыков начального конструирования и моделирования на основе конструктора Лего : учебно-методическое пособие / А.С. Новгородова. – Москва : Изд-во Взгляд, 2013. – 30 с.

38. Образовательная робототехника в начальной школе : учебно-методическое пособие / В.Н. Халамов (рук.). – Челябинск : Изд-во Взгляд, 2011. – 152 с.

39. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО : пособие для

учителя / Аленина Т.И., Енина Л.В., Колотова И.О., Сичинская Н.М., Смирнова Ю.В., Шаульская Е.Л. – Челябинск : Изд-во Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.

40. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие / В.Н. Халамов (рук.) – Челябинск : Взгляд, 2011. – 96 с.

41. Овсяницкая Л.Ю., Курс программирования робота Lego / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.– Москва : Изд-во «Перо», 2016.– 296 с.

42. Перфильева Л.П. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л. Шаульская, Ю.А. Выдрина. – Челябинск : Изд-во Взгляд. – 2011. – 94 с.

43. Подласный И.П. Педагогика. Новый курс : учебник для студ. пед. Вузов: в 2 кн. / И.П. Подласный. – Москва : Изд-во ВЛАДОС, 2004. –Кн.1. –576(747)с.

44. Попова А. А. Цифровизация образования : управление освоением образовательных дисциплин / А. А. Попова, И. Г. Козлова / / Цифровизация образования : поиск и выбор инновационных решений : Материалы Международной научно-практической конференции, Челябинск, 24–26 марта 2022 года. – Челябинск : Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2022. – С. 174–176. – EDN IEOFJW.

45. Примерная основная образовательная программа начального общего образования (ПООП НОО) Режим доступа : URL https://минобрнауки.рф/документы/543/файл/227/пооп_ноо_reestr.doc (дата обращения 07.02.2022).

46. Сапогова Е.Е. Психология развития человека. / Е.Е. Сапогова. – Москва : Аспект пресс, 2001. – 460 с.

47. Слостенин В.А. Педагогика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под ред. В.А. Слостенина. – 5–е изд., стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2007. – 516 с.

48. Стрельникова Н. В. Образовательная робототехника в дополнительном образовании URL <https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/..> (дата обращения 11.03.2023 г.)

49. Тарапата В.В. Робототехника в школе : методика, программы, проекты / В.В. Тарапата, Н.Н. Самылкина. – Москва : Изд-во Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.

50. Тузикова И.В. Изучение робототехники – путь к инженерным специальностям. / И.В. Тузикова // Школа и производство. – 2013. – № 5. – С. 45–47.

51. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 18.03.2022 г.).

52. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 3 августа 2022 г.)

53. Усынин В. В. Развитие креативно-технологических способностей у детей дошкольного и младшего школьного возраста средствами lego-конструирования / В.В. Усынин, Е.Ю. Волчегорская, С.Н. Фортыгина / / Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 7. – С. 102-106. – EDN ZQJILF.

54. Фортыгина С. Н. Внедрение современных информационных технологий в образовательный процесс / С. Н. Фортыгина / / Инновационные образовательные конструкторы и робототехника в образовательном процессе : материалы Всероссийского форума / сост. : О. В. Васильева, О. С. Власова, Е. И. Екимова, Е. Ю. Караваева и др. :

Министерство образования и науки Челяб. Обл., ГБОУ ДОД «Дом юношеского технического творчества». – Челябинск : ЧИППКРО, 2014. – С. 106–109.

55. Фортыхина, С. Н. Программа подготовки будущих педагогов в области образовательной робототехники / С. Н. Фортыхина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 10(152). – С. 285-287. – EDN ZSJVMJ.

56. Шишкина, К.И. Социальная психология: Учебное пособие / Шишкина К.И., Жукова М.В., Фролова Е.В. – Челябинск : Изд-во ЗАО «Цицеро», 2013. – 228с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Результаты исследования каждого испытуемого на констатирующем этапе эксперимента

Результаты исследования испытуемых на выявление особенностей характера, направленности интересов и склонностей младших школьников представлены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Результаты исследования испытуемых на выявление особенностей характера, направленности интересов и склонностей младших школьников

	Вопрос	Ответили «Да», %
1	2	3
1	Склонен к логическим рассуждениям?	75
2	Мои ответы и решения не похожи на других?	70
3	Учусь новым знаниям очень быстро, все «схватываю на лету»?	65
4	Мои рисунки всегда разные.	70
5	Проявляю большой интерес к музыкальным занятиям.	15
6	Люблю сочинять рассказы или стихи.	50
7	Легко вхожу в роль какого-либо персонажа: человека, животного или других.	30
8	Интересуюсь механизмами и машинами.	80
9	Мне легко общаться со сверстниками.	70
10	Люблю наблюдать?	90
11	Быстро запоминаю услышанное, без особых усилий.	70
12	Люблю рассматривать красивые картины.	15
13	Чутко реагирую на характер и настроение музыки.	20
14	Легко придумываю рассказы.	30
15	Мне нравится быть актером.	10
16	Могу чинить испорченные приборы, использовать старые детали для создания новых поделок, игрушек.	85

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
17	Мне легко, когда вокруг много незнакомых.	50
18	Люблю участвовать в спортивных играх и соревнованиях.	45
19	Мне легко говорить то, о чем я думаю.	70
20	Могу играть не только игрушками (использую подручные средства).	80
21	Знаю много того, что сверстникам еще не интересно.	40
22	Хорошо пою.	20
23	Часто выигрываю в разных спортивных играх у сверстников.	30
24	В игру на инструменте, в песню или танец вкладываю много энергии, чувств.	10
25	Люблю рисовать чертежи и схемы механизмов.	90
26	Бегаю быстрее всех в классе.	20
27	Люблю решать трудные задачи, требующие умственного усилия.	80
28	Я любознателен?	90
29	Охотно рисую, леплю, создаю композиции.	60
30	Читаю (люблю, когда мне читают) журналы и статьи о создании новых приборов, машин, механизмов.	80

14 вопросов в анкете посвящены направлению, связанному с техническим творчеством. 78 % испытуемых ответили на данные вопросы положительно.

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Определение типа памяти» представлены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Определение типа памяти»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат (память) слуховая/ зрительная, %	Уровень технического творчества (память) слуховая/ зрительная
1	2	3	4
Группа 1			
1	Эвелина В.	80/70	Высокий/ Средний

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
2	Нелли С.	60/70	Средний / Средний
3	Дима А.	60/70	Средний / Средний
4	Игорь А.	60/80	Средний / Высокий
5	Егор И.	60/70	Средний/ Средний
6	Алиса Б.	70/60	Средний / Средний
7	Сереза Е.	50/60	Низкий/ Средний
8	Ваня Щ.	60/50	Средний / Низкий
Среднее по группе:		63/66	Средний/ Средний
Группа 2			
1	Глеб К.	80/80	Высокий/ Высокий
2	Саша М.	60/70	Средний/ Средний
3	Данил Т.	60/70	Средний/ Средний
4	Даша Ж.	50/60	Низкий/ Средний
5	Василина Г.	50/70	Низкий/ Средний
6	Семен Н.	60/60	Средний/ Средний
7	Ваня П.	50/70	Низкий/ Средний
8	Саша Б.	60/60	Средний/ Средний
Среднее по группе:		59/68	Средний/ Средний

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблице А.3.

Таблица А.3 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат, %	Уровень технического творчества (пространственное мышление)
1	2	3	4

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4
Группа 1			
1	Эвелина В.	100	Высокий
2	Нелли С.	67	Средний
3	Дима А.	33	Низкий
4	Игорь А.	33	Низкий
5	Егор И.	67	Средний
6	Алиса Б.	67	Средний
7	Сережа Е.	67	Средний
8	Ваня Щ.	67	Средний
Среднее по группе:		63	Средний
Группа 2			
1	Глеб К.	100	Высокий
2	Саша М.	33	Низкий
3	Данил Т.	33	Низкий
4	Даша Ж.	67	Средний
5	Василина Г.	33	Низкий
6	Семен Н.	67	Средний
7	Ваня П.	67	Средний
8	Саша Б.	33	Низкий
Среднее по группе:		54	Средний

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблице А.4.

Таблица А.4 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Запомни и расставь точки»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат, баллы	Уровень технического творчества слуховая/ зрительная
1	2	3	4
Группа 1			
1	Эвелина В.	10	Очень высокий
2	Нелли С.	9	Высокий

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4
3	Дима А.	7	Средний
4	Игорь А.	7	Средний
5	Егор И.	5	Низкий
6	Алиса Б.	3	Очень низкий
7	Сережа Е.	7	Средний
8	Ваня Щ.	7	Средний
Среднее по группе:		7	Средний
Группа 2			
1	Глеб К.	8	Высокий
2	Саша М.	9	Высокий
3	Данил Т.	5	Низкий
4	Даша Ж.	6	Средний
5	Василина Г.	7	Средний
6	Семен Н.	7	Средний
7	Ваня П.	7	Средний
8	Саша Б.	3	Очень низкий
Среднее по группе:		7	Средний

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблице А.5.

