МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКИ
Кафедра общей и социальной педагогики

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
И.о. заведующего кафедрой
д-р пед. наук, доцент
_____И.Н. Емельянова
20 июня 2017 г.

# МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа «Управление образованием»

Выполнила работу
студентка 2 курса
очной формы обучения
Филиппова
Валентина
Вячеславовна

Научный руководитель
канд. пед.наук
Огороднова
Ольга
Васильевна

Рецензент
доцент кафедры психологии и
педагогики детства ТюмГУ
Чикова
Ольга
Михайловна

г. Тюмень, 2017

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

**СПИСОК ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)** ..... 3

**ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ** ..... 5

**ВВЕДЕНИЕ** ..... 6

**ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** ..... 13

1.1. Организационно-педагогические условия: подходы к определению, виды, содержание ..... 13

1.2. Техническое мышление как особый способ мыслительной деятельности 20

1.3. Создание организационно-педагогических условий для развития технического мышления в младшем школьном возрасте ..... 27

1.4. Конструирование как средство развития технического мышления младших школьников ..... 30

1.5. Конструирование во внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС ..... 36

1.6. Подготовка педагогических кадров в области конструирования ..... 38

**ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ** ..... 41

**ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** ..... 43

2.1. Сформированность технического мышления младших школьников: инструментарий и результаты ..... 43

2.2. Создание организационно-педагогических условий для развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности 60

2.3. Оценка эффективности работы по созданию организационно-педагогических условий для развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности ..... 70

**ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ** ..... 81

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** ..... 84

**ПРИЛОЖЕНИЯ** ..... 94

## СПИСОК ТЕРМИНОВ (ГЛОССАРИЙ)

**Внеурочная деятельность** – деятельностная организация на основе вариативной составляющей базисного учебного (образовательного) плана, организуемая участниками образовательного процесса, отличная от урочной системы обучения; занятия по направлениям внеучебной деятельности учащихся, позволяющие в полной мере реализовать Требования Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования [62].

**Дорожная карта** – это структурированный набор показателей (индикаторов) и задач, достижение которых ведет к достижению общей цели и позволяет отслеживать внедрение инициативы, включает в себя:

– набор мероприятий, результаты, внедрения которых обеспечивают достижение целевых индикаторов;

– четко определённых ответственных исполнителей, сроки исполнения;

– описание рисков, связанных с реализацией предлагаемых мероприятий и предлагает набор мер по реагированию на реализацию того или иного риска. Дорожная карта является видом мониторинга за реализацией конкретного плана действий [62].

**Конструирование** – это практическая деятельность детей, направленная на получение определённого, заранее задуманного продукта [62].

**Мышление** – психический процесс обобщенного и опосредованного отражения устойчивых закономерных свойств и отношений действительности, осуществленных для решения познавательных проблем, систематической ориентации в конкретных ситуациях. Мыслительная деятельность – система мыслительных действий, операций для решения определенной задачи [57].

**Организационно-педагогические условия** – это совокупность условий, обеспечивающих целенаправленное управление, планирование, организация, координация, регулирование и контроль над образовательным процессом [60].

**Техническое мышление** – это множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью. Это могут быть как конструкторские и технологические задачи, так

и задачи, появляющиеся при ремонте и обслуживании оборудования, приборов [60].

**Техносфера** – область действительности, для которой характерно применение техники [55].

**Формирование** – применение приемов и способов (методов, средств) воздействия на личности учащегося с целью создания у него системы определенных ценностей и отношений, знаний и умений, склада мышления и памяти [55].

**LEGO – конструктор** – это образовательный конструктор, состоящий из кубиков от довольно крупного до традиционного размера и множества дополнительных деталей – фигурки, машинки, животные, поезда, трубки. Все строительные элементы, из которых они состоят, могут сочетаться друг с другом. Большинство наборов снабжено цветными карточками с заданиями и методическими материалами [60].

## ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

**ОПУ-** организационно-педагогические условия

**ОУ –** образовательное учреждение

**МО –** методическое объединение

# ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Характерная черта нашей жизни – это нарастание темпа изменений. В 21 веке одним из факторов, определяющих развитие мирового общества, является стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий. Общеобразовательная школа должна сформировать целостную систему универсальных учебных действий, опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся. Научить учиться – главный лозунг стандартов второго поколения. Новый образовательный стандарт отличается реализацией системно-деятельностного подхода. Здесь ученик выступает с позиции инициатора, а не слушателя.

Сегодня, очередную технологическую революцию отличает массовое внедрение цифровых аддиктивных технологий, качественно новый уровень роботизации производства и поэтому квалификация инженерных кадров становится сегодня ключевым фактором конкурентоспособности страны и основой для экономической и технологической независимости. Поэтому, необходимо формировать систему профессионального самоопределения детей именно в технической сфере уже с начальной школы.

Концепция модернизации российского образования определяет в качестве основного приоритета развития отрасли обеспечение доступности качественного образования при условии эффективного использования ресурсов. Таким образом, перед отечественным образованием стоят не только задачи обновления целей, содержания, используемых технологий обучения, воспитания и развития личности, но и задачи совершенствования организации образования на всех уровнях: федеральном, территориальном (региональном и муниципальном), образовательного учреждения.

Необходимо констатировать, что предложенные исследователями определения организационно-педагогических условий позволяют включить в это понятие самые разнообразные условия: общепедагогические, социальные, социально-психологические, санитарно-гигиенические, организационные, дидактические, методические и т.п.

Особая роль в этом отводится внеурочной деятельности детей. Новые ФГОС предусматривают появление внеурочной деятельности в учебном плане школы. В основе реализации лежит системно-деятельностный подход, который предполагает «воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики».

В настоящее время конструирование приобретает все большую актуальность, так как, в рамках начальной школы, развивает техническое мышление, коммуникативные способности, креативность, развивает наблюдательность, логику, сообразительность. Развитие конструирования, на сегодняшний день, включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года», а также в соответствии со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации». Главным условием качественной подготовки технических кадров является внедрение инженерно-технического образования в систему обучения и воспитания школьников, как в рамках учебной, так и внеучебной деятельности.

На данный момент конструирование является одной из самых распространенных педагогических систем, которая включает в себя использование трехмерных моделей реального мира, а также игровую среду для обучения и развития ребёнка. Основу процесса её усвоения составляет чередование практических и умственных действий учащегося, с учетом особенностей конструктивно-игровой деятельности детей. Конструирование имеет непосредственное отношение к технической области научного знания, из этого следует, что ее изучение естественным образом способствует развитию технического мышления. Занятие в учебной и внеурочной деятельности полезно младшим школьникам, так как позволяет увеличить время этапа внедрения в науку и подготовить более конкурентоспособные кадры технической направленности.

Анализируя состояние системы образования в области формирования технического мышления младших школьников, мы можем выделить следующие **противоречия**:

1) между требованиями современного общества к формированию технического мышления младших школьников и недостаточной готовностью системы образования к обеспечению такой подготовки;

2) между необходимостью формирования технического мышления на этапе школьного обучения и недостаточной разработанностью организационно-педагогических условий.

**Объект исследования**: процесс создания организационно-педагогических условий для успешного формирования технического мышления младших школьников.

**Предмет исследования**: комплекс организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Цель исследования:** обосновать организационно-педагогические условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности; опробовать их на практике и оценить эффективность.

**Гипотеза:** формирование технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности будет осуществляться эффективно, если в образовательный процесс включены следующие организационно-педагогические условия:

– организована работа по повышению компетентности педагогов в вопросах формирования технического мышления младших школьников;

– создана материально-техническая базу для формирования технического мышления младших школьников;

– разработано методическое обеспечение;

– разработаны и реализованы методики диагностики уровня развития технического мышления младших школьников;

– разработана и реализована образовательная программа внеурочной деятельности, которая будет способствовать развитию технического мышлению младших школьников.

**Задачи исследования:**

– уточнить содержание понятия «техническое мышление»;

– выявить теоретико-методологические основы развития технического мышления младших школьников;

– апробировать способы развития технического мышления младших школьников и оценить эффективность проведенной работы;

– разработать модель организационно-педагогических условий развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;

– разработать методику диагностики уровня развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, выполняющую задачи определения эффективности организационно-педагогических условий развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Теоретико-методологическая основа исследования:**

Исследования в области технического мышления (П.К. Энгельмейер, Г. Кайзер, Т.В. Кудрявцев); концепция системы поддержки развития научно-технического творчества детей Н.А. Криволаповой; концепции технологических подходов к обучению-В. П. Беспалько, М. В. Кларин, Д. Г. Левитес и др.

**Этапы исследования:** Исследование проводилось в четыре этапа с сентября 2016 г. по май 2017 г.

На первом этапе (сентябрь – октябрь 2016 г.) – аналитико-диагностическом – проводилось исследование проблемы формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности; определялись исходные теоретические позиции, научный аппарат исследования; изучались труды отечественных и зарубежных авторов по педагогике, диссертационные исследования по теме исследования. В этот период был сформулирован понятийный аппарат, определена рабочая гипотеза, намечены цели и задачи исследования, выбраны методы и организационно-педагогические условия формирования технического

мышления младших школьников во внеурочной деятельности, проведен констатирующий этап эксперимента.

На втором этапе (ноябрь-декабрь 2016 г.) – поисково-констатирующем – разрабатывалась программа опытно-экспериментальной работы для апробации педагогической стратегии формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. Проводилась оценка итогов, конструирование, совершенствование и анализ исследуемого процесса.

На третьем этапе (январь-апрель 2017г.) – опытно-экспериментальном – проводилась опытно-экспериментальная работа по внедрению педагогической стратегии формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, разрабатывались и апробировались организационно–педагогические условия и дорожная карта её реализации; проводился формирующий этап эксперимента, а также работа по обработке, анализу и систематизации полученных результатов, по уточнению теоретических и экспериментальных выводов.

На четвертом этапе (май 2017 г.) – обобщающем-осуществлялся анализ, обобщались результаты исследования, подводились итоги, формулировались выводы, проводилось уточнение теоретико-экспериментальных выводов, обобщение, систематизация и описание полученных результатов.

**Экспериментальная база исследования:** исследование проводилось на базе МАОУ СОШ № 72 г. Тюмени, в исследовании принимало участи 87 учеников. Из них 44 ученика 2 «В», 2 «Г», 2 «Ж», 2 «Д» класса (контрольная группа) и 43 ученика 2 «А», 2 «Б», 2 «Е», 2 «З» класса (экспериментальная группа). Возраст детей 8-9 лет.

На каждом этапе, в зависимости от задач, применялись следующие **методы исследования:** методы теоретического уровня (изучение педагогической и методической литературы по проблемам исследования, теоретический анализ); методы эмпирического уровня (опрос, анализ продуктов деятельности, экспертная карта оценки).

**Научная новизна исследования заключается в том, что:**

1. Обоснована необходимость формирования технического мышления в процессе обучения младших школьников.
2. Разработана методика обучения младших школьников конструированию, компоненты которой (цели, содержание, методы, средства и формы организации обучения, контрольно-измерительные материалы) нацелены на формирование у учеников технического мышления.
3. Выявлена совокупность организационно-педагогических условий для формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в том, что выделено понятие технического мышления, описаны предпосылки для развития такого мышления, способы его выявления и диагностики, а также этапы его формирования.

Полученные результаты выступают базисом комплексного осмысления процесса формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. Сделанные в ходе проведенного исследования выводы позволяют проанализировать глубинное содержание рассматриваемого процесса посредством определения теоретически обусловленной специфики его реализации на практике, доказаны теоретико-методологические и организационно–педагогические основы разработки и реализации педагогической стратегии формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Практическая значимость диссертационного исследования:**

Разработана система формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, включающая: содержание, компоненты, планирование, критериально-оценочный аппарат и другое.

Система формирования формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности используется в практической работе МАОУ СОШ № 72 г.Тюмени.

1. Разработано необходимое обеспечение реализации педагогической стратегии формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности представляющего собой: механизмы и образовательные технологии, организационно–педагогические условия, «дорожную карту».

2. Выявлены организационно-педагогические условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

3. Разработана и внедрена «дорожная карта» реализации педагогической стратегии формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности

4. Материалы диссертационного исследования могут использоваться педагогическим работникам при разработке и реализации рабочих программ, а также руководителями на курсах повышения квалификации.

**Апробация и внедрение результатов исследования** осуществлялись на всех его этапах: посредством проведения опытно-экспериментальной работы на базе МАОУ СОШ № 72, а также в публикации: Огороднова О.В., Филиппова В.В. [Текст] // Организационно-педагогические условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности: материалы международной научно-практической конференции «Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика», 2017.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. Организационно-педагогические условия: подходы к определению, виды, содержание

Термин «организационно-педагогические условия» состоит из двух смысловых единиц: «организационные условия» и «педагогические условия». Рассмотрим каждое из составляющих. «В научно-педагогической литературе под педагогическими условиями понимают совокупность объективных возможностей содержания, форм, методов и материально-пространственной среды, направленных на решение поставленных в педагогике задач (В.И. Андреев, М.Е. Дуранов, А.Я. Найн и др.). При этом, ученые к педагогическим относят только те условия, которые сознательно создаются в педагогическом процессе, и реализация которых обеспечивает наиболее эффективное его протекание. В исследовании мы разделяем позицию, согласно которой педагогические условия нельзя сводить только к внешним обстоятельствам, к обстановке, к совокупности объектов, оказывающих влияние на процесс, так как развитие личности в педагогическом процессе представляет собой единство субъективного и объективного, внутреннего и внешнего, сущности и явления» [8].

Анализ позиций различных исследователей относительно определения понятия "педагогические условия" позволяет выделить ряд положений, важных для понимания данного феномена всеми участниками педагогического процесса: а) условия выступают как составной элемент педагогической системы, в том числе и целостного педагогического процесса; б) педагогические условия должны отражать всю совокупность возможностей образовательной среды: целенаправленно конструируемые меры воздействия и взаимодействия субъектов образования. Они должны включать: содержание, методы, приемы и формы обучения и воспитания; в) программно-методическое оснащение образовательного процесса

должно активно использоваться учебное и техническое оборудование; г) природно-пространственное окружение образовательного учреждения может влиять как положительно, так и отрицательно на ее функционирование; д) в структуре педагогических условий присутствуют: внутренние элементы, обеспечивающие воздействие на развитие личностной сферы субъектов образовательного процесса; внешние элементы, содействующие формированию процессуальной составляющей системы; е) реализация правильно выбранных педагогических условий должна обеспечивать развитие и эффективность функционирования педагогической системы. Таким образом, мы можем утверждать, что педагогические условия являются основным компонентом педагогической системы, которые должны отражать совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды. Они воздействует на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивают её эффективное функционирование и развитие. На основе вышесказанного, мы имеем возможность выделить **классификационные группы педагогических условий**:

Организационно-педагогические условия. Данный вид педагогических условий рассматривается учеными как возможности, обеспечивающие успешное решение образовательных задач: а) Е. И. Козырева рассматривает их как совокупность объективных возможностей, обеспечивающая успешное решение поставленных задач [14, С. 4-9]. б) У В. А. Беликова они являются совокупностью возможностей содержания, форм, методов целостного педагогического процесса, направленных на достижение целей педагогической деятельности [16, С. 235]. в) С. Н. Павлов определяет организационно-педагогические условия не только как совокупность возможностей, которые способствуют эффективности решения образовательных задач, но и указывает на их направленность и непосредственное отношение к развитию и функционированию процессуального аспекта педагогического процесса с позиции управления. Учёный видит их как совокупность объективных возможностей обучения и воспитания, организационных форм и материальных возможностей. Кроме этого, он выделяет обстоятель-

ства взаимодействия субъектов педагогического взаимодействия, которые являются результатом целенаправленного, планируемого отбора, конструирования и применения элементов содержания и методов для достижения цели педагогической деятельности [16, С.14]. г) А. В. Сверчков выводит принципиальные основания для связывания процессов деятельности по управлению процессом формирования профессионально-педагогической культуры личности [14]. Таким образом, детальный анализ различных трактовок понятия "организационно-педагогические условия" позволяет нам выделить ряд признаков, характерных для данной дефиниции: педагогические условия рассматриваются учеными как совокупность целенаправленно сконструированных возможностей содержания, форм и методов целостного педагогического процесса, способствующих успешному решению задач педагогического процесса; совокупность мер воздействия, отражающая рассматриваемые условия, лежит в основе управления педагогической системой в той или иной ситуации; указанные меры характеризуются взаимосвязанностью и взаимообусловленностью, которая должна обеспечивать эффективность решения поставленных образовательных задач; основной функцией организационно-педагогических условий является организация мер воздействия, которые должны обеспечивать целенаправленное, планируемое управление целостного педагогического процесса; совокупность организационно-педагогических условий подбирается с учетом структуры реализуемого процесса [8].

Следующей классификационной группой педагогических условий является психолого-педагогический аспект изучаемого феномена, который активно исследуется в работах Н. В. Журавской, А. В. Круглого, А. В. Лысенко и А. О. Малыхина. Психолого-педагогические условия рассматриваются данными учеными как условия, которые должны обеспечить определенные педагогические меры воздействия на развитие личности субъектов или объектов педагогического процесса. Анализ исследований, затрагивающих решение вопросов реализации психолого-педагогических условий, показал, что данный вид условий обладает следующими характерными признаками:

– психолого-педагогические условия также рассматриваются учеными как совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды, использование которых способствует повышению эффективности целостного педагогического процесса;

– психолого-педагогические условия направлены, в первую очередь, на развитие личности субъектов педагогической системы (педагогов или воспитанников), что обеспечивает успешное решение задач целостного педагогического процесса;

– основной функцией психолого-педагогических условий является организация мер педагогического взаимодействия, которые должны обеспечивать преобразование конкретных характеристик развития, воспитания и обучения личности, то есть воздействовать на личностный аспект педагогической системы;

– совокупность психолого-педагогических условий должна подбираться с учетом структуры преобразуемой личностной характеристики субъекта педагогического процесса.

Дидактические педагогические условия в исследованиях по проблемам современной педагогики определяются как наличие обстоятельств и предпосылок, в которых должны:

– учитываться имеющиеся условия обучения;

– предусматриваться способы преобразования данных условий в направлении целей обучения;

– условия быть отобраны, выстроены и использованы элементы содержания, методы и организационные формы обучения с учетом принципов оптимизации [8].

Дидактические условия в данном случае выступают как результат целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов образовательного процесса и организационных форм обучения. Таким образом, следует выделить, что основной функцией дидактических условий является выбор и реализация возможностей содержания, форм, методов, средств педагогического взаи-

модействия в процессе обучения, обеспечивающих эффективное решение образовательных задач. Подробный анализ изучаемого феномена позволяет нам выстроить единицы-признаки, наиболее полно отображающие понятие "педагогические условия" как совокупность причин и обстоятельств, влияющих на функционирование и развитие изучаемого объекта и наиболее часто встречающиеся при определении этого понятия в педагогических научных источниках:

– основной составной элемент педагогической системы;
– мера воздействия и взаимодействия субъектов образования;
– активное использование учебного и технического оборудования;
– природно-пространственное окружение образовательного учреждения;
– внутренние элементы и внешние элементы образовательного процесса;
– меры развития и эффективности функционирования педагогической системы;
– совокупность объективных возможностей;
– согласованность содержания, форм и методов педагогического процесса [8].

На рисунке 1 представлена модель создания организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. В данной модели условия представлены как ресурсы: материально-технический ресурс, информационный ресурс, содержательные ресурс, педагогический ресурс и организационный ресурс. Специфика модели создания организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности заключается в наполнении каждого ресурса определенными подусловиями для достижения поставленной цели.

Важным составляющим является организационный ресурс, который подразумевает в себе несколько этапов: информационно–аналитический (диагностика имеющихся условий ОУ), мотивационно-целевой, планово-прогностический (общий план мероприятий по созданию недостающих ресурсов в ОУ для формирования технического мышления младших школьников – дорожная

карта), организационно-исполнительский этап (реализация плана мероприятий по созданию недостающих ресурсов в ОУ), контрольно-диагностический, этап соотношение цели и результата, регулятивно-коррекционный этап (если цель не была достигнута) (см. рис. 1.)

**Рис.1. Модель создания организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности**

Анализируя данный параграф, можем сделать вывод, что термин «организационно-педагогические условия» состоит из двух смысловых единиц: «организационные условия» и «педагогические условия», где педагогические условия рассматриваются, как совокупность целенаправленно сконструированных возможностей содержания, форм и методов целостного педагогического процесса, способствующих успешному решению задач педагогического процесса, а организационные условия, как совокупность объективных возможностей обучения и воспитания, организационных форм и материальных возможностей.

Анализ литературы позволил нам дать следующее определение «организационно-педагогических условий – это совокупность внешних обстоятельств реализации функций управления и внутренних особенностей контрольно-аналитической деятельности, обеспечивающих сохранение целостности, полноты и смысла этой деятельности, ее упорядоченности, целенаправленности и предметной продуктивности» [8].

## 1.2. Техническое мышление как особый способ мыслительной деятельности

В педагогике принято выделять «вид мышления». Как правило, это художественное, гуманитарное, экономическое, логическое, математическое.

Техническое мышление – комплекс интеллектуальных процессов и их результатов, которые обеспечивают решение задач технической деятельности (конструкторских, технологических, инженерных и т.д.).

На сегодняшний день выделяют три типа технического мышления: обыденное (ненаучное): появился на ранних ступенях развития общества, существует по сегодня и постоянно развивается. Этот тип мышления формируется в процессе трудовой деятельности или обучения профессии с технической направленностью.

**Обыденное мышление**, также, в той или иной степени свойственно человеку. В 21 веке человек, пользуясь различными устройствами, например,

компьютером, сотовым телефоном, вынужден овладевать обыденным типом технического мышления.

**Классический (научный)** тип технического знания и мышления предполагает абсолютное противопоставление субъекта и объекта познания; объективность, независимость от человека технических явлений и процессов; возможность получения абсолютно-истинных, однозначных технических знаний и так далее.

**Подобный новый (современный)** тип технического мышления и соответствующего ему технического знания предполагает «включенность» субъекта в познавательные процессы и операции и его «обратное» влияние на них, как например: зависимость получаемых результатов от используемых инструментов познания и способов их приложения или статистически вероятностный характер получаемых результатов

**Системообразующими признаками технического мышления являются:**

– направленность на осмысление тех или иных технических объектов (существовавших, существующих, создаваемых) и на различные техники операций. Этот признак свидетельствует об определенной целостности и специфическом характере этого типа мышления;

– наличие собственных, специфических стереотипов, принципов, лежащих в основе конкретных технических теорий, дисциплин, представлений, законов и закономерностей, методов (сборка, разборка, установка, проверка, наладка, пуск и т. д.);

– наличие специфических технических идеалов, таких, как «вечный двигатель», абсолютно безотходная технология, передвижение со скоростью света и других, выступающих как своеобразные целевые установки, объединяющие техническое знание и задающие направленность техническому мышлению.

Благодаря их воздействию формируется система ценностей технического знания и эффективности технического мышления, основными

принципами которой выступают степень соответствия, имеющегося и вновь создаваемого технического знания существующим техническим идеалам [31].

Система технического мышления, может быть представлена как совокупность следующих форм:

– идеомоторно-сенсорной формы мышления, способствующей формированию операционно-двигательных элементов технического знания. Развитию этой формы мышления способствует, прежде всего, работа человека с различными тренажерами, а также управление транспортом, работа на станках, упражнения со спортивными снарядами и т. д. Такое мышление формирует, в основном, техническое знание того, «как» делать, но не «почему» это надо делать именно так. Это, образно говоря, «мышление-навык» действия с техническими объектами и собственным телом;

– образно-модельной – чисто мыслительной или наглядной формы технического мышления (например, образы, создаваемые на экране компьютера, листе ватмана и т. д.). Это оперирование со всевозможными схемами функционирования и устройствами;

– алгоритмически-рецептурной формы, в определенной степени сходной с идеомоторно-сенсорной: эта форма также способствует выработке технических знаний типа «как», но не «почему». Данная форма мышления образует техническое знание, построенное по принципу «если..., то». Она способствует выработке как технических представлений, так и технических понятий;

– логически-теоретической формы технического мышления. Это форма мышления типа «почему». Именно она способствует не только формированию, но в еще большей степени, условий применения, а также разработке теорий и гипотез.

Несмотря на многообразие форм технического мышления, оно, как и формируемое им техническое знание, обладает определенной целостностью, единством. Единство технического знания и технического мышления, проявляется в следующем (см. рис. 2):

– единство понятийного аппарата. Такие «технические» понятия, как «механизм», «операция», «изготовление», применимы во всех областях технического знания, а также и в других областях знания и мышления;

– единство идеалов, задающих целевую направленность техническому

– мышлению и способствующих выработке критериев оценки технического мышления и технического знания, их качества;

– единство законов и закономерностей технического знания и технического мышления, открываемых в ходе развития технических наук;

– обусловленность потребностями развития производительных сил. Это особенно ярко видно на примерах судеб изобретений, опередивших свое время (спидометр, ткацкий станок), которые не смогли сформировать прорыв по причине недостатка уровня развития производства;

– обусловленность технического мышления и его результатов технического знания, в известной мере, политической надстройкой, традициями, этическими нормами, эстетическими представлениями, развитием науки и философии [14].

**Рис. 2. Единство технического знания и инженерного мышления**

Таким образом, техническое мышление и обретаемое с его помощью техническое знание представляют собой определенную целостность (единство), специфически проявляющуюся на каждом историческом отрезке, в каждом типе общества и в сопоставлении с другими областями знания и мышления. Наличие собственного понятийного аппарата, законов, идеалов, оценок, стереотипов, а также взаимосвязь с другими формами мышления и

типами знания и, вместе с тем, несводимость к ним, свидетельствуют о системном, целостном характере технического мышления, о его положении как особого образования в мышлении человека [17].

С целью повысить скорость и качество формирования технического мышления необходимо адаптировать выделенные ранее формы технического мышления, под условия обучения конструированию:

– образно-модельная форма мышления в рамках конструирования представлена ярче всего. Воплощение теоретических схем в практике максимально полно реализуется на уровне сборке готовой модели. В отличии от других сфер, где так же задействовано техническое мышление, в конструировании результат визуализирован наибольшим образом. Всю систему можно разобрать на составляющие блоки, каждый из которых будет в своем роде моделью, что способствует выработке наглядных технических представлений;

– логически-теоретическая форма мышления связана с конструированием скорее опосредованно, формируется при изучении профильной литературы, прохождения мастер-классов и является необходимой базой для построения фундамента технического мышления.

Сведем все имеющиеся данные в одну общую таблицу (см. таблицу 1), которая станет основой для анализа уровня сформированности технического мышления, а также, сможет направлять дальнейшую работу над способами его развития [55].

**Таблица 1**

**Сводная таблица для анализа уровня сформированности технического мышления младших школьников**

| | **Теоретический аспект подготовки в рамках занятия** | **Коллективная работа в рамках занятия** | **Самостоятельная работа (соревнования, лаборатории и т.д.)** |
|---|---|---|---|
| **Идеомоторно-сенсорная форма** | на основании готовой (созданной учителем или другими | коллективная разработка возможных архитектур моделей, | реализация известных (изученных) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | учащимися) модели ученик понимает и может описать:<br>1) основные блоки устройства модели<br>2) принципы организации движения модели | поиск наилучшего воплощения модели в зависимости от условий задачи. | идей и их интеграция в условиях недостатка времени, оптимизация структуры готового робота. |
| **Образно-модельная форма** | поиск наилучшего решения на этапе проектирования своей модели, внешняя оценка эффективности модели. | коллективная работа на этапе сборки спроектированной модели, обсуждения эффективности собранной конструкции. | выбор структуры модели в зависимости от условий, действий соперников и предыдущего опыта. |
| **Алгоритмически-рецептурная форма** | поиск наилучшего алгоритма решения задачи, умение находить ошибку в чужом алгоритме. | анализ алгоритмов и программных кодов на эффективность, адаптация готовых решений под новые задачи. | адаптирование программного кода в условиях недостатка времени, |
| **Логически-теоретическая форма** | умение выбрать необходимую информацию из имеющихся источников (книги по программированию, конструированию, сайты и т.д.) | коллективная работа учеников над задачей, обмен опытом, найденной (выбранной) информацией, получение консультаций от учителя и старших учеников. | получение знаний, умений и навыков исходя из работы над своими ошибками, ошибками соперников, анализ удачных и эффективных решений. |

Содержание этой таблицы демонстрирует, чем именно характеризуется сформированность технического мышления (способен ученик выполнять указанные пункты или нет), а также, какие именно факторы влияют на развитие конкретной формы мышления, однако не отражает динамики развития ученика, или, другими словами, не может указать на каком этапе формирования инженерного мышления находится ученик в текущий момент времени. Для конкретизации этих данных необходимо выделить и описать ключевые характеристики каждого из таких этапов. Кроме того, существует потребность в первичной оценке уровня сформированности технического мышления ученика на момент его вхождения в образовательный процесс.