Таблица А.5 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Дорисовка фигур»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат, %
1	2	3
Группа 1		
1	Эвелина В.	80
2	Нелли С.	70
3	Дима А.	60

Продолжение таблицы А.5

1	2	3
4	Игорь А.	50
5	Егор И.	50
6	Алиса Б.	40
7	Сереза Е.	70
8	Ваня Щ.	60
Среднее по группе:		60
Группа 2		
1	Глеб К.	70
2	Саша М.	60
3	Данил Т.	60
4	Даша Ж.	60
5	Василина Г.	50
6	Семен Н.	50
7	Ваня П.	40
8	Саша Б.	70
Среднее по группе:		58

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Результаты исследования каждого испытуемого на контрольном этапе
эксперимента

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту
«Определение типа памяти» представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту
«Определение типа памяти»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат (память) слуховая/зрительная, %	Уровень технического творчества (память) слуховая/зрительная
1	2	3	4
Группа 1			
1	Эвелина В.	90/100	Высокий/ Высокий
2	Нелли С.	80/90	Высокий/ Высокий
3	Дима А.	90/90	Высокий/ Высокий
4	Игорь А.	80/90	Высокий/ Высокий
5	Егор И.	70/80	Средний/ Высокий
6	Алиса Б.	80/70	Высокий / Средний
7	Сереза Е.	70/80	Средний/ Высокий
8	Ваня Щ.	90/80	Высокий/ Высокий
Среднее по группе:		81/85	Высокий/ Высокий
Группа 2			
1	Глеб К.	80/80	Высокий/ Высокий
2	Саша М.	70/80	Средний/ Высокий
3	Данил Т.	70/70	Средний/ Средний
4	Даша Ж.	60/70	Средний/ Средний
5	Василина Г.	60/70	Средний/ Средний

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
6	Семен Н.	70/70	Средний/ Средний
7	Ваня П.	60/70	Средний/ Средний
8	Саша Б.	70/70	Средний/ Средний
Среднее по группе:		68/73	Средний/ Средний

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат, %	Уровень технического творчества, пространственное воображение
1	2	3	4
Группа 1			
1	Эвелина В.	100	Высокий
2	Нелли С.	100	Высокий
3	Дима А.	67	Средний
4	Игорь А.	67	Средний
5	Егор И.	100	Высокий
6	Алиса Б.	100	Высокий
7	Сережа Е.	100	Высокий
8	Ваня Щ.	100	Высокий
Среднее по группе:		92	Высокий
Группа 2			
1	Глеб К.	100	Высокий
2	Саша М.	67	Средний
3	Данил Т.	33	Низкий
4	Даша Ж.	67	Средний
5	Василина Г.	67	Средний

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4
6	Семен Н.	67	Средний
7	Ваня П.	67	Высокий
8	Саша Б.	67	Средний
Среднее по группе:		67	Средний

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Запомни и расставь точки»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат, баллы	Уровень технического творчества слуховая/зрительная
1	2	3	4
Группа 1			
1	Эвелина В.	10	Очень высокий
2	Нелли С.	10	Очень высокий
3	Дима А.	8	Высокий
4	Игорь А.	10	Очень высокий
5	Егор И.	8	Высокий
6	Алиса Б.	8	Высокий
7	Сереза Е.	8	Высокий
8	Ваня Щ.	9	Высокий
Среднее по группе:		9	Высокий
Группа 2			
1	Глеб К.	8	Высокий
2	Саша М.	9	Высокий
3	Данил Т.	6	Средний
4	Даша Ж.	7	Средний
5	Василина Г.	7	Средний

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4
6	Семен Н.	7	Средний
7	Ваня П.	7	Высокий
8	Саша Б.	4	Низкий
Среднее по группе:		7	Средний

Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблице Б.4.

Таблица Б.4 – Результаты исследования каждого испытуемого по тесту «Дорисовка фигур»

№ п/п	Имя испытуемого	Результат, %
1	2	3
Группа 1		
1	Эвелина В.	100
2	Нелли С.	90
3	Дима А.	90
4	Игорь А.	70
5	Егор И.	80
6	Алиса Б.	70
7	Сережа Е.	80
8	Ваня Щ.	70
Среднее по группе:		81
Группа 2		
1	Глеб К.	80
2	Саша М.	70
3	Данил Т.	70
4	Даша Ж.	60
5	Василина Г.	60
6	Семен Н.	60

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3
7	Ваня П.	50
8	Саша Б.	70
Среднее по группе:		64

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Статистическая обработка результатов исследования

Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Определение типа памяти» представлены в таблицах В.1 – В.2.

Таблица В.1 – Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Определение типа памяти (слуховая память)»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	80	80	17,5	21,25	306,25	451,5625
2	60	60	-2,5	1,25	6,25	1,5625
3	60	60	-2,5	1,25	6,25	1,5625
4	60	50	-2,5	-8,75	6,25	76,5625
5	60	50	-2,5	-8,75	6,25	76,5625
6	70	60	7,5	1,25	56,25	1,5625
7	50	50	-12,5	-8,75	156,25	76,5625
8	60	60	-2,5	1,25	6,25	1,5625
Суммы	500	470	0	0	550	687,5
Среднее значение	63	59				

Результат: $T_{эмп}=0,8$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр. 0,05}=2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Таблица В.2 – Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Определение типа памяти (зрительная память)»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5	6	7

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
1	70	80	3,75	13,75	14,0625	189,0625
2	70	70	3,75	3,75	14,0625	14,0625
3	70	70	3,75	3,75	14,0625	14,0625
4	80	60	13,75	-6,25	189,0625	39,0625
5	70	70	3,75	3,75	14,0625	14,0625
6	60	60	-6,25	-16,25	39,0625	264,0625
7	60	70	-6,25	3,75	39,0625	14,0625
8	50	60	-16,25	-6,25	264,0625	39,0625
Суммы	530	540	0	0	587,5	597,5
Среднее значение	66	68				

Результат: $T_{эмп}=0$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр.0,05}=2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблице В.3.

Таблица В.3 – Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5	6	7
1	100	100	37,37	45,87	1396,5169	2104,0589
2	67	33	4,37	-21,13	19,0969	446,4769

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
3	33	33	-29,63	-21,13	887,9369	446,4769
4	33	67	-29,63	12,87	887,9369	165,6369
5	67	33	4,37	-21,13	19,0969	446,4769
6	67	67	4,37	12,87	19,0969	165,6369
7	67	67	4,37	12,87	19,0969	165,6369
8	67	33	4,37	-21,13	19,0969	446,4769
Суммы	501	433	-0,04	-0,04	3247,8752	4386,8752
Среднее значение	63	54				

Результат: $T_{эмп}=0,8$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр.0,05}=2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблице В.4.

Таблица В.4 – Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Запомни и расставь точки»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5	6	7
1	10	8	3,12	1,5	9,7344	2,25
2	9	9	2,12	2,5	4,4944	6,25
3	7	5	0,12	-1,5	0,0144	2,25
4	7	6	0,12	-0,5	0,0144	0,25
5	5	7	-1,88	0,5	3,5344	0,25

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7
6	3	7	-3,88	0,5	15,0544	0,25
7	7	7	0,12	0,5	0,0144	0,25
8	7	3	0,12	-3,5	0,0144	12,25
Суммы	55	52	-0,04	0	32,8752	24
Среднее значение	7	7				

Результат: $T_{\text{эмп}}=0,4$

Критические значения T:

$T_{\text{кр. } 0,01}=2,98$

$T_{\text{кр. } 0,05}=2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{\text{эмп}}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблице В.5.

Таблица В.5 – Статистическая обработка результатов исследования по тесту «Дорисовка фигур»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5	6	7
1	80	70	20	12,5	400	156,25
2	70	60	10	2,5	100	6,25
3	60	60	0	2,5	0	6,25
4	50	60	-10	2,5	100	6,25
5	50	50	-10	-7,5	100	56,25
6	40	50	-20	-7,5	400	56,25
7	70	40	10	-17,5	100	306,25

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5	6	7
8	60	70	0	12,5	0	156,25
Суммы	480	460	0	0	1200	750
Среднее значение	60	58				

Результат: $T_{эмп}=0,4$

Критические значения T :

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр.0,05}=2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Определение типа памяти» представлены в таблицах В.6 – В.7.

Таблица В.6 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Определение типа памяти (слуховая)»

№	Эксп. гр.	Контр. гр.	Отклонения (Эксп. гр.- Контр. гр)	Квадраты отклонений (Эксп. гр.- Контр. гр)
1	80	90	-10	100
2	60	80	-20	400
3	60	90	-30	900
4	60	80	-20	400
5	60	70	-10	100
6	70	80	-10	100
7	50	70	-20	400
8	60	90	-30	900
Суммы	500	650	-150	3300

Результат: $T_{эмп}=6,4$

Критические значения T :

$$T_{кр. 0,01}=3,5$$

$$T_{кр.0,05}=2,37$$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Таблица В.7 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Определение типа памяти (зрительная память)»

№	Эксп. гр.	Контр. гр.	Отклонения (Эксп. гр. - Контр. гр)	Квадраты отклонений (Эксп. гр. - Контр. гр)
1	70	100	-30	900
2	70	90	-20	400
3	70	90	-20	400
4	80	90	-10	100
5	70	80	-10	100
6	60	70	-10	100
7	60	80	-20	400
8	50	80	-30	900
Суммы	530	680	-150	3300

Результат: $T_{эмп}=6,4$

Критические значения T :

$$T_{кр. 0,01}=3,5$$

$$T_{кр.0,05}=2,37$$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Определение типа памяти» представлены в таблицах В.8 – В.9.

Таблица В.8 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Определение типа памяти (слуховая)»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	90	80	8,75	12,5	76,5625	156,25
2	80	70	-1,25	2,5	1,5625	6,25
3	90	70	8,75	2,5	76,5625	6,25
4	80	60	-1,25	-7,5	1,5625	56,25
5	70	60	-11,25	-7,5	126,5625	56,25
6	80	70	-1,25	2,5	1,5625	6,25
7	70	60	-11,25	-7,5	126,5625	56,25
8	90	70	8,75	2,5	76,5625	6,25
Суммы	650	540	0	0	1200	350
Среднее значение	81	68				

Результат: $T_{эмп}=3,6$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр. 0,05}= 2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Таблица В.9 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Определение типа памяти (зрительная)»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5	6	7
1	100	80	15	13,75	225	189,0625
2	90	70	5	3,75	25	14,0625
3	90	70	5	3,75	25	14,0625
4	90	60	5	-6,25	25	39,0625

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7
5	80	60	-5	3,75	25	14,0625
6	70	70	-15	-16,25	225	39,0625
7	80	60	-5	3,75	25	14,0625
8	80	70	-5	-6,25	25	39,0625
Суммы	680	530	0	0	600	587,5
Среднее значение	85	67				

Результат: $T_{эмп}=4,1$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр.0,05}= 2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблицах В.10.

Таблица В.10 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	2	3	4	5	6	7
1	100	100	8,25	33,12	68,0625	1096,9344
2	100	67	8,25	0,12	68,062	0,0144
3	67	33	-24,75	-33,88	612,5625	1147,8544
4	67	67	-24,75	0,12	612,5625	0,0144
5	100	67	8,25	0,12	68,0625	0,0144

Продолжение таблицы В.10

1	2	3	4	5	6	7
6	100	67	8,25	0,12	68,0625	0,0144
7	100	67	8,25	0,12	68,0625	0,0144
8	100	67	8,25	0,12	68,0625	0,0144
Суммы	734	535	0	0,4	1633,5	2244,8752
Среднее значение	91	67				

Результат: $T_{эмп}=3$

Критические значения T :

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр. 0,05}= 2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Фигуры для копирования Тейлора» представлены в таблице В.11.

Таблица В.11 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Фигуры для копирования Тейлора»

№	Эксп. гр.	Контр. гр.	Отклонения (Эксп. гр.- Контр. гр)	Квадраты отклонений (Эксп. гр.- Контр. гр)
1	100	100	0	0
2	67	100	-33	1089
3	33	67	-34	1156
4	33	67	-34	1156
5	33	100	-33	1089
6	67	100	-33	1089
7	67	100	-33	1089
8	67	100	-33	1089
Суммы	501	734	-233	7757

Результат: $T_{эмп}=7$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=3,5$

$T_{кр.0,05}= 2,37$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблицах В.12.

Таблица В.12 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Запомни и расставь точки»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	10	8	1,12	1,12	1,2544	1,2544
2	10	9	1,12	2,12	1,2544	4,4944
3	8	6	-0,88	-0,88	0,7744	0,7744
4	10	7	1,12	0,12	1,2544	0,0144
5	8	7	-0,88	0,12	0,7744	0,0144
6	8	7	-0,88	0,12	0,7744	0,0144
7	8	7	-0,88	0,12	0,7744	0,0144
8	9	4	0,12	-2,88	0,7744	8,2944
Суммы	71	55	0	0,4	6,8752	14,8752
Среднее значение	9	7				

Результат: $T_{эмп}=3,2$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=2,98$

$T_{кр.0,05}= 2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Запомни и расставь точки» представлены в таблице В.13.

Таблица В.13 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Запомни и расставь точки»

№	Эксп. гр.	Контр. гр.	Отклонения (Эксп. гр.- Контр. гр)	Квадраты отклонений (Эксп. гр.- Контр. гр)
1	10	100	0	0
2	9	100	-1	1
3	7	8	-1	1
4	7	10	-3	9
5	5	8	-3	9
6	3	8	-5	25
7	7	8	-1	1
8	7	9	-2	4
Суммы	55	71	-16	50

Результат: $T_{эмп}=3,6$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}=3,5$

$T_{кр.0,05}= 2,37$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблицах В.14.

Таблица В.14 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной и контрольной группе на контрольном этапе исследования по тесту «Дорисовка фигур»

№	Выборки		Отклонение от среднего		Квадраты отклонений	
	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.	Эксп. гр.	Контр. гр.
1	100	80	18,75	15	351,5625	225
2	90	70	8,75	5	76,5625	25
3	90	70	8,75	-5	76,5625	25
4	70	60	-11,25	-5	126,5625	25
5	80	60	-1,25	-5	1,5625	25
6	70	60	-11,25	-5	126,5625	25
7	80	50	-1,25	-15	1,5625	225
8	70	70	-11,25	5	126,5625	25
Суммы	650	520	0	0	887,5	600
Среднее значение	81	65				

Результат: $T_{эмп}=3,2$

Критические значения T:

$T_{кр. 0,01}= 2,98$

$T_{кр.0,05}= 2,14$

Полученное эмпирическое значение $T_{эмп}$ находится в зоне значимости.

Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Дорисовка фигур» представлены в таблице В.15.

Таблица В.15 – Статистическая обработка изменения результатов в экспериментальной группе между констатирующим и контрольным этапом исследования по тесту «Дорисовка фигур»

№	Эксп. гр.	Контр. гр.	Отклонения (Эксп. гр.- Контр. гр)	Квадраты отклонений (Эксп. гр.- Контр. гр)
1	80	100	-20	400
2	70	90	-20	400
3	60	90	-30	900
4	50	70	-20	400
5	50	80	-30	900
6	40	70	-30	900
7	70	80	-10	100
8	60	70	-10	100
Суммы	480	650	-16	4100

Результат: $T_{\text{эмп}}=7,2$

Критические значения T:

$T_{\text{кр. } 0,01}=3,5$

$T_{\text{кр. } 0,05}= 2,37$

Полученное эмпирическое значение $T_{\text{эмп}}$ находится в зоне значимости.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

АНКЕТА

(модифицированный вариант методики А.И. Савенков

Анкета на выявление особенностей характера, направленности
интересов и склонностей младших школьников

Запишите имя и фамилию обучающегося _____.

Ответы помещайте в клетках, номера которых соответствуют
номерам вопросов:

«++» - если оцениваемое свойство личности развито хорошо, четко
выработано, проявляется часто;

«+» - свойство заметно выражено, но проявляется непостоянно;

«0» - оцениваемое и противоположное свойство личности
выражено нечетко, в проявлениях редки, в поведении и деятельности
уравновешивают друг друга;

«-» - более ярко выражено и чаще проявляется свойство личности,
противоположное оцениваемому.

Вопросы:

1. Склонен к логическим рассуждениям?
2. Мои ответы и решения не похожи на других?
3. Учусь новым знаниям очень быстро, все «схватываю на лету»?
4. Мои рисунки всегда разные.
5. Проявляю большой интерес к музыкальным занятиям.
6. Люблю сочинять рассказы или стихи.
7. Легко вхожу в роль какого-либо персонажа: человека, животного
или других.
8. Интересуюсь механизмами и машинами.
9. Мне легко общаться со сверстниками.
10. Люблю наблюдать?
11. Быстро запоминаю услышанное, без особых усилий.

12. Люблю рассматривать красивые картины.
13. Чутко реагирую на характер и настроение музыки.
14. Легко придумываю рассказы.
15. Мне нравится быть актером.
16. Могу чинить испорченные приборы, использовать старые детали для создания новых поделок, игрушек.
17. Мне легко, когда вокруг много незнакомых.
18. Люблю участвовать в спортивных играх и соревнованиях.
19. Мне легко говорить то, о чем я думаю.
20. Могу играть не только игрушками (использую подручные средства).
21. Знаю много того, что сверстникам еще не интересно.
22. Хорошо пою.
23. Часто выигрываю в разных спортивных играх у сверстников.
24. В игру на инструменте, в песню или танец вкладываю много энергии, чувств.
25. Люблю рисовать чертежи и схемы механизмов.
26. Бегаю быстрее всех в классе.
27. Люблю решать трудные задачи, требующие умственного усилия.
28. Я любознателен?
29. Охотно рисую, леплю, создаю композиции.
30. Читаю (люблю, когда мне читают) журналы и статьи о создании новых приборов, машин, механизмов.