Также, можем выделить критерии для успешного формирования технического мышления: когнитивный, эмоциональный, рефлексивный, организационный (см. таблицу 2).

**Таблица 2**

**Критерии для успешного формирования технического мышления**

| Критерий | Показатель | Выше среднего | Средний | Ниже среднего |
|---|---|---|---|---|
| **Когнитивный** | результат деятельности и способ его достижения | результат деятельности имеет законченный вид, решение отражает собственный подход | верные предпосылки к достижению результата, способ достижения-интеграция имеющегося опыта | результат достигается только при совместной деятельности на основе образца |
| **Эмоциональный** | мотивация и осознание личной значимости деятельности | демонстрирует аргументированную позицию личной потребности в занятиях | демонстрирует неаргументированный интерес/желание к деятельности | отсутствует личная мотивация |
| **Рефлексивный** | рефлексия результатов; реакция на изменение задачи | присутствует; готов к поиску новых решений | присутствует; к самостоятельному поиску не готов | отсутствует; реакция защитная |
| **Организационный** | потребность во внешнем контроле; реакция в случае возникновения затруднений | самостоятелен в деятельности; обращается за советом | требуется внешнее наблюдение; обращается за фактической помощью | необходимо постоянное наблюдение; прекращает деятельность |

В данной таблице представлены критерии сформированности технического мышления, а также показатели, которые отражают динамику развития ученика, на каком этапе формирования технического мышления находится ученик в текущий момент времени.

Техническое мышление также является одним из видов мышления. В философии данный термин был введен П.К. Энгельмейером в работе «Философия техники», где утверждается, что «существует особый склад ума, который можно назвать техническим». В «Психологическом словаре» Н.З.

Богозова, И.Г. Гозмана, Г.В. Сахарова техническое мышление определяется как деятельность, направленная на самостоятельное составление и решение технических задач [58].

### 1.3. Создание организационно-педагогических условий для развития технического мышления в младшем школьном возрасте

Авторами книг по конструированию (М.С. Ишмакова, Л. Г. Комарова, Т.С. Лусс, Е.В. Фешина) выделено три условия развития интеллектуальных и конструктивных способностей детей школьного возраста средствами конструкторов [61].

Рассмотрим **первое условие**: создание для каждого ребенка школьного возраста конструирующей среды, формирующей знания о конструкторской деятельности, умения создавать различные модели по технологическим картам или собственному замыслу, навыки конструирования, конструкторские способности [61].

С этой точки зрения, представляется необходимым рассмотрение специальным образом организованного для конструирования пространства в качестве средств проявления творчества. В Федеральном государственном образовательном стандарте большое внимание уделяется организации образовательной среды дошкольной организации. Данный документ характеризует ее как развивающую предметно-пространственную образовательную среду [1].

К составляющим развивающей среды относятся социальный, предметно-пространственный и психолого-дидактический компоненты. В ряде работ (Л.М. Клариной, В.А. Петровского и др.) выявлены принципы построения развивающей среды: активность, эмоциональность, учет возрастных и индивидуальных различий, стабильность, динамичность, гибкое зонирование, открытость-закрытость [11].

Конструирующая деятельность может занять неопределенное количество времени, начиная от получаса и заканчивая несколькими днями. Дети могут работать как индивидуально, так и группами от 2 до 6 человек [13].

Рассмотрим **второе условие.** Конструирование успешно реализуется в различных видах детской деятельности: в образовательной деятельности в виде дополнительного наглядного и практического материала; в самостоятельной деятельности в виде дидактической игры, сюжетно-ролевой или театрализованной игры, в которой используется вспомогательный материал; в совместной деятельности детей со взрослыми и сверстниками (см. рис. 3).

**Рис. 3. Схема диапазона возможностей использования конструктивно-игровой деятельности**

Следует учесть, что любая конструктивно-модельная деятельность детей с конструктором, требует особо руководства со стороны педагога. Конструирование успешно реализуется в образовательной деятельности в виде дополнительного наглядного и практического материала.

Применение конструирования в свободной деятельности детей также необходимо. Здесь уместно применение дидактической игры («Волшебный мешочек», «Найди пару», «На что похож?» [5]; модели из конструкторов типа могут использоваться в качестве вспомогательного материала в сюжетно-ролевых играх в виде предметов-заместителей, создавая которые, дети копируют образец из окружающего мира. Поэтому, чем ярче, целостнее, эмоциональнее будут их впечатления, тем интереснее и разнообразнее станут их творения [9]; при помощи этих моделей можно создавать среду (декорации, атрибуты, героев сказок) для театрализованных игр.

Рассмотрим **третье условие**. Использование конструирования в совместной деятельности детей и родителей в домашней обстановке позволяет сократить возрастной барьер между ребенком и значимым взрослым, помогает взаимодействовать не в тоталитарном и господствующем режиме, а на позициях равенства и партнерства.

Таким образом, под конструированием мы понимаем вид детской активности, направленный на создание продуктов творчества из конструкторов, отличающихся оригинальностью и новизной. В процессе данной деятельности у ребенка развиваются конструктивные способности, характеризующиеся применением существующих знаний, творческого опыта для создания новых продуктов творчества, позволяющие ему исследовать и преобразовывать окружающую действительность.

Педагогические условия взаимодополняемы и взаимообусловлены, представляют собой синтез мер по развитию интеллектуальных способностей средствами конструирования в образовательной организации и семейной обстановке.

Активизация конструирующей деятельности представляет собой такую организацию образовательного процесса в образовательной организации на основе конструирования, при которой конструктор и дидактический материал к нему становится предметом активных мыслительных и практических действий каждого ребенка. Он конструирует, создает, воображает и создает продукт собственного творчества. При этом из одного и того же конструктора получаются разные модели, которые можно переделывать, конструируя каждый раз новые образы реальных объектов или элементов декораций. Это дает детям полную свободу действий. Работа с конструктором является оживленной и интересной и открывает совершенно новые перспективы в развитии ребенка, где нет пределов детской фантазии.

## 1.4. Конструирование как средство развития технического мышления младших школьников

Младший школьный возраст – это важный период развития всех психических функций: речи, мышления, эмоций, механизмов контроля произвольных движений, за которые отвечает высшие структуры головного мозга — это кора. Все это связано с игрой. Умственное развитие дошкольников характеризуется формированием образного мышления, которое позволяет ему думать о предметах, сравнивать их в уме даже тогда, когда он их не видит. Однако техническое мышление еще не сформировалось. Этому препятствует эгоцентризм и неумение сосредоточиться на изменениях объекта. В развитии мышления школьника существенную роль играет овладение детьми способами наглядного моделирования тех или иных явлений. Наглядные модели, в которых воспроизводятся существенные связи и отношения предметов и событий, являются важнейшим средством развития способностей ребенка и важнейшим условием формирования внутреннего, идеального плана мыслительной деятельности. Возникновение плана наглядных представлений о действительности и способность действовать в плане образов (внутреннем плане) составляют, по словам Запорожца А. В., первый, «цокольный этаж» общего здания человеческого мышления. Он закладывается в различных видах детской деятельности – в игре, конструировании, изобразительной деятельности и других [3, 5]. Способность к использованию в мышлении модельных образов, которая начинается складываться у детей 3–4 лет, становится в старшем дошкольном возрасте основой понимания различных отношений предметов, позволяет детям усваивать обобщенные знания и применять их при решении новых мыслительных задач. Эта способность проявляется в частности в том, что дети легко и быстро понимают схематические изображения, предлагаемые взрослым, и с успехом пользуются ими. Начиная с 5 лет, дошкольники, даже без специального объяснения, понимают, что такое план комнаты, и, пользуясь отметкой в плане, находят в комнате спрятанный предмет. Они хорошо

узнают предметы на схематических изображениях, успешно пользуются схемой пути и т. п. [61]. В психолого-педагогических исследованиях установлено, что в организации усвоения старшими дошкольниками знаний о пространстве, о явлениях живой и неживой природы, в обучении их началам математики и грамоты и в других видах обучения, особо эффективным оказывается использование наглядных моделей. Действуя с наглядными моделями, дети легко понимают такие отношения вещей и явлений, которые они не в состоянии усвоить ни на основе словесных объяснений, ни при действии с реальными предметами. Так, при обучении математике модель количественных отношений помогает детям определить эти отношения от других свойств предметов и усвоить представление о числе, а модель отношения части и целого - понять смысл действий сложения и вычитания [8]. В наше время постоянно возрастает техническая сложность средств производства, что требует особого внимания к профессиональным интеллектуальным качествам инженера, а также к его творческим способностям.

В структуру технического мышления входят рациональный, чувственно-эмоциональный и аксиологический элементы, память, воображение, фантазии, способности и др.

Дети младшего школьного возраста учатся конструировать шаг за шагом, выполнять этот вид деятельности в собственном темпе, решать новые, более сложные задачи. Любой признанный и оцененный успех приводит к тому, что ребенок становится более уверенным в себе, и позволяет ему перейти к следующему этапу обучению [8,13]. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде конструктора, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию. Самыми популярными конструкторами серии LEGO с элементами программирования являются: WeDo (с 7 лет),

знакомящий детей с элементарными креплениями деталей, которые приводятся в движение при помощи программы, составленной на ПК. Для детей младшего возраста требования к LEGO не столь большие. Мы учим детей правильно создавать конструкции с опорой на схемы, составлять программы для управления моделями. Это позволяет нам не только развивать в детях навыки конструирования, но и решать другие образовательные задачи, предусмотренные программой [6]. Используя конструктор, мы ставим перед детьми простые, понятные и привлекательные для них цели, при достижении которых они, сами того не замечая, обучаются. Развитие способностей к конструированию активизирует мыслительные процессы ребенка, рождает интерес к новому, к творческому и оригинальному решению поставленных задач, развивает изобретательность, самостоятельность, инициативность. А значит, способствует и развитию технического мышления детей. Главным фактором развития одаренности с помощью LEGO является конструирование, где дети учатся подбирать соответствующие детали, выстраивать конструкции и изменять их. Получает развитие и пространственное мышление, т.к. объемное конструирование существенно сложнее плоскостного выкладывания квадратиков на столе. Ребенку следует учитывать объем не только всей конструкции, но и конфигурацию каждой детали. Развитие математических способностей достигается в процессе конструирования в результате решения различных задач: деление деталей поровну, их пересчет, вычисление длины, подбор необходимой детали путем подсчета кнопок-креплений на пластине или блоке. Конструирование развивает речевые навыки в беседах, разъяснениях концепции или описаний модели, пополнение словарного запаса [6]. Главная цель в конструировании – научить детей эффективно работать вместе, что способствует развитию коммуникативных навыков. Сегодня групповое или совместное освоение знаний и развитие умений, интерактивный характер взаимодействия востребованы так, как никогда раньше. В совместной деятельности дети могут получить или дать совет о способах крепления, обменяться деталями или даже объ-

единить свои модели для более масштабной конструкции. В развитие технического творчества средствами конструирования включается создание, а также программирование действующих моделей, интерпретация двухмерных иллюстраций в трехмерные модели, умение работать с техническими средствами, изменение конфигурации и поведения моделей. У детей начальной школы еще нет сложившихся глубоких и целенаправленных интересов, они увлекаются техникой вообще [13].

Дополнительная образовательная деятельность по конструированию позволяет развивать конструкторское воображение, техническое мышление, повысить технический кругозор детей. Конструктор можно использовать для решения задач образования и воспитания и диагностики детей по следующим направлениям: средство активизации познавательной деятельности; для развития зрительного восприятия и пространственной ориентировки; как средство диагностики детей с отклонениями в интеллектуальном развитии; в коррекционной работе с детьми с общим недоразвитием речи.

Кроме того, зачатки инженерного мышления необходимы ребенку уже с малых лет, так как с самого раннего детства он находится в окружении техники, электроники и даже роботов. Данный тип мышления необходим как для изучения и эксплуатации техники, так и для предохранения «погружения» ребенка в техномир (приучение с раннего возраста исследовать цепочку «кнопка – процесс – результат» вместо обучения простому и необдуманному «нажиманию на кнопки»). Так же ребенок должен получать представление о начальном моделировании, как о части научно-технического творчества. Основы моделирования должны естественным образом включаться в процесс развития ребенка так же, как и изучение формы и цвета. Формирование качеств личности ребенка, его физических и интеллектуальных способностей посредством направленного педагогического воздействия должно осуществляться последовательно и непрерывно [47].

Введение государственных стандартов общего образования предполагает разработку новых педагогических технологий. Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Это означает, что, чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде конструкторов [56].

Конструирование – одна из самых известных и распространённых ныне педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития ребёнка. Перспективность применения конструирования обусловливается высокими образовательными возможностями: многофункциональностью, техническими и эстетическими характеристиками, использованием в различных игровых и учебных зонах. С помощью конструкторских технологий формируются учебные задания разного уровня – своеобразный принцип обучения «шаг за шагом», ключевой для педагогики. Каждый ученик может и должен работать в собственном темпе, переходя от простых задач к более сложным.

Для решения одной из очень важных задач начальной школы – развития речи (доказана неразрывная связь развития речи с развитием мышления) – конструктор даёт возможность создать естественную для ребенка ситуацию, в которой у него есть возможность говорить о том, что создает своими руками. И материал, из которого ребёнок может своими руками вместе с друзьями строить модель мира, является очень важной частью образовательной среды. Он действительно универсален: можно и строить города, и создать театральную сцену, и на сцене каждому можно играть свою роль. При этом всё, что ребёнок строит, создает, конструирует, может быть им же и описано, как в виде текста,

который он потом напишет в тетради или на компьютере, так и в виде его собственной звучащей речи [12].

Применение конструкторских технологий на любых уроках (технология, информатика, чтение, математика и др.) и во внеурочной деятельности способствует развитию у учащихся изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Кроме того, наборы позволяют постигать взаимосвязь между различными областями знаний. Интересные и несложные в сборке модели дают ясное представление о работе механических конструкций, о силе, движении и скорости. Из разных деталей конструктора учащиеся строят уменьшенные аналоги различных механических устройств. Дополнительные элементы, содержащиеся в каждом наборе конструкторов, позволяют учащимся создавать модели собственного изобретения. Дети – неутомимые конструкторы, их творческие возможности и технические решения остроумны и оригинальны. Конструирование позволяет детям играя учиться и обучаться в игре.

Работа в технологической мастерской закладывает основы проектной деятельности учащихся, учит планировать и самостоятельно выполнять творческие задания.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребёнка; формируется умение работать в паре, в группе; происходит развитие творческих способностей; развивается память, внимание, воображение, гибкость мышления, мелкая моторика рук учащихся; повышается мотивация к учению.

Конструктор помогает детям воплощать в жизнь свои задумки, строить и фантазировать, увлечённо работая и видя конечный результат, что вызывает у них желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе [47].

Под техническим мышлением понимается вид познавательной деятельности, направленной на исследование, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной и надежной техники, прогрессивной технологии, автоматизации и механизации производства, повышение качества продукции. Главное в техническом мышлении – решение конкретных, выдвигаемых производством задач и целей с помощью технических средств для достижения наиболее эффективного и качественного результата. При этом рационализация, изобретение и открытие как результаты научно-технического творчества порождают качественно новые результаты в области науки и техники и отличаются оригинальностью и уникальностью.

### 1.5. Конструирование во внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС

В современном мире условия жизни общества постоянно подвергнуты изменениям, в связи с этим нарастающая информатизация всех сфер деятельности ставит перед школой проблему формирования у детей таких качеств как самодостаточность, конкурентоспособность, успешность. Острая потребность в изменении подходов к проектированию учебного процесса и системе оценивания учебных результатов школьников привела к появления новых стандартов образования. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) ставит на первый план формирование у учащихся универсальных учебных действий (УУД), которые определяются как способности ребёнка к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного и активного приобретения нового опыта. Выделяют четыре блока универсальных учебных действий (УУД): познавательный, коммуникативный, личностный, регулятивный. Главным образом мы рассмотрим регулятивные учебные действия, так как именно к ним относятся такие процессы как планирование, целеполагание, контроль, прогнозирование, саморегуляция, оценка, что, безусловно, является основой успешного обучения в начальной школе [63].

Рассмотрим, как именно использование конструирования воздействует на формирование УУД младших школьников:

– формирование способности к целеполаганию;

– формирование способности к планированию: поставив перед собой цель, ребенок составляет план своей деятельности по проектированию робота, план работы может быть кратким или подробным;

– формирование способности к прогнозированию: учащиеся учатся прогнозировать результаты собственной работы, подбирая различные способы выполнения одного и того же задания, так как изменив схему или используя новые детали, ученик сможет получить различные виды одного и того же робота;

– формирование действия контроля: после выполнения задания, учащийся получает уже готовую модель и имеет возможность сам проверить точность ее исполнения;

– формирование действия коррекции: после выполнения работы, учащийся, обнаружив ошибки, сам может внести коррективы;

– формирование способности к оценке: после выполнения работы, учащийся может сравнить модели одноклассников и свою модель, а значит оценить уровень своей работы, в том числе ее внешнюю эстетичность, функциональность и сложность;

– формирование саморегуляции: процесс сборки модели требует терпения и самообладания [63].

В последние годы появились более эффективные и доступные для учителя формы, способы и средства обучения, которые способствуют реализации задач обучения. Одной из новинок стало использование на уроках и во внеурочной деятельности конструирования, под которой понимают средство обучения, состоящее из программируемого конструктора и набора деталей. Примером могут служить наборы серии LEGO Education WeDo и LEGO Mindstorms NXT, рассчитанные на групповую деятельность детей под руководством педагога.

### 1.6. Подготовка педагогических кадров в области конструирования

С целью достижения требуемого уровня начального образования нужно применять новейшие технологии, которые базируются на использовании современных средств обучения. Осуществление современных технологий напрямую зависит от профессиональной подготовки учителя, которая, прежде всего, должна включать в себя педагогические, специальные и методические компетенции. Одной из основных новых технологий, которая активно используется в современном учебном процессе, является конструирование – это технология обучения, основанная на использовании в учебном процессе конструкторов, имеющих возможность программирования. Федеральная целевая программы развития образования на 2011-2015 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 07 февраля 2011 г. № 61 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2011-2015 годы» (ФЦПРО) ставит задачи внедрения и эффективного использования новых технологий обучения, одной из которых является конструирование. Также в задачи ФЦПРО входит обучение и повышение квалификации педагогов [18].

Для включения конструкторских технологий в учебный процесс учителю необходимо обладать следующими компетенциями:

– умение выстраивать межпредметные связи с такими предметами как окружающий мир, математика, информатика, при работе над конструкциями;

– минимальные знания в области механики владение компьютерной грамотностью;

– умение организовывать рабочее пространство для школьников, с учетом специфики работы;

– наличие представлений об образовательных конструкциях, используемых для реализации технологий конструирования.

Изучение образовательных конструкторов, применяемых для реализации технологий конструирования демонстрирует, что широкое распростране-

ние в российских школах на современном этапе получили конструкторы компании LEGO Education. Для этих конструкторов разработана определенная концепция, обучающая младших школьников, которая позволяет заниматься с учащимися по различных направлениям в данной области. Компания LEGO занимается не только созданием конструкторов, но и ведет работу по разработке методических рекомендаций к ним, совместно с профессиональными педагогами и специалистами по развитию детей для обеспечения эффективного процесса обучения школьников. Методический материал, разработанный компанией LEGO поможет учителям начальных классов организовывать и грамотно включать конструирование в учебный процесс [19]. При использовании других наборов, которые имеют возможности программирования, учителю требуется специальная подготовка, поскольку ясных и доступных для учителя начальной школы методических рекомендаций нет. В связи с тем, что в других наборах конструкторов нет методических рекомендаций, учителю требуются специальные курсы по «Образовательной робототехнике и конструированию для учителей начальной школы», в содержание которых будет включен материал по методике преподавания робототехники и конструирования в младших классах во внеурочной деятельности, а также особенности встраивания данной технологии в учебный процесс с учетом меж предметных связей.

**Для определения содержания таких курсов нужно провести работу над:**

– изучением уже существующих методических рекомендаций;
– анализом требований, которые предъявляются к результатам освоения
– образовательной программы начального образования;
– анализом компетенций для реализации данной технологии;
– содержанием самих курсов конструирования для учителей начальных классов.

Переподготовка учителей начальных классов, направленная на изменения в соответствии с инновационными направлениями позволит организовывать учебную деятельность в начальной школе в соответствии с требованиями

стандарта и будет способствовать качественному усвоению учебного материала.

## ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

В рамках данной главы был проведен анализ литературы по проблемам технического мышления младших школьников, а также организационно-педагогических условий формирования технического мышления во внеурочной деятельности.

Термин техническое мышление, несмотря на сомнения некоторых авторов вполне признается в научной среде, наравне с другими предметными мышлениями (историческим, географическим, научно-техническим и другими) и является самостоятельным видом деятельности. Техническое мышление имеет многообразие форм своего проявления, но при этом обладает целостностью, единством и систематичностью. Техническое мышление наиболее ярко проявляется в 4 различных формах: идеомоторно-сенсорной, образно-модельной, алгоритмически-рецептурной и логически-теоретической [57].

Техническое мышление имеет 4 этапа формирования: пропедевтический, репродуктивный, продуктивный и творческий. Описание этих этапов позволяет конкретизировать уровень сформированности такого мышления у ученика в текущий момент времени. Техническое мышление имеет критерии для успешного формирования в дальнейшем: когнитивный, эмоциональный, рефлексивный и организационный [34].

На основании этих результатов была сформированы таблицы, которые демонстрируют, какие именно факторы влияют на развитие форм технического мышления, критерии, определяющие дальнейшую успешность формирования, а также сами этапы такого формирования, в ходе деятельности ученика при изучении робототехники, с учетом возрастных особенностей обучающихся.

Термин «организационно-педагогические условия» состоит из двух смысловых единиц: «организационные условия» и «педагогические условия».

Организационно-педагогические условия рассматриваются с позиции управления в контексте их направленности и непосредственного влияния на

функционирование и развитие процессуального аспекта педагогического процесса [60].

Анализ позиций различных исследователей относительно определения понятия "педагогические условия" позволяет выделить ряд положений, важных для понимания данного феномена всеми участниками педагогического процесса: условия выступают как составной элемент педагогической системы, в том числе и целостного педагогического процесса; педагогические условия должны отражать всю совокупность возможностей образовательной среды: целенаправленно конструируемые меры воздействия и взаимодействия субъектов образования; в программно-методическое оснащение образовательного процесса должно активно использоваться учебное и техническое оборудование; природно-пространственное окружение образовательного учреждения может влиять как положительно, так и отрицательно на ее функционирование; в структуре педагогических условий присутствуют: внутренние элементы и внешние элементы, содействующие формированию процессуальной составляющей системы; реализация правильно выбранных педагогических условий должна обеспечивать развитие и эффективность функционирования педагогической системы [28].

Таким образом, мы можем утверждать, что организационно-педагогические условия являются основным компонентом педагогической системы, которые должны отражать совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды. Они воздействует на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивают её эффективное функционирование и развитие.

В современной практике наблюдается отсутствие общих организационно-педагогических условий формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности, отсутствует и их теоретико-прикладное обоснование. Справедливо заметить, что каких-либо универсальных организационно-педагогических условий для внедрения педагогического новообразования не существует.

# ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 2.1. Сформированность технического мышления младших школьников: инструментарий и результаты

Эмпирическое исследование организационно-педагогических условий развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности проводилось на базе образовательного учреждения МАОУ СОШ №72 г. Тюмени. В исследовании принимали участие 87 школьников, из них 44 ученика 2 «В», 2 «Г», 2 «Ж», 2 «Д» класса (контрольная группа) и 43 ученика 2 «А», 2 «Б», 2 «Е», 2 «З» класса (экспериментальная группа). Возраст детей 8-9 лет. Также, в качестве метода исследования применялась экспертная карта оценки организационно-педагогических условий для формирования технического мышления младших школьников. Исследование проводилось с 9 ноября по 25 апреля 2016-2017 г. Все методики представлены в приложениях (см. приложения). Методики для исследования подбирались с учетом возрастных особенностей и норм развития младшего школьного возраста (см. таблица 3).

**Таблица 3**

**Модель диагностического обследования**
**(с целью выявления и оценки организационно-педагогические условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности)**

| Диагностический инструментарий (методики, автор) | Метод исследования | Оцениваемые факторы |
|---|---|---|
| Экспертная карта оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности | Экспертная оценка | Оцениваются организационно-педагогические условия для формирования технического мышления младших школьников. |

| | | |
|---|---|---|
| Опросник «Наличие интереса к работе с конструктором» | анкетирование | Оцениваются мотивы к занятиям конструированием. |
| Опросник для родителей «Карта способностей» (А. де Хаанн и Г. Кафо) адаптирована к тебе исследования | анкетирование | Оцениваются способности к занятиям конструированием. |
| Разработанная методика «Создание модели по: образцу, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» | контент-анализ | самостоятельное создание моделей |

**Исследование проводилось в два этапа:**

1 этап: диагностирование сформированности технического мышления младших школьников;

2 этап: мониторинг организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников.

## Диагностирование сформированности технического мышления младших школьников

Данные полученные в ходе эмпирического исследования организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников представлены в приложениях.

В ходе проведенного исследования учащихся по выявлению уровня мотивации младших школьников к занятиям конструированием по методике «Наличие интереса к работе с конструктором» были получены следующие результаты (см. таблицу 4).

Данная методика включает опросник для младших школьников. Целью опросника явилось изучение уровней заинтересованности учеников в работе с конструктором. Нами был разработан опросник, состоящий из 6 вопросов, связанных с конструированием.

**Таблица 4**

**Уровень сформированности мотивации младших школьников к занятиям конструированием по методике «Наличие интереса к работе с**

**конструктором», $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

| Группа / Мотив | Экспериментальная группа | Контрольная группа |
|---|---|---|
| **1. Знаешь ли ты, что такое конструирование?** | | |
| Да | 34 | 29 |
| Нет | 9 | 15 |
| **2.Какие виды конструктора тебе больше нравятся?** | | |
| Деревянный | 9 | 10 |
| Металлический | 14 | 8 |
| Пластмассовый | 13 | 14 |
| Электронный | 7 | 12 |
| **3.Хотелось ли тебе создавать модели из деталей конструктора?** | | |
| да | 26 | 24 |
| нет | 17 | 20 |
| **4. У меня нет конструктора, но мне…** | | |
| хотелось бы иметь | 20 | 20 |
| не хотелось бы иметь | 23 | 24 |
| **5.Тебе нравится собирать модели…** | | |
| по пошаговой инструкции | 13 | 16 |
| собственные модели | 30 | 28 |

На рисунке 4 – 8 приведены данные об уровне сформированности мотивации к занятиям конструированием учеников вторых классов.

**Рис. 4. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 5. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 6. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 7. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

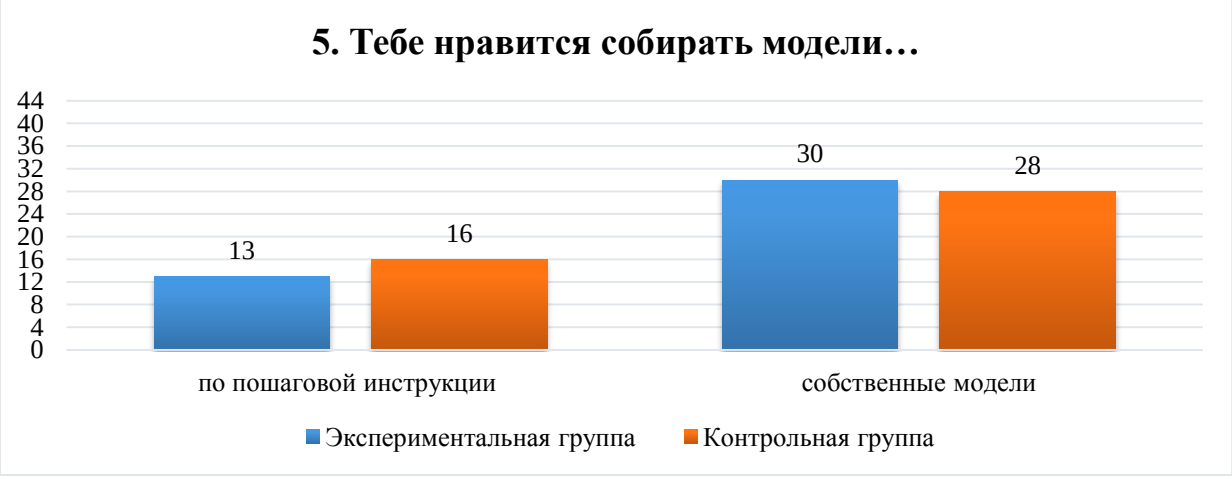



**Рис. 8. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

По данным таблицы и диаграммы видно, что мотивация у детей находится на среднем уровне. На первый вопрос практически все ученики ответили, что знают, что такое конструирование. 9 % учеников 2 «В»,»Г», «Д», «Е», «Ж», «З» ответили, что не знают о таком виде конструирования. На второй вопрос «Какие виды конструктора тебе больше нравятся» дети в основном ответили – пластмассовый (31%), металлический (24%) и электронный (19%).