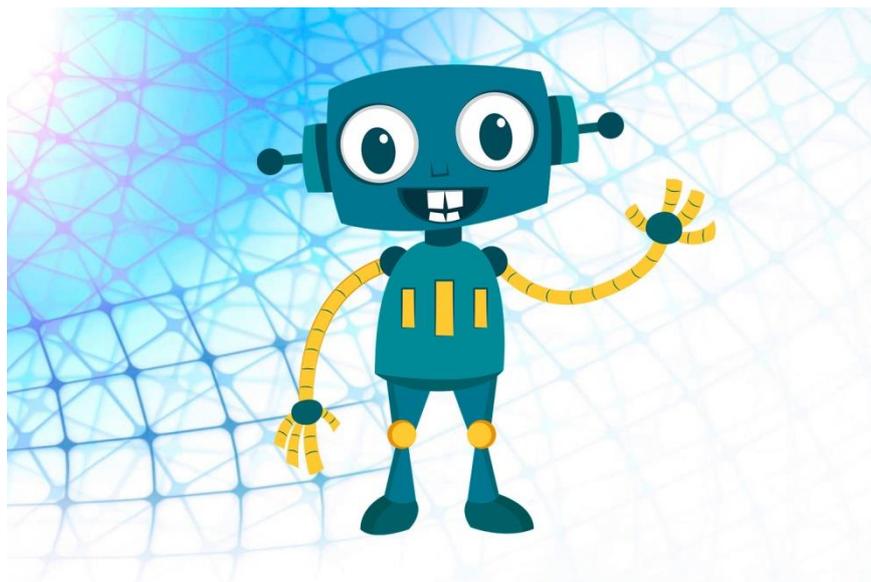
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Сборник упражнений «Буду внимательным, успевающим и креативным»

Клуб робототехники и программирования

СБОРНИК УПРАЖНЕНИЙ

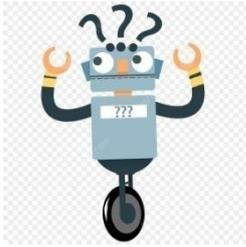
«БУДУ ВНИМАТЕЛЬНЫМ, КРЕАТИВНЫМ И УСПЕВАЮЩИМ»



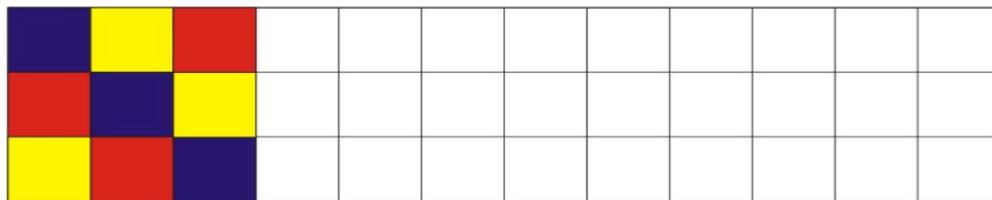
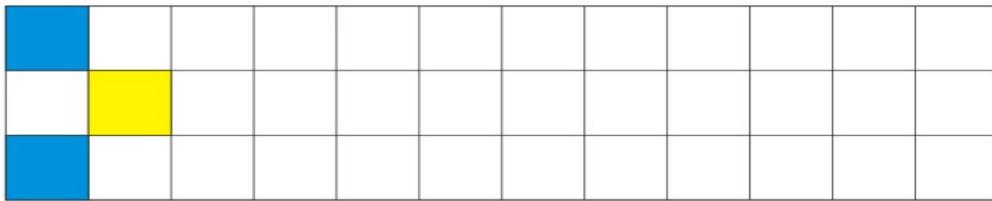
Автор: Артемьева А.Н.

г. Копейск, 2022 г.

1.



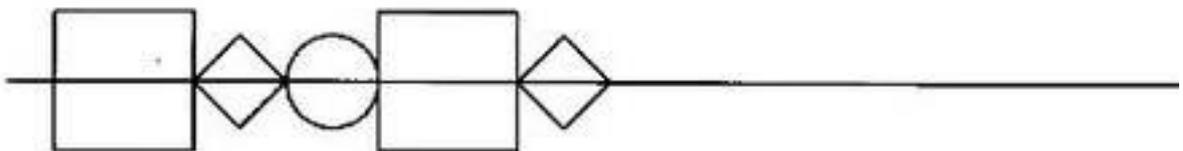
Продолжи последовательность по рисунку. Возьми кирпичики 2x2 необходимых цветов и выложи последовательность на выбор. Последовательность можно раскрасить подходящим цветом.



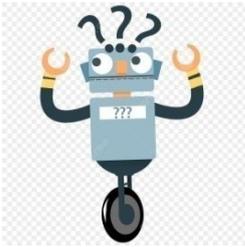
2.



Продолжи последовательность по рисунку. Раскрась по желанию так, чтобы цвета не повторялись или повторялись в определенной последовательности.



3.



Определи размер кирпичика и реши примеры.

3x4 orange + 2x4 blue = _____

4x4 blue + 2x2 green = _____

2x2 red + 3x2 yellow = _____

3x2 green + 2x2 orange = _____

4x4 blue + 2x2 yellow = _____

3x2 green + 2x2 green + 2x2 red = _____

2x2 red + 2x2 green + 3x2 orange = _____

4.



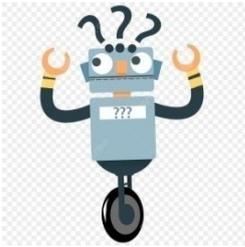
Воспроизведи одну из пирамидок по памяти, соблюдая последовательность цветов и количество кирпичиков.

Pyramid 1: 2x2 blue, 2x2 green, 2x2 red, 2x2 green, 2x2 yellow, 2x2 yellow

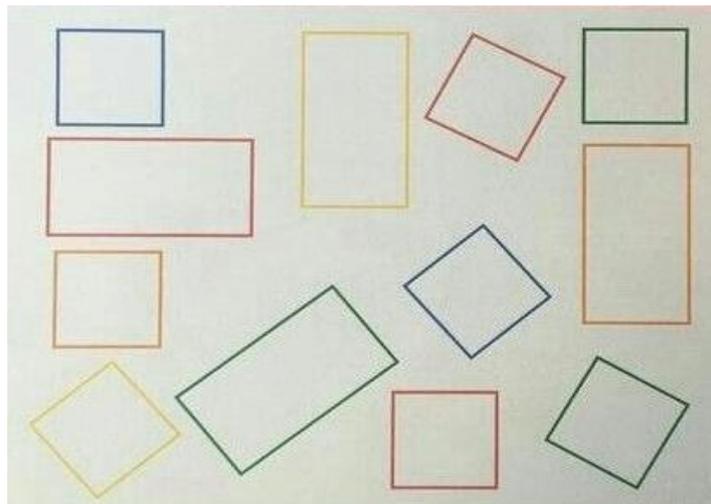
Pyramid 2: 2x2 blue, 2x2 yellow, 2x2 blue, 2x2 yellow, 2x2 blue

Pyramid 3: 2x2 yellow, 2x2 green, 2x2 yellow, 2x2 green, 2x2 yellow

5.



Выложи подходящие к картинке по цвету и размеру кирпичики.

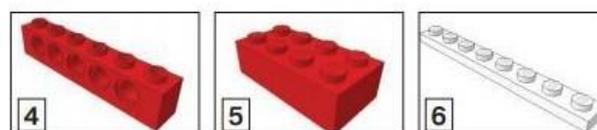
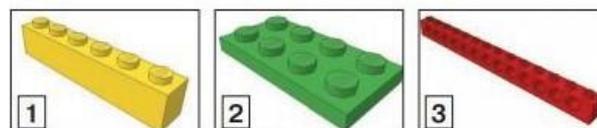


6.



Впиши в пустые прямоугольники, подходящих по названию деталей.

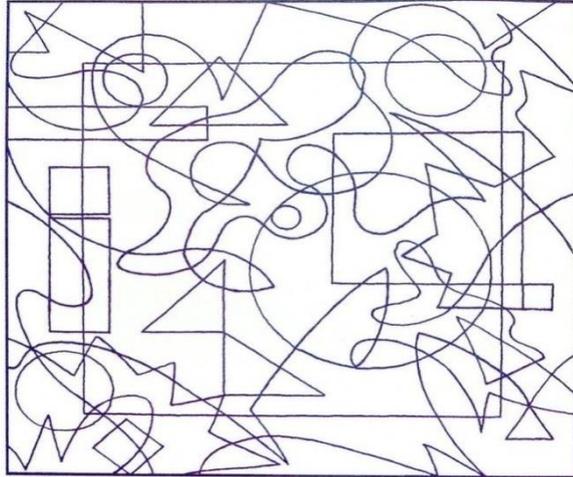
Балка	Кирпич	Пластина



7.



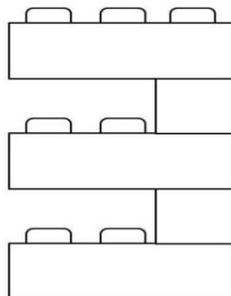
Найди и раскрась, спрятанные на картинке, фигуры.



8.