Стоит заметить, что металлический конструктор используется на уроках технологии в учебной деятельности. На третий вопрос у учеников 2 «А», «Б», «В», «Г», «Д», «Е» преобладал ответ «да» -70%, у учеников 2 «Ж», «З» преобладал ответ «нет» - 64%. На четвертый вопрос 49% детей ответили, что хотели бы иметь дома конструктор, 51%-не хотели бы иметь дома конструктор. Стоит отметить, что ответ «нет» преобладал у учеников 2 «Е», «Ж», «З» классов. На пятый вопрос большинство учеников ответили, что хотели бы собирать модели по собственному замыслу – 70% учеников.

По данным таблицы и диаграммы видно, что мотивация у детей находится на среднем уровне, характеризуется стремлением учащегося к проявлению заинтересованности в работе с конструкторами, ответы типа «У меня нет конструктора, но очень хотелось бы, чтобы была возможность с ним работать, и он у меня был». Ученик поверхностно знаком с миром роботов, немного знает об их происхождении и устройстве. Многие дети стремятся к реализации собственных интересов. Познавательные мотивы у таких детей сформированы в меньшей степени.

На следующем этапе исследования нами была проведена методика «Опросник для родителей «Карта способностей» (А. де Хаан и Г. Кафо)» адаптированная к теме исследования. Вопросы составлены в соответствии со склонностями ребенка, в нашем исследовании это техническое мышление (см. таблицу 5).

**Таблица 5**

**Опросник для родителей «Карта способностей» (А. де Хаан и Г. Кафо) (адаптирована к теме исследования), $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

| Класс / Вопрос | Экспериментальная группа | Контрольная группа |
|---|---|---|
| | Количество родителей, ответивших положительно | |
| 1.Нестандартно мыслит и часто предлагает неожиданные, оригинальные решения. | 20 | 19 |

| | | |
|---|---|---|
| 2. Интересуется механизмами и машинами. | | |
| 3. Может использовать различные детали конструктора, мелкие предметы (прищепки, катушки, шурупы, желуди и др.) для создания новых поделок, игрушек, приспособлений. | | |
| 3. Изобретателен в использовании различных предметов для организации игры (устройства штаба, шалаша), может использовать мебель, предметы быта, природные материалы. | | |
| 4. Любит разбираться в причинах неисправности механизмов. |   | |
| 6. Любит рисовать чертежи и схемы (план комнаты, электропроводки; схему мотора, карты с указанием места тайника и др.). | |   |
| 5. Любит собирать из деталей конструктора самолеты, автомобили, корабли и т. д., может придумывать свои оригинальные модели. | | |
| 8. Быстро и легко осваивает компьютер. | | |

По данным таблицы можно отметить, что обучающиеся проявляет интерес к занятиям технической направленности. Однако не всегда понимает для чего он создает свою конструкцию, какова ее цель и нечетко представляет, что должно получится в итоге. Обучающиеся интересуется механизмами и машинами, но не всегда могут использовать различные детали или приспособления, которые находятся под рукой для создания новых предметов для игры. У учеников 2 «А» и 2 «В» класса особенно выражено желание разбираться в причинах неисправности механизмов. У учеников 2 «Б»», Д», «Е» классов выражено желание рисовать чертежи и схемы. Однако, дети мало читают популярную литературу, посвященную техническим изобретениям. Редко собирают из деталей конструктора самолеты, автомобили, корабли, может придумывать оригинальные модели, из 87 опрошенных всего 16 подтвердили данное утверждение. Практически все учащиеся владеют работой на компьютере на хорошем уровне, однако в основном выполняют типовые операции.

Также, в ходе проведения эмпирического исследования нами была разработана методика «Создание модели по: образцу, модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме». Эта методика помогает выявить уровень технического мышления младшего школьника. Каждое задание предполагает создание модели по определенному виду конструирования. С экспертной картой оценки можно ознакомиться в приложениях. В ходе проведенного исследования учащихся по выявлению уровня развития технического младших школьников были получены следующие результаты. С результатами обследования можно ознакомиться в приложениях.

На рисунке 9 –13 приведены данные об уровне сформированности технического мышления учеников вторых классов по методике «Создание модели по: образцу, схеме, замыслу, условиям, теме».

**Рис. 9. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 10. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 11. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 12. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 13. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

Исходя из данных диаграмм можем сделать вывод о том, что большинство детей имеют низкий уровень технического мышления. Дети не могут создать оригинальную модель по собственному замыслу, постоянно требуется помощь учителя, ни один ребенок не справился с этой задачей. Однако с конструированием по образцу, по схеме, по условиям некоторые дети справились успешно и получили высший балл. Мы можем заметить, что ученики и контрольной и экспериментальной группы находятся практически на одном уровне.

В основном результат достигается только при совместной деятельности на основе образца у всех участников. В основном, дети владеют минимумом информационно-технологических знаний, отсутствует упорство в ситуациях состязательности и при выполнении индивидуальной или групповой работы, плохо контролируют свою деятельность, попадают из одной крайности в другую, часто теряются.

Итак, в своей работе мы исходим из того факта, что для успешного формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности необходимо определить комплекс организационно-педагогических условий.

В связи с этим на первый план выходят организационно-педагогические условия формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности. Дадим комплексное представление данного термина в трудах современных ученых (см. таблицу 6).

**Таблица 6**

**Комплексное представление термина в трудах современных ученых**

| Характеристика | Содержание |
|---|---|
| организационно-педагогические условия представляют собой комплекс определенных возможностей, которые обеспечивают эффективное решение образовательных задач | комплекс возможностей педагогического процесса, обусловленный целостностью его содержания, методов и форм, ориентированных на достижение целевых установок педагогической деятельности |
| организационно-педагогические условия рассматриваются с позиции управления в контексте их направленности и непосредственного влияния на функционирование и развитие процессуального аспекта педагогического процесса | принципиальные основания для обусловленности процедур и мероприятий по управлению процессом формирования заданных свойств и качеств личности обучающегося |

В своем исследовании мы исходили из того положения, что решение проблемы формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности становится возможно при обязательном учете двух базовых аспектов:

– педагогического аспекта, раскрывающего характер и содержание взаимодействия субъектов воспитательно-образовательного процесса;

– организационного аспекта, который раскрывает вопросы организации обучения и воспитания.

В таблице 7 представлена экспертная карта оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности (см. таблицу 7).

**Таблица 7**

**Экспертная карта оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности**

| Организационно – педагогическое условие | Метод/методика изучения условий | Характеристика | Наличие/отсутствие |
|---|---|---|---|
| **Материально – технический ресурс** | Экспертная карта оценки «Готовность материально – технической базы ОУ к формированию технического мышления младших школьников» | Требования к оснащению классов-кабинетов техническими, устройствами, аппаратурой и приспособлениями, Организация рабочих мест учителя. | + |
| **Педагогический ресурс** | Экспертная карта оценки «Компетентность педагогического состава» | Обеспечивается качественным составом педагогических работников, имеющих высшее профессиональное образование, соответствующего профилю преподаваемого ими предмета | + |
| | Анализ «Наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников» | Требования к конструированию системы приемов, методов, подходов формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. | - |
| **Информационный ресурс** | Анализ на «Информационные сайты для формирования технического мышления» | Требования к обеспечению информации педагогов, детей, родителей, а также доступу к информационным сайтам для формирования технического мышления младших школьников. | - |
| **Содержательные ресурсы** | Анализ «Наличие специализированной программы внеурочной деятельности» | Обеспечение реализации модульной программы для развития технического мышления младших школьников | - |
| | Анализ «Наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами» | Требования к наличию сетевого взаимодействия с другими социальными институтами для формирования технического мышления младших школьников. | - |
| **Организационные ресурсы** | Анализ «Наличие перспективного плана реализации цели» | Анализ программы комплексного развития школы | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | на наличие целей формирования технического мышления младших школьников. | |

Из пяти выделенных нами организационно-педагогических условий осуществляются только два из них: материально-технический ресурс и педагогический ресурс.

В таблице 8 представлены данные о готовности материально – технической азы ОУ к формированию технического мышления младших школьников (см. таблицу 8).

**Таблица 8**

**Готовность материально – технической базы ОУ к формированию технического мышления младших школьников**

| **Объекты, подвергающиеся анализу** | **Характеристика объектов** | **Необходимое количество** | **Наличие/отсутствие** |
|---|---|---|---|
| Учебные аудитории | Учебный кабинет должен обеспечивать возможность проведения занятий по различным предметам, направленным, прежде всего, на поиск и обработку информации, подготовку и демонстрации мультимедиа презентаций, работу с цифровыми лабораториями | 1 | + |
| Стационарные компьютеры | Средства массовой автоматизации (в основном для создания на их основе автоматизированных рабочих мест) в социальной и производственных сферах деятельности в различных областях народного хозяйства и предназначенные для пользователей, не обладающих специальными знаниями в области вычислительной техники и программирования. Должен поддерживать основные программы для просмотра и создания видеороликов, печатные программные средства, записи и обработки изображения. ОС Windows XP Professional, Linux | 12 | + |
| Мобильные компьютеры (нетбуки) | | 16 | + |
| Мультимедийные проекторы | Зоны размещения:-у задней стены (диапроектор с длиннофокусным объективом для демонстрации диафильмов);-в середине кабинета (диапроектор с короткофокусным объективом для демонстрации диафильмов, диапроектор для демонстрации-в зоне рабочего места учи- | 1 | + |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | теля (графопроектор, телевизор, видеомагнитофон). Расстояние от первых столов учащихся до экрана должно быть не менее 2, 7 м, а от последних столов-не более 8, 6 м. Экран с регулируемым углом наклона Имеется зона затемнения окон. Проектор – это устройство, позволяющее проецировать изображение из любого устройства, будь то компьютер, камера, ноутбук или видеомагнитофон, создающий мощный поток света и насыщенность картинок | | |
| Интерактивные доски | Диагональ доски должна быть не менее 1900 мм, а размер активной поверхности — не менее 1560 × 1100 мм, аппаратное разрешение — не ниже 4000 × 4000 точек. Работоспособность доски должна сохраняться даже при частичном повреждении ее активной поверхности. Размещаться на той же высоте, что и обычная доска, быть хорошо видна и легкодоступна. | 1 | + |
| Фото и видеозаписи, необходимые для построения занятий | Коробки с кинофрагментами располагают в секционном шкафу в нижних закрытых секциях (СанПиН п. 2.5.7.4). Использование видеофильмов в учебном процессе: 1.Видеофильмы соответствующие тематике | 76 | + |
| Стенд для выставки работ | Стенды для выставки работ для обеспечения взаимодействия и взаимообучения учащихся. | 2 | + |
| Образовательные наборы Lego Education | В комплекте – набор конструктивных элементов для создания программно управляемых моделей, программируемый | 16 | + |

Таким образом, мы выяснили, что материально-техническая база данного образовательного учреждения удовлетворяет основным условиям для формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

В таблице 9 представлены данные о теоретико – методологической готовности педагогов ОУ к формированию технического мышления младших школьников (см. таблицу 9).

**Таблица 9**

**Теоретико-методологическая готовность педагогов к формированию технического мышления младших школьников (кадровый состав)**

| **Показатель** | | **Кол-во человек** | **%** |
|---|---|---|---|
| Всего педагогических работников (количество человек) | | 2 | |
| Укомплектованность штата педагогических работников (%) | | 100% | |
| Образовательный уровень педагогических работников | С высшим образованием | 2 | 100% |
| | со средним специальным образованием | - | - |
| | с общим средним образованием | - | - |
| Прошли курсы повышения квалификации | | 2 | 100% |
| Используют на занятиях формы, методы, приемы для формирования технического мышления младших школьников | | 0 | 0% |

Исходя из данных таблицы можем сделать вывод о том, что все педагоги имеют высшее образование по соответствующему направлению, а также прошли курсы повышения квалификации в области конструирования. Однако ни один из педагогов не использует на занятиях внеурочной деятельности формы, методы, приемы для формирования технического мышления младших школьников.

Следующий шаг нашего исследования – это анализ программы внеурочной деятельности по конструированию.

Программа представляет собой систему интеллектуально–развивающих занятий для учащихся 1 – 4 классов.

Анализируя данную программу мы не обнаружили целей по формированию технического мышления младших школьников. Следовательно, во внеурочную деятельности необходимо внедрить специальную программу по формированию технического мышления младших школьников.

Следующий шаг мониторинга организационно–педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности является анализ программы комплексного развития школы на наличие целей формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Цель программы**: создание условий (психолого-педагогических, научно- методических, финансово-экономических, социально- культурных) и средств, способствующих формированию патриотического воспитания в процессе совершенствования качества жизнедеятельности всех субъектов образовательного пространства школы- культурно-образовательного центра.

Мониторинг организационно педагогических условий показал, каких ресурсов не хватает для формирования технического мышления младших школьников:

– педагогический ресурс (создание методической копилки приемов и методов для формированию технического мышления младших школьников и повышение);

– содержательный ресурс (программа внеурочной деятельности по формированию технического мышления младших школьников младших школьников);

– организационный ресурс (внедрение мероприятий по формированию технического мышления младших школьников).

Анализируя полученную информацию в данном параграфе, можем сделать вывод о том, что у всех учеников вторых классов слабо развито техническое мышления, мотивация находится на низком уровне. Проанализировав данные экспертной карты организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников можем сделать вывод о том, что из пяти организационно-педагогических условий в ОУ не осуществляется три из них: информационный ресурс, содержательный ресурсы, орга-

низационный ресурсы, не в полной мере осуществляется педагогический ресурс-использование на занятиях форм, методов, приемов для формирования технического мышления младших школьников.

## 2.2. Создание организационно-педагогических условий для развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности

Следующий этап – формирующий, целью которого является апробировать выявленные условия, позволяющие наиболее эффективно формировать техническое мышление младших школьников во внеурочной деятельности. Для достижения указанной цели необходимо решить следующие исследовательские задачи данного этапа работы, а именно: определение недостающих организационно-педагогических условий, а также осуществление детальной проработки «дорожной карты».

Для раскрытия содержания данного этапа диссертационного исследования необходимо решить следующие исследовательские задачи: определить недостающие организационно-педагогические условия формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности; разработать теоретическую модель выявленных условий.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие исследовательские задачи данного этапа работы, а именно: определение недостающих организационно-педагогических условий, а также осуществление детальной проработки «дорожной карты».

Условия мы выделили, как ресурсы, всего таких ресурсов 5: материально-технический ресурс, информационный ресурс, содержательный ресурс, педагогический ресурс и организационный ресурс. Все ресурсы, как условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности были описаны в первой главе.

На основе экспертной карты, которая была представлена в параграфе 2.2. мы определили, какие из ОПУ следует внедрить в процесс обучения для формирования технического мышления младших школьников:

1. педагогический ресурс: наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников;
2. информационный ресурс: информационные сайты для формирования технического мышления;
3. содержательные ресурсы: наличие специализированной программы внеурочной деятельности, наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами;
4. организационные ресурсы: наличие перспективного плана реализации цели.

На основе недостающих условий мы составили дорожную карту по созданию данных условий, в который мы включили ряд мероприятий, осуществление которых позволит создать систему организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников.

Дорожную карту в нашем исследовании мы представляем, как план действий субъектов воспитательно-образовательного процесса, позволяющий формировать видение будущих результатов и последствий педагогической деятельности, а также на его основе и осуществлять стратегическое планирование и реализовать формирование технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности (см. таблицу 10).

**Таблица 10**

**Дорожная карта по созданию организационно-педагогических условий для формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности**

| Вид организационно-педагогического | Направление | Мероприятие | Формы контроля | Ответственный | Сроки реализации |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **условия (ресурс)** | | | | | |
| Содержательный ресурс | Разработка программы внеурочной деятельности для формирования технического мышления младших школьников. | Создание модульной внеурочной программы по конструированию для формированиятехнического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. | | Филиппова В.В | Сентябрь |
| | Наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами. | Реализация совместных мероприятий в области конструирования: выставка технического творчества, проведение конкурсов, соревнований, конференций. | Отчет педагогов о проведении мероприятия | Педагоги | Постоянно |
| Информационный ресурс | Информационные сайты для формирования технического мышления. | Освещение сайтов по реализации инновационных программ и проектов, в том числе научно-технической, технической направленности для педагогов, детей и родителей. | Опрос детей, родителей, педагогов об использовании представленных ресурсов | Филиппова В.В. | Октябрь |
| Педагогический ресурс | Наличие системы методов и приемов | Создание набора универсальных инструментов для занятий. | Анализ внедрения педагогами в занятия методов и приемов формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности | Филиппова В.В. | Сентябрь |
| | | МО с целью просвещения педагогов в области формирования технического мышления младших школьников. | | | Февраль |
| Организационные ресурсы | Наличие перспективного плана реализации цели | Педагогический совет по внедрению плана мероприятий по формированию технического мышления | Повторный анализ плана развития школы | Администрация | Май |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | младших школьников во внеурочной деятельности в программу развития школы. | | | |
| **Диагностика исходных и конечных значений** Предполагает проведение диагностических процедур (опрос, анкетирование, тестирование и т.п.) в целях определения исходного уровня, а также динамики формирования технического мышления у младших школьников во внеурочной деятельности. | | | Подготовка соответствующего исследовательского инструментария (тесты, опросники и пр.), который в полной мере соответствовал бы поставленным задачам. | Филиппова В.В. | Сентябрь |

Ожидаемые результаты внедрения в практику ОУ «дорожной карты» для реализации педагогической стратегии формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности следующие:

– сформированность технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности необходимой

– закрепление наиболее успешных форм, методов, мероприятий по формированию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

Следующий шаг нашего исследования-это описание каждого мероприятия дорожной карты.

**1. Разработка программы внеурочной деятельности для формирования технического мышления младших школьников:**

Программа нацелена на формирование технического мышления младшего школьника, а также, на создание условий для самовыражения личности ребенка. Развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление. В ходе образовательной

деятельности дети становятся строителями, архитекторами и творцами, играя, они придумывают и воплощают в жизнь свои идеи.

**Целью данной программы является:** развитие у детей технического мышления, интереса к техническому творчеству и обучение их конструированию через создание моделей.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 2занятия в неделю.

Программа составлена модулями, где каждый модуль продолжает предыдущий, но с введением нового вида конструирования, соответственно каждый модуль сложнее предыдущего.

В таблице 11 представлено тематическое планирование внеурочной деятельности «В мире конструктора» (см. таблицу 11).

**Таблица 11**

**Рабочая программа внеурочной деятельности**

**«В мире конструктора»**

| № п/п | Модуль | Вид конструирования |
|---|---|---|
| **Модуль 1: Входной модуль** | | |
| 1 | Вводный урок. Знакомство с конструктором. Инструктаж по ТБ. | **конструирование по модели, по образцу**: умеет мысленно преобразовывать и воспроизводить материал; умеет собрать механизм, конструкцию, схему, которые изображены условными знаками; умеет актуализировать образы по памяти, удерживать их в уме, видеть умственным взором; умеет систематизировать и классифицировать технические объекты, понятия, выделять существенное и второстепенное; умеет анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технического объекта. |
| 2 | Вспоминаем виды крепежа. Терминология. | |
| 3 | Окружающий мир: дикие животные. | |
| 4 | Памятники архитектуры. | |
| 5 | Модели колес из кубиков, шар-лего — геометрия. | |
| 6 | Специальные предметы для шпионов: телефон, часы, бинокль. | |
| 7 | Пирамиды. | |
| 8 | Двухэтажный дом, проработка внешней части дома. | |
| 9 | Двухэтажный дом, проработка внутренней части дома. | |
| 10 | Кто живет на ферме. | |
| **Модуль 2. Наш город** | | |
| 11 | Мегаполисы России, небоскребы. | **конструирование по схеме:** умеет оперировать динамическими пространственными образами; умеет видоизменять, трансформировать образы; умеет оценить знание, понимание, применение, анализ, синтез в познавательной области техники; умеет соотнести ре- |
| 12 | Опасности улицы. | |
| 13 | Город ЛЕГО. Про ПДД не забываем. | |
| 14 | Красная площадь. | |
| 15 | Двор, в котором мы живем. | |
| 16 | Наш город – Тюмень. | |
| 17 | Достопримечательности, памятники Тюмени. | |

| | | |
|---|---|---|
| | | зультаты отдельных действий с представлением о конечном результате; выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах. |
| **Модуль 3. Волшебный мир** | | |
| 18 | Сказочные животные, растения. | **конструирование по условиям, по теме:** переосмысливает объекты, рассматривает его под иным углом зрения, видит в нем другие свойства, другое назначение; переосмысливает объекты, рассматривает его под иным углом зрения, видит в нем другие свойства, другое назначение;<br>умеет создавать новые образы и изменять их;<br>умеет оперировать динамическими пространственными образами; умеет видоизменять, трансформировать образы. |
| 19 | Дворцы из сказок. | |
| 20 | Наши любимые сказочные герои. | |
| 21 | Сказочные транспортные средства, о которых я читал. | |
| 22 | Где живет Баба Яга? Избушка на курьих ножках. | |
| 23 | На чем передвигались в старину. Самая первая машина. | |
| 24 | Летим в космос на ракете. | |
| 25 | Прошлое: корабли. | |
| 26 | Путешествие в подводный мир. | |
| 27 | Путешествие на необитаемый остров. Удивительные растения. | |
| **Модуль 4. Фантазеры** | | |
| 28 | Конструирование по замыслу. | **конструирование по замыслу:** умеет соотнести результаты отдельных действий с представлением о конечном результате; выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах; умеет аргументировать ответ и действия; умеет генерировать технические идеи; умеет аргументировать ответ и действия. |
| 29 | Новый год! Украшаем елочку. | |
| 30 | Конструирование по замыслу. | |
| 31 | День защитника отечества. Символика. | |
| 32 | День Победы – 9 мая! | |
| 33 | Дом, который построили мы. | |
| 34 | Мама – милая моя. Полезные подарки. | |
| 35 | Конструирование по замыслу. * Форсайт – сессия. Итоговое занятие. Защита проектов. | |

**Ожидаемый результат реализации программы:**

– появится интерес к самостоятельному изготовлению построек, умение применять полученные знания при проектировании и сборке конструкций, познавательная активность, воображение, фантазия и творческая инициатива, техническое мышление;

– сформируются конструкторские умения и навыки, умение анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные части, устанавливать связь между их назначением и строением;

– совершенствуются коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе, распределении обязанностей.

**1. Наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами**

В ходе проведения исследования нами было проведено мероприятие с привлечением специалистов и детей из других образовательных организаций: соревнования «Первый шаг в мир конструирования».

Участие в соревнованиях дает возможность школьникам развить навыки научной и исследовательской работы, научиться искать и обрабатывать информацию, продемонстрировать свои учебно-исследовательские, научно-исследовательские и творческие работы.

**Цель соревнований**: Обмен идеями и опытом по созданию моделей из конструктора.

**Задачи соревнований:**

– активная пропаганда технического творчества в сфере высок их технологий;

– привлечение детей дошкольного и младшего школьного возраста к занятиям конструкторской деятельностью;

– развитие умений работать в команде.

**Участники:** дети 6-9 лет. Участниками фестиваля является команды не более 5 человек и один руководитель. Руководитель организует, координирует, оказывает помощь в выполнении командой «Домашнего задания».

**Жюри:** в работе жюри принимают участие педагоги школы, а также педагоги школы №59, педагоги детско – юношеского центра «Пламя».

## 2. Освещение сайтов по реализации инновационных программ и проектов, в том числе научно-технической, технической направленности для педагогов, детей и родителей.

Для реализации данного направления дорожной карты, нами было проведено родительское собрание.

Дата проведения: 14 октября 2016 г.

Место проведения: МАОУ СОШ №72

Участники: родители учеников 2 классов

**Цель:** знакомство родителей с особенностями формирования технического мышления, с информационными ресурсами, способствующими формированию технического мышления.

**Задачи:**

– дать представление о том, что такое техническое мышление;

– в ходе презентационной работы проиллюстрировать родителям преимущества конструирования;

– показать родителям информационные ресурсы для формирования технического мышления младших школьников.

**План проведения родительского собрания:**

– сущность и роль технического мышления;

– организация совместной деятельности родителей и детей путем работы на представленном информационном ресурсе;

– особенности организации внеурочной деятельности «В мире конструктора» в образовательном учреждении.

– знакомство с результатами первичного обследования.

**Итог:**

1. родители были ознакомлены с ролью, сущностью и целями технического мышления младших школьников;
2. родители были ознакомлены с особенностями организации внеурочной деятельности «В мире конструктора» в образовательном учреждении
3. были представлены информационные ресурсы, содействующие формированию технического мышления младших школьников, а также показана работа на этих ресурсах.
4. родители были ознакомлены с результатами первичного обследования учеников.

## 3. Наличие системы методов и приемов

Одной из основных задач методической работы в школе является создание методической копилки педагога, а также методическое обеспечение функ-

ционирования программ. Поэтому, нами была создана электронная методическая копилка для организации внеурочных занятий по конструированию «В мире конструктора». Все представленные материалы направлены на формирование технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Цель электронной методической копилки**: внести качественные изменения в процесс использования образовательных технологий педагогами по формированию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности МАОУ СОШ № 72.

**Задачи копилки:**

- осуществлять обмен опытом и материалами педагогов;
- популяризировать инновационные образовательные технологии;
- развивать единое информационно-образовательное пространство ОУ во внеурочной деятельности по формированию технического мышления младших школьников;
- оказывать методическую помощь педагогам в вопросах формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Систематизация разработок:**

- конспекты для каждого занятия в соответствии с КТП;
- конспекты мероприятий: соревнования, фестивали, ученические проекты.
- презентации для каждого занятия в соответствии КТП;
- видео и фото материалы для каждого занятия в соответствии КТП;
- статьи по развитию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

## 4. МО с целью просвещения педагогов в области формирования технического мышления младших школьников

Методическое объединение является основным структурным подразделением методической службы учреждения, осуществляющим проведение

учебно- воспитательной, методической, опытно-экспериментальной и внеклассной работы по одному или нескольким родственным учебным предметам. В состав методического объединения могут входить учителя смежных и обеспечивающих дисциплин.

**Тема:** Формирование технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Форма проведения МО:** лекция

**Цель методического объединения:** просвещение педагогов в области технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, а также, организации взаимопомощи для обеспечения соответствия современным требованиям к обучению, воспитанию и развитию школьников.

**Задачи методического объединения:**

- изучение нормативной и методической документации по вопросам технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;
- анализ авторских программ и методик по вопросам технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;
- ознакомление с результатами сформированности технического мышления младших школьников;
- анализ методов и приемов по развитию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;
- анализ информационных ресурсов по развитию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Решение МО:**

1. использовать в работе методическую литературу по теме методического объединения.
2. использовать в работе методы и приемы формирования технического мышления младших школьников;
3. самостоятельно изучить дополнительную литературу по теме методического объединения и проанализировать ее.

Таким образом мы проработали все мероприятия дорожной карты и описали их.

## 2.3. Оценка эффективности работы по созданию организационно-педагогических условий для развития технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности

Следующим этапом нашего исследования стала оценка эффективности работы по формированию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. С помощью диагностических методик: опросник «Наличие интереса к работе с конструктором», разработанная методика «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» мы выявили, каким образом изменился уровень технического мышления младших школьников. Полученные результаты позволяют судить о том, что у большинства учеников уровень технического мышления повысился.

Анализ результатов показал, что работа, которую мы провели, является эффективной для формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

Данные, полученные в ходе контрольного исследования, представлены в приложениях.

В таблице 12 представлены данные об уровне сформированности мотивации младших школьников к занятиям конструированием по методике «Наличие интереса к работе с конструктором» на контрольном этапе (см. таблицу 12).