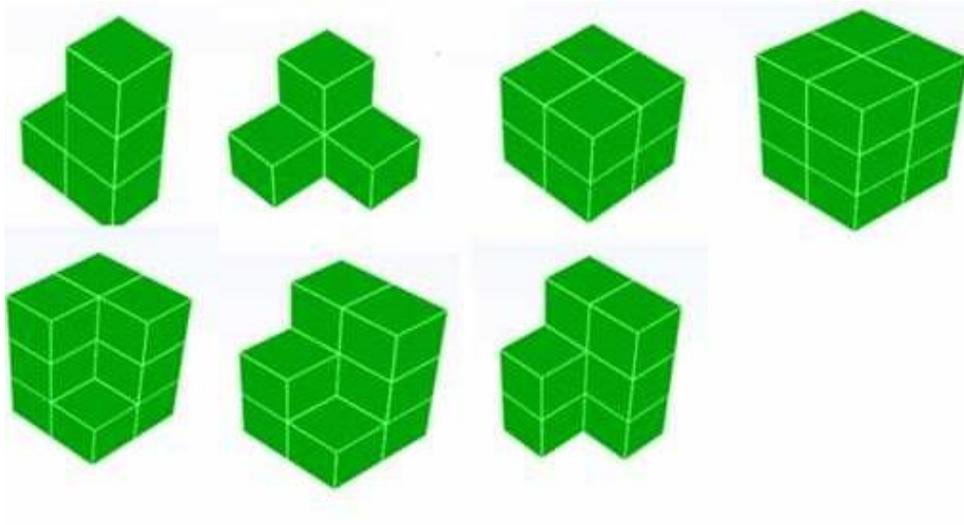
Воспроизведи фигуру по памяти из подходящих по цвету и размеру деталей.



9.



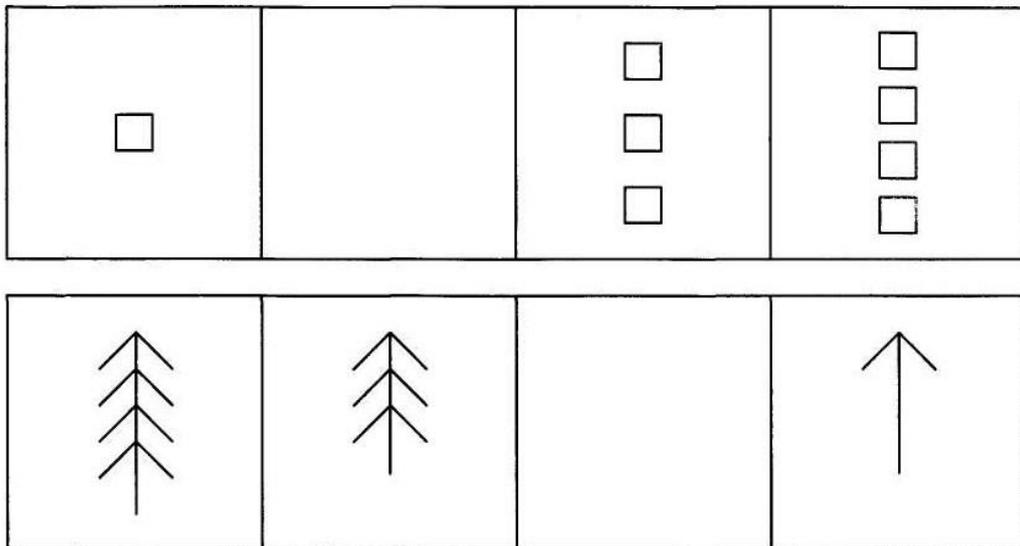
Сосчитай и запиши под каждой фигурой, из скольких кубиков она состоит.



10.



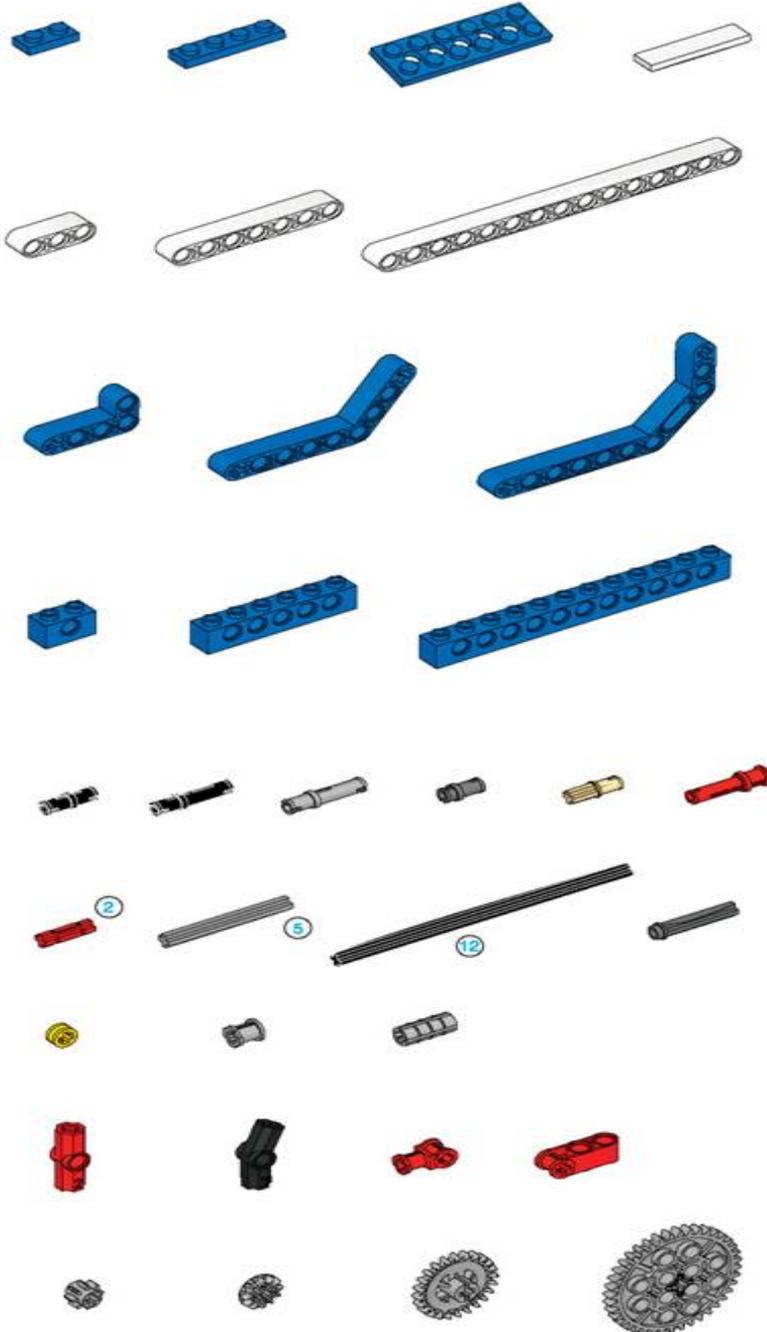
Дорисуй недостающий элемент последовательности.



11.
90

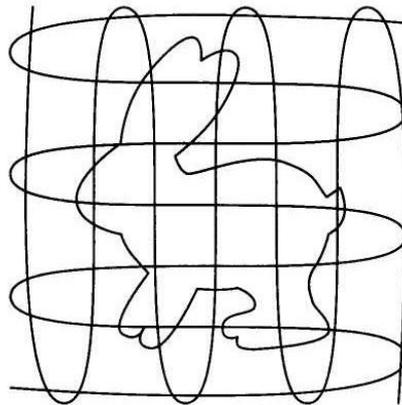
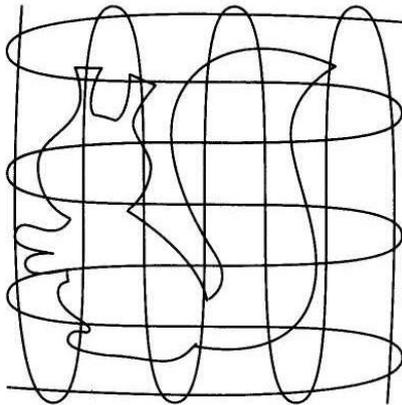


Подпиши детали.





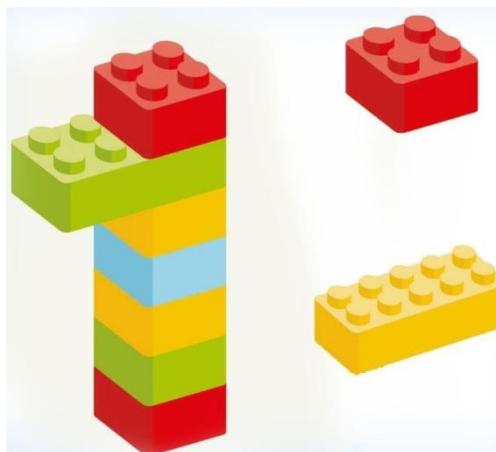
Найди спрятанных зверей.



13.



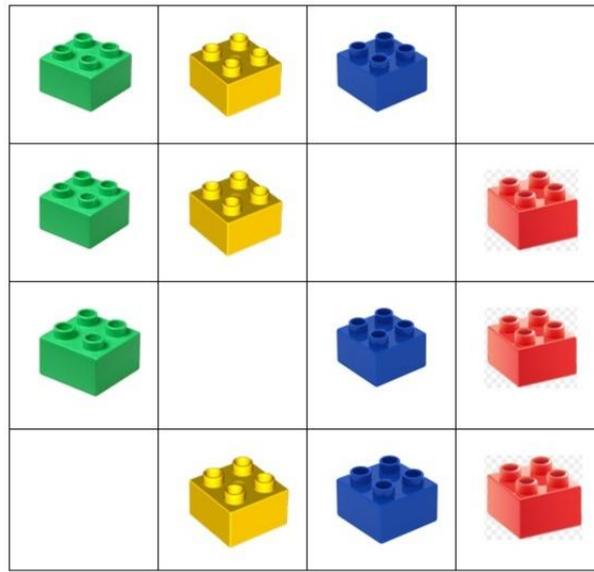
Посчитай сколько деталей, указанных размеров, нужно для данной фигуры. Собери подобную фигуру на память.