**Таблица 12**

**Уровень сформированности мотивации младших школьников к занятиям конструированием по методике «Наличие интереса к работе с конструктором»**

| **Класс** / Мотив | **Экспериментальная группа** | **Контрольная группа** |
|---|---|---|

| Вариант ответа | | |
|---|---|---|
| **1. Знаешь ли ты, что такое конструирование? (констатирующий этап)** | | |
| Да | 34 | 29 |
| Нет | 9 | 15 |
| **1. Знаешь ли ты, что такое конструирование? (контрольный этап)** | | |
| Да | 43 | 42 |
| Нет | 0 | 2 |
| **2.Какие виды конструктора тебе больше нравятся? (констатирующий этап)** | | |
| Деревянный | 9 | 10 |
| Металлический | 14 | 8 |
| Пластмассовый | 13 | 14 |
| Электронный | 7 | 12 |
| **2.Какие виды конструктора тебе больше нравятся? (контрольный этап)** | | |
| Деревянный | 0 | 2 |
| Металлический | 3 | 5 |
| Пластмассовый | 33 | 31 |
| Электронный | 7 | 6 |
| **3.Хотелось ли тебе создавать модели из деталей конструктора? (констатирующий этап)** | | |
| да | 26 | 24 |
| нет | 17 | 20 |
| **3.Хотелось ли тебе создавать модели из деталей конструктора? (контрольный этап)** | | |
| да | 43 | 33 |
| нет | 0 | 11 |
| **4. У меня нет конструктора, но мне… (констатирующий этап)** | | |
| хотелось бы иметь, нравится конструировать | 20 | 20 |
| не хотелось бы иметь | 23 | 24 |
| **4. У меня нет конструктора, но мне… (контрольный этап)** | | |
| хотелось бы иметь, нравится конструировать | 43 | 32 |
| не хотелось бы иметь | 0 | 12 |
| **5.Тебе нравится собирать модели… (констатирующий этап)** | | |
| по пошаговой инструкции | 13 | 16 |
| собственные модели | 30 | 28 |
| **5.Тебе нравится собирать модели… (контрольный этап)** | | |
| по пошаговой инструкции | 2 | 22 |
| собственные модели | 41 | 22 |

На рисунке 14 – 18 представлены данные об уровне сформированности мотивации младших школьников к занятиям конструированием на контрольном этапе.

**Рис. 14. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 15. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 16. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 17. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 18. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Наличие интереса к работе с конструктором, адаптированной к теме исследования $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

Исходя из данных таблицы и диаграммы мы можем сделать вывод о том, что мотивация у младших школьников к занятиям конструированием значительно повысилась. На первый вопрос, в экспериментальной группе 100% учеников ответили, что знают, что такое конструирование. В контрольной группе 15% учеников ответили на этот вопрос отрицательно. На второй вопрос «Какие виды конструктора тебе больше нравятся» дети в основном ответили – пластмассовый и электронный, в меньшей степени металлический и электронный. На третий и четвертый вопрос у учеников экспериментальной группы преобладал ответ «да» 100%, в контрольной группе 27% учеников ответили отрицательно. На пятый вопрос большинство учеников экспериментальной группы ответили, что хотели бы собирать модели по собственному замыслу – 67% учеников, в контрольной группе всего 43%.

По данным таблицы и диаграммы видно, что мотивация у детей экспериментальной группы находится на высоком уровне. У учеников контрольной группы мотивация повысилась, но не значительно, по-прежнему находится на среднем уровне. Учащиеся проявляют заинтересованность к работе с конструкторами, 100% детей экспериментальной группы ответили «У меня нет

конструктора, но очень хотелось бы, чтобы была возможность с ним работать, и он у меня был», в то время, как только 93% учеников контрольной группы ответили положительно. Ученики экспериментальной группы заинтересовались миром роботов, знают об их происхождении и устройстве. Многие дети стремятся к реализации не только собственных интересов, но и к созданию интересных моделей, а также к доведению модели до конца. В ходе проведения эксперимента возросла не только мотивация к занятиям конструированием, но и познавательная мотивация. В контрольной группе многие дети стремятся только к реализации собственных интересов, как правило такая мотивация быстро пропадает, а также, дети не доводят начатое до конца.

На следующем этапе контрольного обследования учеников вторых классов мы провели разработанную методику «Создание модели по: образцу, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме». В ходе проведенного исследования учащихся по выявлению уровня развития технического младших школьников были получены следующие результаты. С результатами обследования можно ознакомиться в приложениях.

На рисунке 19 – 23 приведены данные об уровне сформированности технического мышления учеников вторых классов на контрольном этапе.

**Рис. 19. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 20. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) класса и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 21. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 22. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

**Рис. 23. Результаты диагностического обследования учащихся с использованием методики «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме» $n_0$= 44 человека (контрольная группа) и $n_1$= 43 человека (экспериментальная группа)**

Анализируя данные таблицы и представленных диаграмм, может сделать вывод о том, что у детей экспериментальной группы значительно повысился уровень технического мышления, в то время, как у детей контрольной группы уровень практически не изменился.

У детей экспериментальной группы повысился уровень по всем видам конструирования. Не все дети достигли высокого уровня, однако каждый ребенок смог перейти на следующий этап. Если у ребенка был низкий уровень,

то в процессе обучения он смог перейти на средний уровень. У каждого ребенка экспериментальной группы наблюдалась динамика формирования технического мышления. У детей стали наблюдаться: наличие осознаваемой, проверенной и эффективной собственной системы в работе, знание и применение надёжных способов создания «лучшего продукта», умение презентовать полученный результат; умение быстро переключаться, дети проявляли активность в постановке познавательных целей самостоятельно, без стимуляции извне.

Что касается детей контрольной группы, то у них также наблюдается динамика формирования технического мышления, однако эта динамика незначительная. Многие дети так и остались на среднем и низком уровне, малая часть детей смогла перейти на высокий уровень. Ученики владеют необходимым минимумом информационно-технологических знаний, отсутствует упорство в реализации поставленной цели, как в ситуациях состязательности, так и при выполнении индивидуальной работы, у детей отсутствуют собственные оригинальные идеи, в необычных ситуациях теряются, тяжело переключаются на другие виды деятельности, требуется постоянная помощь.

Следующим этапом контрольного обследования организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников – проанализировать организационно-педагогические условия, которые были созданы в образовательном процессе. В таблице 13 представлена экспертная карта оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности на контрольном этапе (см. таблицу 13).

**Таблица 13**

**Экспертная карта оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности**

| Организационно – педагогическое условие | Метод/методика изучения условий | Характеристика | Наличие/отсутствие |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Материально – технический ресурс** | Экспертная карта оценки «Готовность материально – технической базы ОУ к формированию технического мышления младших школьников» | Требования к оснащению классов-кабинетов техническими, устройствами, аппаратурой и приспособлениями, Организация рабочих мест учителя. | + |
| **Педагогический ресурс** | Экспертная карта оценки «Компетентность педагогического состава» | Обеспечивается качественным составом педагогических работников, имеющих высшее профессиональное образование, соответствующего профилю преподаваемого ими предмета | + |
| | Анализ «Наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников» | Требования к конструированию системы приемов, методов, подходов формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности. | + |
| **Информационный ресурс** | Анализ на «Информационные сайты для формирования технического мышления» | Требования к обеспечению информации педагогов, детей, родителей, а также доступу к информационным сайтам для формирования технического мышления младших школьников. | + |
| **Содержательные ресурсы** | Анализ «Наличие специализированной программы внеурочной деятельности» | Обеспечение реализации модульной программы для развития технического мышления младших школьников | + |
| | Анализ «Наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами» | Требования к наличию сетевого взаимодействия с другими социальными институтами для формирования технического мышления младших школьников. | + |
| **Организационные ресурсы** | Анализ «Наличие перспективного плана реализации цели» | Анализ программы комплексного развития школы на наличие целей формирования технического мышления младших школьников. | + |

На контрольном этапе из пяти выделенных нами организационно-педагогических условий (ресурсов) формирования технического мышления млад-

ших школьников во внеурочной деятельности осуществляются все 5: материально-технический, организационный, педагогический, информационный, содержательный.

Педагогический ресурс, а именно, наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников мы внедрили с помощью создания набора универсальных инструментов для занятий, а также проведения МО с целью просвещения педагогов в области формирования технического мышления младших школьников. Информационный ресурс мы внедрили посредством проведения родительского собрания с целью ознакомления родителей с информационными ресурсами для формирования технического мышления младших школьников. Содержательный ресурс мы внедрили с помощью проведения соревнований между различными социальными институтами. Организационный ресурс мы внедрили при помощи проведения педагогического совета, целью которого являлось внесение мероприятий по формированию технического мышления младших школьников в план развития ОУ.

## ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

В ходе работы над данной главой были разработаны методики изучения организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников:

– сформированы экспериментальная и контрольная группа на которых и проводился эксперимент;

– выбраны опросники, а также метод контент-анализа, для входного обследования количественного показателя начального уровня сформированности технического мышления младших школьников;

– разработана экспертная карта оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности

– проведен входной и итоговый мониторинг организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности

– обработаны полученные результаты и сформулированы выводы.

В данной главе была определена сущность организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности путем создания модели организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, где каждое условие мы определили, как ресурс, который, в свою очередь, включает в себя еще подусловия. Исходя из этой модели мы создали экспертную карту оценки организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, где выявили недостающие организационно-педагогические условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

Анализируя полученную информацию, мы сделали вывод о том, что у всех учеников вторых классов слабо развито техническое мышления, мотивация находится на низком уровне. Проанализировав данные экспертной карты

организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников можем сделать вывод о том, что из пяти организационно-педагогических условий в ОУ не осуществляется три из них: информационный ресурс, содержательный ресурсы, организационный ресурсы, не в полной мере осуществляется педагогический ресурс-использование на занятиях форм, методов, приемов для формирования технического мышления младших школьников.

На основе полученных данных мы составили дорожную карту по созданию данных условий, в которую мы включили ряд мероприятий, осуществление которых позволит создать систему организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников.

Эффективность апробации организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности предполагает последовательную трансформацию и совершенствование образовательного пространства школы и включает:

– готовность материально-технической базы ОУ к формированию технического мышления младших школьников;
– компетентность педагогического состава;
– наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников;
– информационные сайты для формирования технического мышления;
– наличие специализированной программы внеурочной деятельности;
– наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами;
– наличие перспективного плана реализации цели.

В ходе реализации вышеперечисленных мероприятий, а именно наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников мы внедрили с помощью создания набора универсальных инструментов для занятий, а также проведения МО с целью просвещения педагогов в области формирования технического мышления младших школьников,

информационный ресурс мы внедрили посредством проведения родительского собрания с целью ознакомления родителей с информационными ресурсами для формирования технического мышления младших школьников, содержательный ресурс мы внедрили с помощью проведения соревнований между различными социальными институтами, организационный ресурс мы внедрили при помощи проведения педагогического совета, целью которого являлось внесение мероприятий по формированию технического мышления младших школьников в план развития ОУ, мы провели контрольное обследование организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности и получили следующие результаты: у детей экспериментальной группы повысился уровень по всем видам конструирования. Не все дети достигли высокого уровня, однако каждый ребенок смог перейти на следующий этап. Если у ребенка был низкий уровень, то в процессе обучения он смог перейти на средний уровень. У каждого ребенка экспериментальной группы наблюдалась динамика формирования технического мышления. Что касается детей контрольной группы, то у них также наблюдается динамика формирования технического мышления, однако эта динамика незначительная. Многие дети так и остались на среднем и низком уровне, малая часть детей смогла перейти на высокий уровень.

Положительные результаты апробации организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, внедрения «дорожной карты», высокая оценка уровня сформированности технического мышления младших школьников, свидетельствуют об эффективности проделанной работы.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техническое мышление – это множество интеллектуальных процессов и их результатов, обеспечивающих решение задач, связанных с технической деятельностью. Техническое мышление имеет многообразие форм своего проявления, но при этом обладает целостностью, единством и систематичностью. Техническое мышление наиболее ярко проявляется в 4 различных формах: идеомоторно-сенсорной, образно-модельной, алгоритмически-рецептурной и логически-теоретической.

Техническое мышление младшего школьника характеризуется необходимостью теоретического понимания проблемы и определения критериев сформированности технического мышления младших школьников.

Таким образом, мы можем утверждать, что организационно-педагогические условия являются основным компонентом педагогической системы, которые должны отражать совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды для формирования технического мышления младших шкоольников. Они воздействует на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивают её эффективное функционирование и развитие.

В современной практике наблюдается отсутствие общих организационно-педагогических условий формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности, отсутствует и их теоретико-прикладное обоснование. Справедливо заметить, что каких-либо универсальных организационно-педагогических условий для внедрения педагогического новообразования не существует.

Итак, в своей работе мы исходили из того факта, что для успешного формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности необходимо определить комплекс организационно-педагогических условий, где организационно-педагогические условия выступают как совокуп-

ность условий, обеспечивающих целенаправленное управление, планирование, организация, координация, регулирование и контроль над образовательным процессом.

Условия мы выделили, как ресурсы, всего таких ресурсов 5: материально-технический ресурс, информационный ресурс, содержательный ресурс, педагогический ресурс и организационный ресурс. Все ресурсы, как условия формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности были описаны в первой главе.

Организационно-педагогические условия формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности затрагивают несколько сфер и заинтересованных сторон: учеников, как субъектов формирования технического мышления; педагогов, как способа достижения цели; административно-управленческого аппарата вуза в сфере формирования способов и методов управления образовательной организацией, а также обеспечения возможностей по формированию технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности.

Важным составляющим здесь является организационный ресурс, который подразумевает в себе несколько этапов: информационно-аналитический (диагностика имеющихся условий ОУ), мотивационно-целевой, планово-прогностический (общий план мероприятий по созданию недостающих ресурсов в ОУ для формирования технического мышления младших школьников – дорожная карта), организационно-исполнительский этап (реализация плана мероприятий по созданию недостающих ресурсов в ОУ), контрольно-диагностический, этап соотношение цели и результата, регулятивно-коррекционный этап (если цель не была достигнута).

Специфика модели создания организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности заключается в наполнении каждого ресурса определенными подусловиями для достижения поставленной цели. Для реализации недостающих

условий мы составили дорожную карту по созданию данных условий, в который мы включили ряд мероприятий, осуществление которых позволит создать систему организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников.