14.



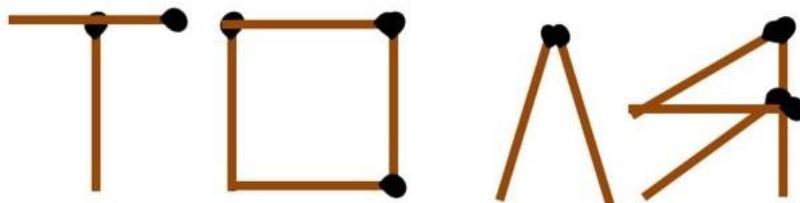
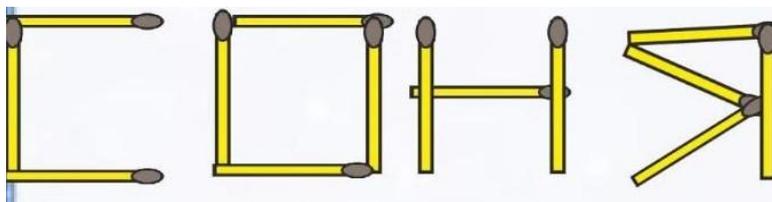
Определи детали, какого цвета не хватает, и раскрась квадратик цветом недостающей детали.



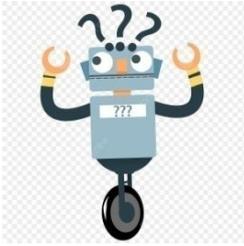
15.



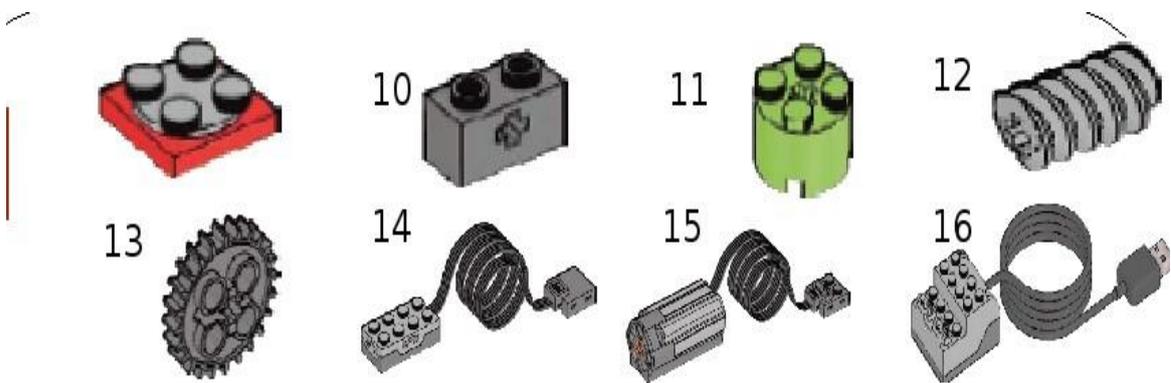
Подумай, какие спички нужно переставить, чтобы из женского имени получилось мужское, а из женского – мужское?



16.

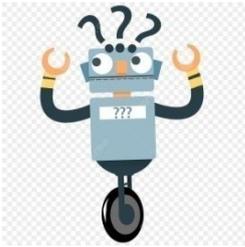


Впиши название с номером соответствующей детали в таблицу.



Товоротный стол			Балка с шипами и отверстием
			Кирпич круглый
Зубчатое колесо червячное	Зубчатое колесо		
Датчик наклона		Мотор	ЛЕГО - коммутатор

17.



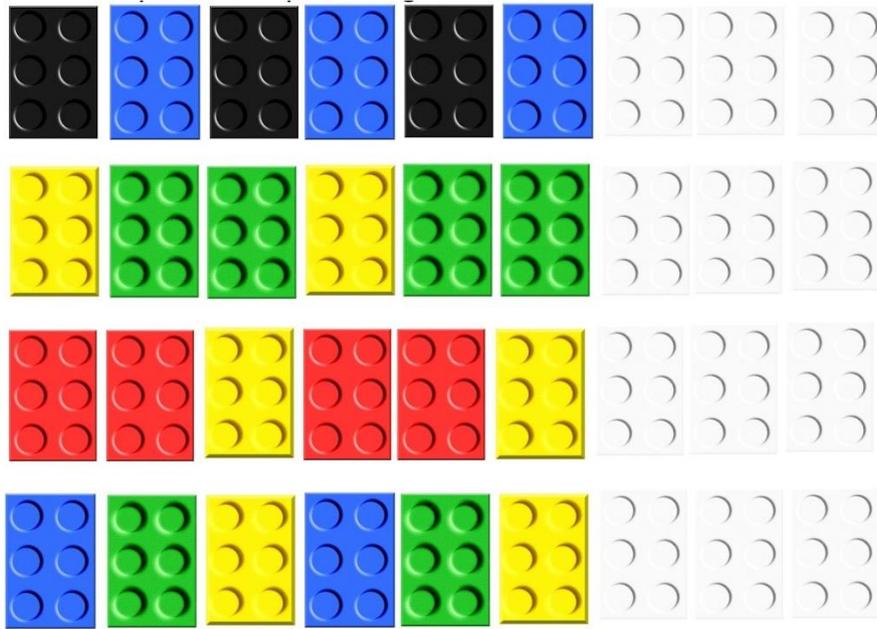
Задача на смекалку. Поле пахали 7 тракторов. 2 трактора остановились. Сколько тракторов осталось в поле?



18.

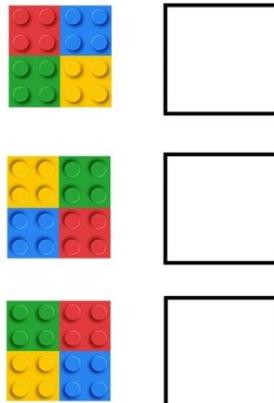


Выложи или раскрась последовательности.



19.

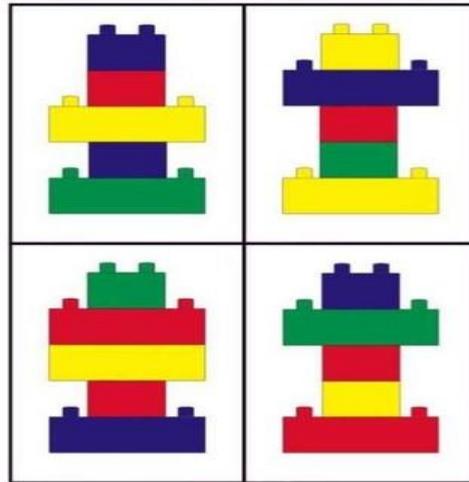
Выложи или раскрась по образцу.



20.

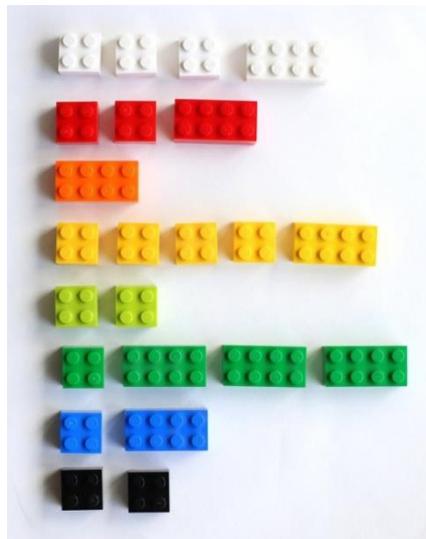
Воспроизведи фигуру на память (можно выбрать одну, можно собрать все).





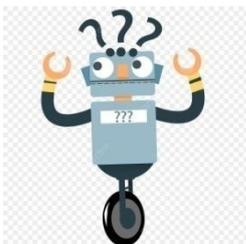
21.

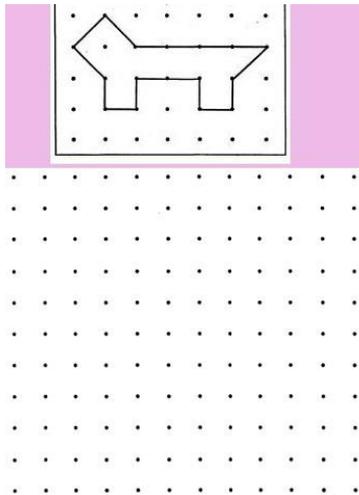
Придумай и запиши примеры к картинкам.



22.

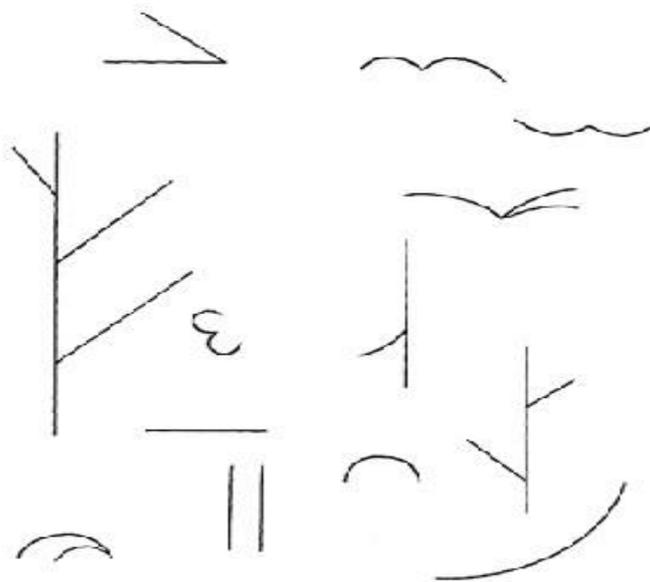
Нарисуй по образцу.



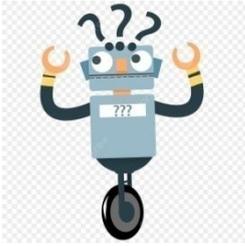


23.

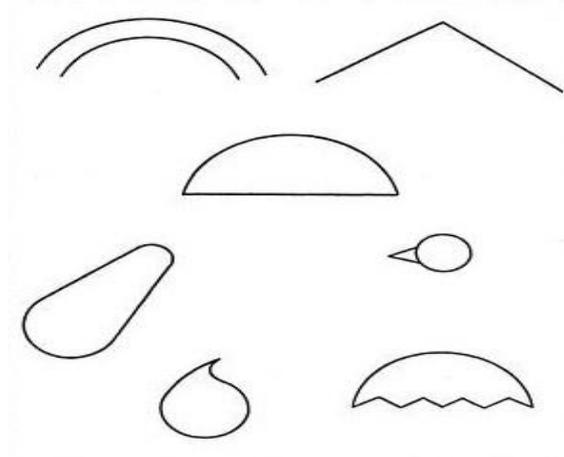
Дорисуй так, чтобы получился волшебный лес.



24.

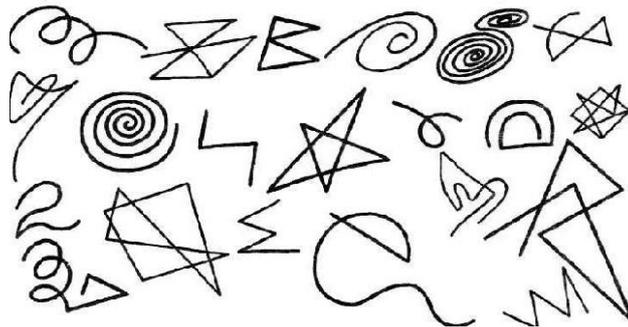
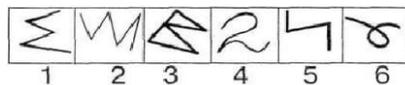
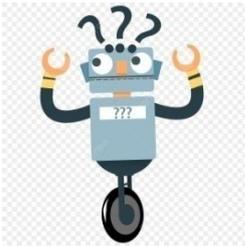


Назови, как можно больше ассоциаций к каждой картинке и дорисуй каждую из них.

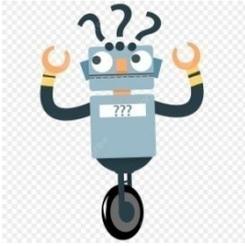


25.

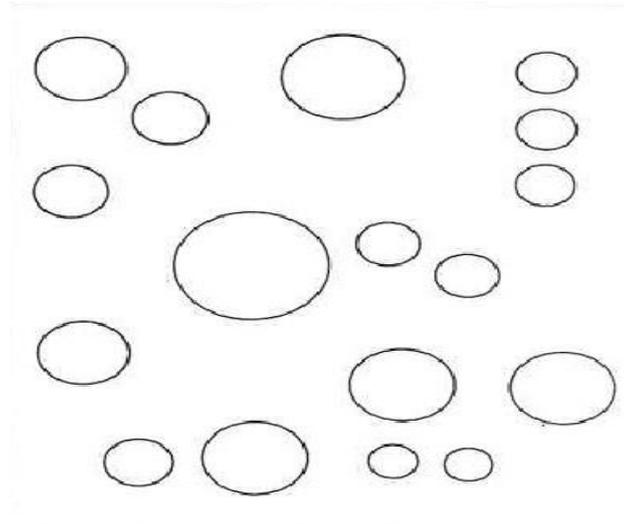
Найди среди множества рисунков подходящую пару.



26.



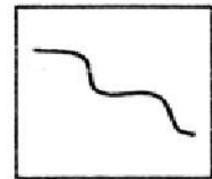
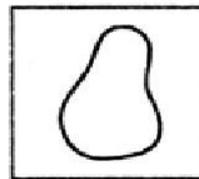
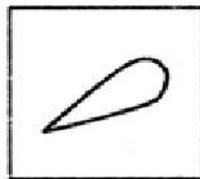
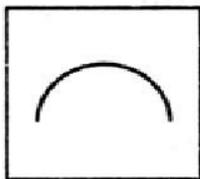
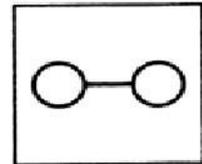
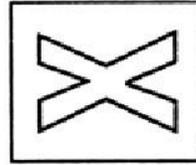
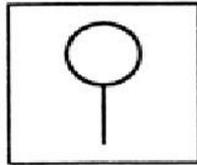
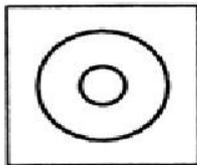
Дорисуй веселую картинку или картинку по твоему настроению.



27.

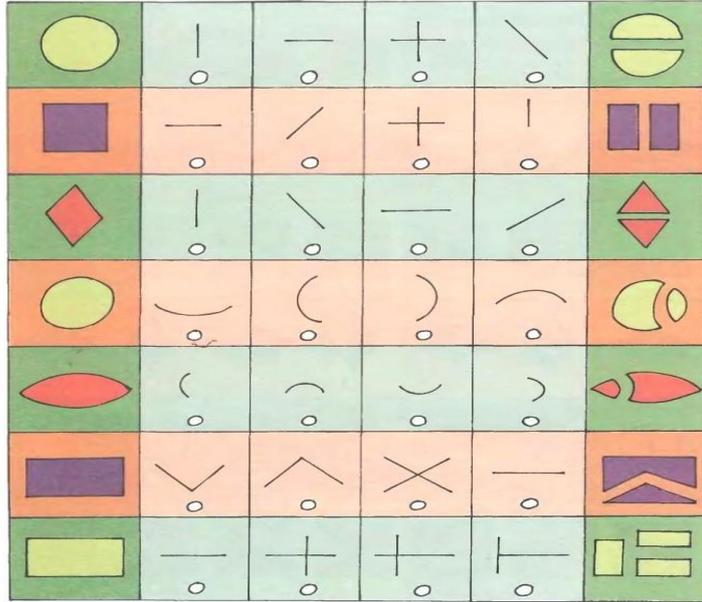


Подумай и расскажи, что напоминают тебе данные картинки.



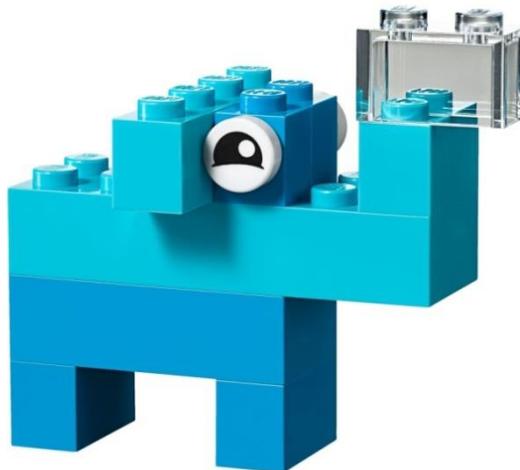
28.

Подумай и отметь подходящий разрез к каждой картинке.



29.

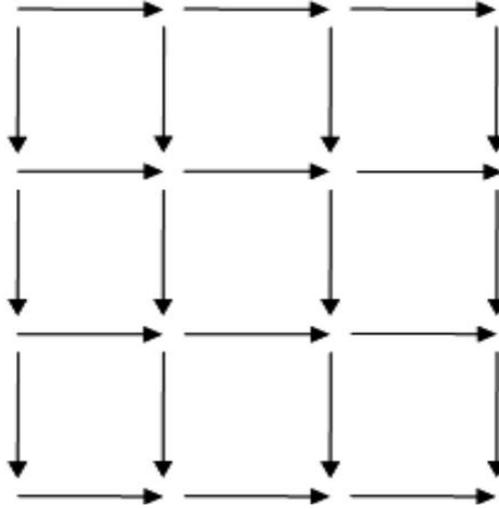
Найди подходящие по форме и размеру детали и воспроизведи слона по памяти.



30.

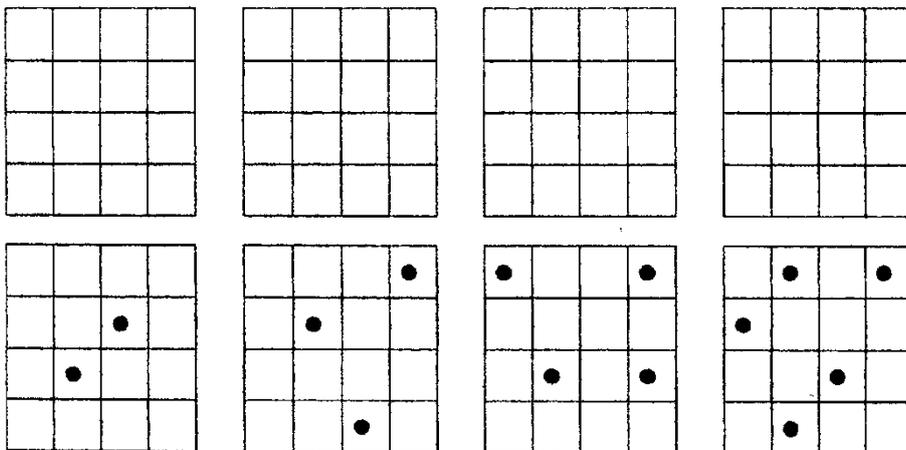
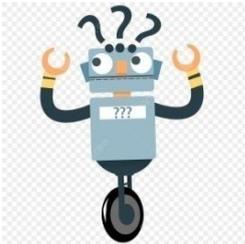


Подумай и ответь, как из девяти квадратов, получить 5 равных прямоугольников, убрав только 4 спички?



31.

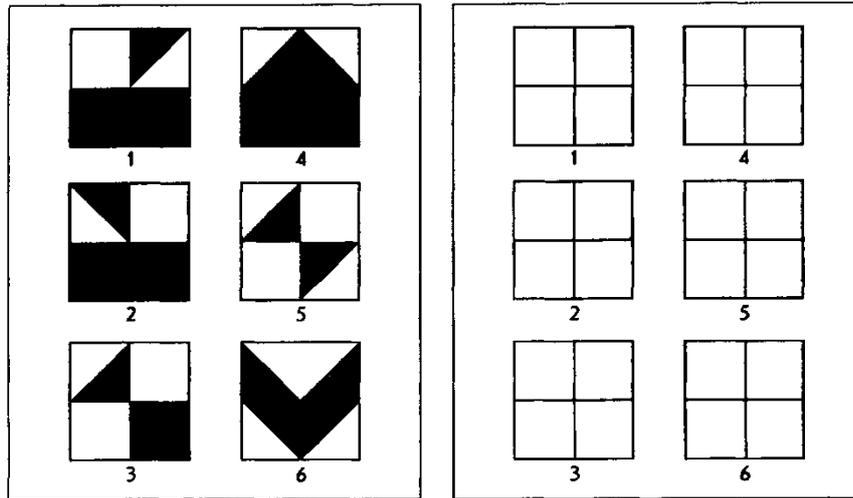
Расставь точки по образцу.



32.



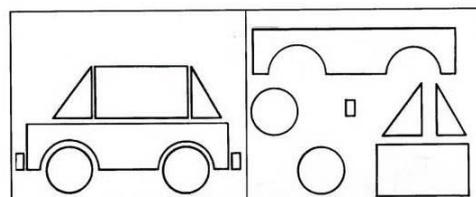
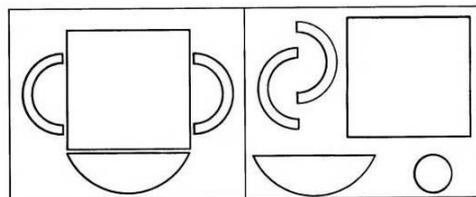
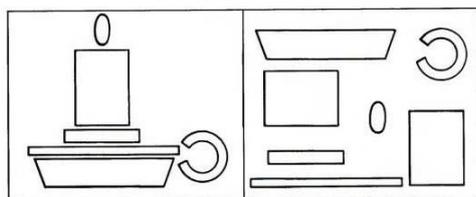
Раскрась соседние клеточки по образцу.



33.



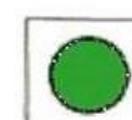
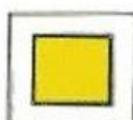
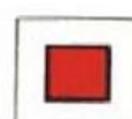
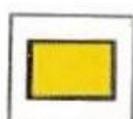
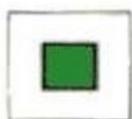
Посмотри на картинки и ответь, какие фигуры художник забыл использовать, а какие лишние.



34.



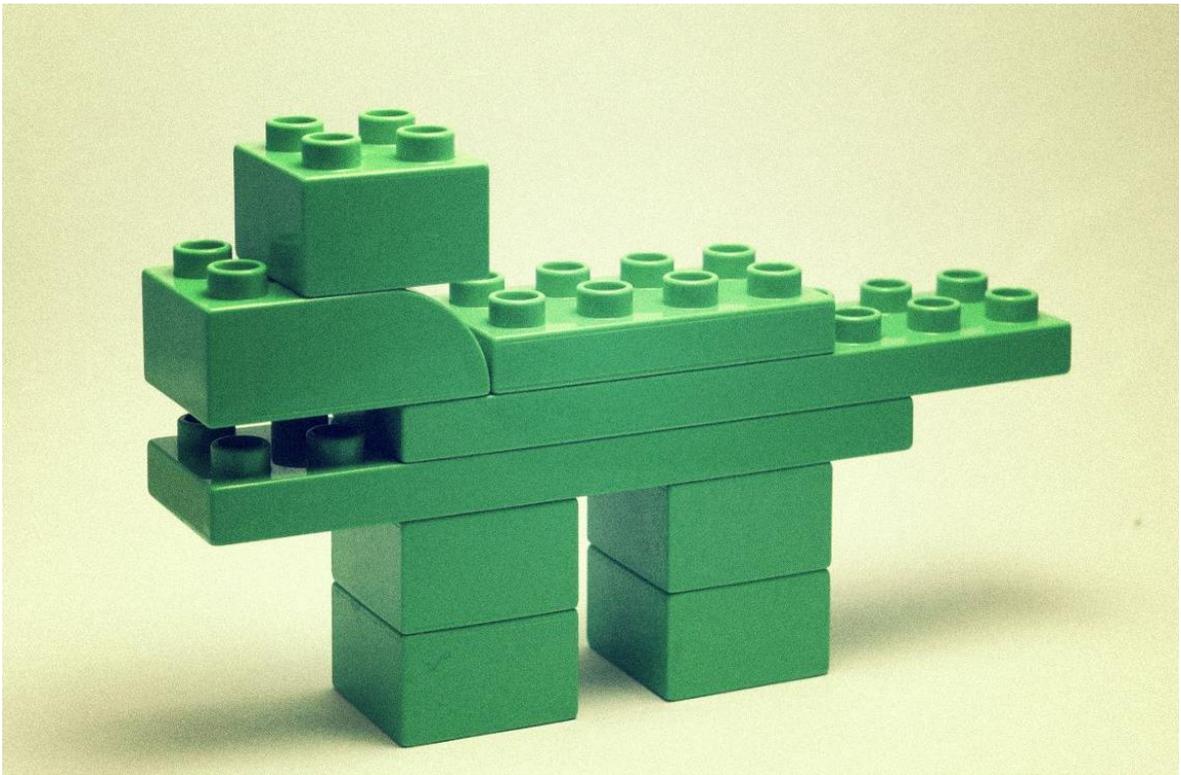
Посмотри на картинки и ответь, какие фигуры в последовательности лишние и почему.



35.



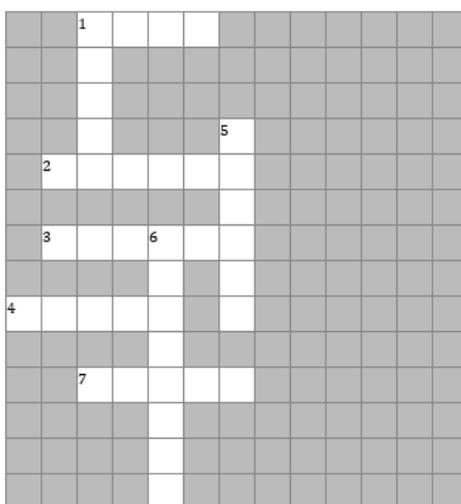
Из подходящих по размеру и форме деталей по словесному пояснению собрать данную фигуру.

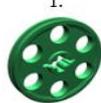


36.



Вспомни названия деталей и разгадай кроссворд.



По горизонтали:	По вертикали:
<p>1.</p> 	<p>1.</p> 
<p>2.</p> 	<p>5.</p> 
<p>3.</p> 	<p>6.</p> 
<p>4.</p> 	
<p>7.</p> 	<p>Активация Windows Чтобы активировать Wi</p>

Юный робототехник!

**Ты прошел курс знакомства с занимательной робототехникой.
Решил все упражнения.**

**Напиши здесь, все ли тебе понравилось (что показалось очень
интересным, где было трудно).**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

**Удачи тебе во всем! Двигайся дальше с улыбкой и задаром! Пусть у
тебя все получается и тебе будет интересно! Ждем тебя в новом
учебном году.**

Твой преподаватель...