Дорожную карту в нашем исследовании мы представляем, как план действий субъектов воспитательно-образовательного процесса, позволяющий формировать видение будущих результатов и последствий педагогической деятельности, а также на его основе и осуществлять стратегическое планирование и реализовать формирование технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

Ожидаемые результаты внедрения в практику ОУ «дорожной карты» для реализации педагогической стратегии формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности следующие:

– сформированность технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности необходимой

– закрепление наиболее успешных форм, методов, мероприятий по формированию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

Проведенное нами исследование перспектив использования системы организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности показало, что степень формирования технического мышления младших школьников зависит от системы стратегического планирования и управления. Своевременно проведенный анализ среды образовательного учреждения, и объективная оценка его результатов позволяют оптимизировать работу в области формирования технического мышления младших школьников с учётом потребностей развития современного образования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. Государственная программа РФ «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы / Утв. Распоряжением Правительства РФ от 20.12.2012 г. № 2433-р.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования, утвержден приказом Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 373.
3. Адаменко, А.С. Творческая техническая деятельность детей и подростков [Текст] / А.С.Адаменко. – Москва: Просвещение, 1986. – 231 с.
4. Алексеев, В.Е. Организация технического творчества учащихся [Текст] / В.Е. Алексеев. – Москва: Просвещение, 1984. – 135 с.
5. Амонашвили, Ш. А. Обучение. Оценка. Отметка [Текст] / Ш. А. Амонашвили – Москва, 1980. – 77 с.
6. Аргунова, Е.Р. Активные методы обучения [Текст] / Е.Р. Аргунова, И.Г. Жуков, Р.Ф. Маричев. – Москва: ИЦПКПС, 2005. – 104 с.
7. Апиш, Ф.Н. Психолого – дидактические основы развития учебной мотивации [Текст] / Ф.Н. Апиш. – Москва: МГОУ, 2003. – 180 с.
8. Бабанский, Ю. К. Оптимизация учебно–воспитательного процесса: методические основы / Ю. К. Бабанский. – Москва: Просвещение, 1982. – 192 с.
9. Бадмаева, Н.Ц. Влияние мотивационного фактора на развитие умственных способностей: монография [Текст] / Н.Ц. Бадмаева. – Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2004. – 280 с.
10. Байкова, Л.А., Гребенкина, Л.К. Педагогическое мастерство и педагогические технологии [Текст] / Л.А. Байкова, Л.К. Гребенкина. – Москва: Просвещение, 2000. – 80 с.
11. Батышев, С.Я. Блочно-модульное обучение [Текст] / С.Я. Батышев. – Москва: Транс- сервис, 1997. – 225 с.
12. Берденникова, Н.Г. Организационное и методическое обеспечение учебного процесса в вузе [Текст] / Н.Г. Берденникова, В.И. Меденцев, Н.И. Панов. – СПб.: Д.А.Р.К., 2006. – 208 с.

13. Беспалько, В.П. Программированное обучение: дидактические основы [Текст] / В.П. Беспалько. – Москва: Высш. шк., 1970. – 300 с.

14. Булин-Соколова, Е.И. Модели взаимодействия при использовании современных дистанционных технологий в общем образовании [Текст] // Е.И. Булин-Соколова, Вестник РУДН. – 2008. – № 3. – С. 7 – 11.

15. Великанова, Н.П. Метод дорожных карт в стратегическом планировании развития образования [Текст] // Н. П. Великанова, О. И. Карасев, Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – № 4 – 5. – С. 14 – 21.

16. Волкова, О. В. Техническое моделирование как реализация творческого потенциала учащихся. Дополнительное образование [Текст] // О. В. Волкова, – 2005. – № 9. – С. 29-33. – 14 с.

17. Волкова, С. И. «Конструирование» [Текст] / С. И. Волкова. – Москва: Просвещение, 2009. – 177 с.

18. Галагузова М. А. Развитие технического творчества младших школьников [Текст] / М. А. Галагузова – Москва: Просвещение, 1990. – 63 с.

19. Гончарик, Л. В. Влияние групповой формы работы на формирование и развитие учебной мотивации [Текст] // Л. В Гончарик, – 2004. – № 11. – С.33.

20. Горский В. А. Техническое творчество школьников [Текст] / В. А. Горский – Москва: Просвещение, 1981. – 46 с.

21. Грошев, А. Р. Стратегические ориентиры развития образования Ханты–Мансийского автономного округа Югры [Текст] // А. Р. Грошев, Вестник Югорского государственного университета. – 2008. – № 2 (9). – С. 80.

22. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения [Текст] / В. В. Давыдов – Москва: Просвещение, 1986. – 126 с.

23. Джалиашвили, З.О. Компьютерный диалог в общении и обучении [Текст] // З.О. Джалиашвили, Информационные технологии в образовании: материалы X юбилейной конф.-выставки. Часть I. – 2000. – С. 54–55.

24. Додонов Б. И. Структура и динамика мотивов деятельности [Текст] // Б. И. Додонов. Вопросы психологии. – 1994. – №4. – С. 45.

25. Доналдсон М. Мыслительная деятельность детей [Текст] / М. Доналдсон – Москва, 1985. – 89 с.

26. Драйдент, Г. Революция в обучении [Текст] / Г. Драйдент. – Москва: ПАРВИНЭ, 2003. – 671 с.

27. Еронин, И.П. Организационно-педагогическое сопровождение развития образовательной системы загранШкол МИД РФ [Текст] // И.П. Еронин. Вестник Владимирского государственного гуманитарного университета. Серия: Педагогические и психологические науки. – 2011. – № 30. – С. 271 – 275.

28. Затолкина, М. А. Информационные технологии – инструменты повышения качества образования [Текст] // М. А. Затолкина. Качество. Инновации. Образование. – 2011. – №1. – С. 23-26.

29. Зинченко, А. В. Инновационные методы обучения в условиях интернационализации образования [Текст] // А. В. Зинченко, Е. Г. Леонтьева. – 2015. – № 392. – С. 167 – 174.

30. Ивашкина, Н. Воспитание творческого отношения к труду в условиях учебно-производственного комплекса лицея [Текст] // Н. Ивашкина. Народное образование. – 2004. – № 7. – С. 201 – 206.

31. Кайзер, Г. Исследование процесса решения технических задач [Текст] / Г. Кайзер. Вопросы педагогики профессионального образования. – Москва, 1965. – 251 с.

32. Калошина, И.П. «Структура и механизм творческой деятельности» [Текст] // И.П. Калошина. – 1993. – С. 68.

33. Колотилов, В. В. Внеурочная работа по технике и труду [Текст] / В. В. Колотилов – Киров: Волго-Вят. книжное издат., 1989. – 181 с.

34. Комарова, Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) [Текст] / Л. Г. Комарова. – Москва: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001. – 18 с.

35. Комский, Д. М. Кружок технической кибернетики [Текст] / Д. М. Комский. – Москва: Просвещение, 1991. – 96 с.

36. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь: словарь [Текст] // Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – Москва: Академия. – 2005. – С. 176

37. Кларин, М.В. Технологический подход к обучению [Текст] // Школьные технологии N5. – 2003. – С. 3 – 22.

38. Криволапова, Н.А. Создание системы поддержки развития научно- технического творчества детей, учащихся и молодежи»: научно-методический журнал «Инновационный вестник образования [Текст] // Н.А. Криволапова. Школьные технологии N5. №1(2). – 2010. – С. 9 – 22.

39. Кудрявцев, Т. В. Психология технического мышления (Процесс и способы решения технических задач) [Текст] / Т. В. Кудрявцев. Москва: Педагогика, 1975. – 304 с

40. Лебедев, О.Е. Управление образовательными системами: учеб.-метод. пособие для вузов [Текст] / О.Е. Лебедев. – Москва: Литературное агентство «Университетская книга», 2004. – 256 с.

41. Левитес, Д. Г. Практика обучения: современные образовательные технологии [Текст] / Д. Г. Левитес -Воронеж: НПО «МОДЭК», 1998. – 288 с.

42. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие [Текст] / – Москва: ИНТ, 1998. – 150 с.

43. Лемешко, Т. Б. Направления развития электронного образовательного пространства вуза [Текст] // Т. Б. Лемешко. Современные образовательные технологии в мировом учебно-воспитательном пространстве. – 2016. – № 7. – С. 61 – 67.

44. Липский, И.А. Педагогическое сопровождение развития личности: теоретические основания [Текст] // И.А. Липский. Теоретико-методологические проблемы современного воспитания: сб. научн. трудов. – Волгоград: Изд-во «Перемена», 2004. – С. 280 – 287.

45. Маркова А.К. Формирование мотивации учения: Книга для учителя [Текст] / А.К. Маркова. – Москва: Просвещение,1990. – 170 с.

46. Матюхина М. В. Мотивация учения младших школьников [Текст] / М. В. Матюхина. – Москва: 1994. – 218 с.

47. Метод проектов в образовательном процессе. Методические рекомендации [Текст] / автор–составитель В. И. Сахарова; под общей редакцией Т. С. Паниной. – Кемерово: Изд–во ГОУ «КРИРПО», 2007. – 72 с.

48. Могилев, А.В. Модели процесса обучения младших школьников по курсу «Информатика и ИКТ» нового поколения [Электронный ресурс] / А.В. Могилев. – Режим доступа: http://ito.edu.ru/sp/SP/SP-0-2009_10_27.html (дата обращения 18. 11. 2016)

49. Молянко, В.А. Техническое творчество и трудовое воспитание [Текст] / В.А. Молянко. – Москва: Знание, 1988 – 256 с.

50. Мыльников Д. Мотивация и проблемы в обучении [Текст] // Народное образование. – 2002. – С. 123 –130.

51. Национальная доктрина образования в Российской Федерации (по сост. на 25.12.2016) // СПС «Консультант Плюс».

52. Никитина, М. А. Сравнительный анализ педагогических возможностей активных методов обучения [Текст] // М. А. Никитина. Мир гуманитарного и естественного знания: матер. IV международной научно–практической конференции. – Краснодар: Изд–во «Академия знаний». – 2013. – С. 113 – 114.

53. Новиков, А.М. Российское образование в новой эпохе. Парадоксы наследия, векторы развития [Текст] / А.М. Новиков. – Москва: Эгвес, 2000. – 272 с.

54. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка [Текст] / под ред. JI. И. Скворцова. – Москва: ОНИКС: Мир и образование. – 2012. – С.735.

55. Осипова И. Д. Формирование учебной мотивации школьников [Текст] // И. Д. Осипова. Лучшие страницы педагогической прессы. – 2004. С – 76.

56. О концепции федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 годы [Текст] / Распоряжение правительства российской федерации от 7 февраля 2011 г. № 163–р

57. Загвязинский, В. И., Закирова, А. Ф..Педагогический словарь: справочное издание [Текст] / ред. В. И. Загвязинский, А. Ф. Закирова. – Москва: Академия, 2008. – 352 с.

58. Петунин, О. В. Проектная и исследовательская деятельность учащихся как способ выполнения требований ФГОС [Текст] // О. В. Петунин. Инновации в образовании. – 2014. – №1. – С.20-26.

59. Педагогический словарь: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / В.И. Загвязинский, А.Ф. Закирова, Т.А. Строкова и др.; под ред. В.И. Загвязинского, А.Ф. Закировой. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.

60. Рапацевич Е. С. Формирование технических способностей у школьников [Текст] / – Минск: Народная асвета, 1987. – 223 с.

61. Роберт, И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования [Текст] / И.В. Роберт. – Москва: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.

62. Рыкова, Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – СПб, 2001, – 59 с.

63. Самойленко, Э. Техническое творчество учащихся как предпрофессиональная социализация [Текст] // Народное образование. – 2008. – № 4. – С. 213 – 215.

64. Сметанин, Б.М. «Техническое творчество. Пособие для руководителей технических кружков» / Б.М. Сметанин-М.: Молодая гвардия, 1981 – 85 с.

65. Степанов, Е.Н., Лузина Л.М. Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания / Е.Н. Степанов, Л.М. Лузина – Москва: ТЦ Сфера, 2003. – 160 с.

66. Столяров, Ю. С. Развитие технического творчества школьников: опыт и перспективы [Текст] / Ю. С. Столяров – Москва: Просвещение, 1983. – 110 с.

67. Сухомлинский, В. А. О воспитании [Текст] / В. А Сухомлинский.- Москва: Просвещение, 1985. – 160 с.

68. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С.А. Филиппов. – СПб.: Наука, 2010. – 195 с.

69. Эльконин, Д. Б. Психология обучения младшего школьника [Текст] / Д. Б. Эльконин. – Москва: 1974. – 105 с.

70. Энгельмейер, П.К. Теория творчества [Текст] / П.К. Энгельмейер. – 2-е изд. – Москва: ЛКИ, 2007. – 208 с.

71. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / – Москва: «Педагогика», 1988. – 463 с.

72. Якобсон, П.М. Эмоциональная жизнь школьника [Текст] // Якобсон П.М. Психология мотивации. – Воронеж, 1998. – 203 с.

73. Зайцева Н.Н., Зубова Т.А., Копытова О.Г., Подкорытова С.Ю., под рук В.Н. Халамова Образовательная робототехника в начальной школе: учебно-методическое пособие [Электронное пособие]. – Режим доступа: свободныйhttp://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya (дата обращения: 15. 12. 2016).

74. Каталог сайтов по робототехнике-полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://robotics.ru/, свободный. (дата обращения: 17. 01. 2017).

75. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный http://xn----8sbhby8arey.xn--p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/posobiya (дата обращения: 01. 02. 2017).

76. Российская ассоциация образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный http://raor.ru/about/regions/tumen/ (дата обращения: 29. 09. 2016).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

**Опросник «Наличие интереса к работе с конструктором»**

1.Знаешь ли ты, что такое конструирование?

1. 1.да
2. нет

2. Какие виды конструктора тебе больше нравятся? (выбирается один или несколько вариантов ответа)

1. Деревянный
1. 2.Металлический
2. Пластмассовый
3. Электронный

3. Хотелось ли тебе создавать модели из деталей конструктора?

2. Да
3. нет

3. У меня нет конструктора, но мне…

1.хотелось бы иметь, нравится конструировать

2. не хотелось бы иметь

5. Тебе нравится собирать модели…

4. по образцу
5. собственные модели

3. Если тебе предложат построить волшебный город, что ты выберешь для работы? Почему?

1. Конструктор Лего с мотором
2. Кубики, так как
3. Пластмассовые блоки

## Приложение 2

**Данные входного обследования по методике Опросник «Наличие интереса к работе с конструктором»**

| Класс | Ответы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Контрольная группа** | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | - | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | - | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | - | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 2 | 3 |
| | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | - | 4 | 1 | 2 | 2 |
| | - | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | - | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 2 |
| | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 2 |
| | - | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | - | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 3 | 1 | 1 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Экспериментальная группа** | - | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | - | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | - | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | - | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 1 |
| | - | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | - | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | - | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | - | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | - | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 2 |

## Приложение 3

**Опросник для родителей «Карта способностей» (А. де Хаанн и Г. Кафо) адаптирован к теме исследования**

1. **Инструкция:** перед вами 8 утверждений, которые касаются особенностей поведения и деятельности ребенка. Внимательно изучите утверждения и оцените своего ребенка, пользуясь следующей шкалой:
++-оцениваемое свойство развито хорошо, четко выражено, проявляется часто;
+-свойство заметно выражено, но проявляется непостоянно;
0-оцениваемое свойство выражено нечетко, проявляется редко.
Оценки ставьте в таблице ответов. Оценку по первому утверждению помещаем в клетку с цифрой 1, оценку по второму — с цифрой 2 и т. д. Если вы затрудняетесь дать оценку способностям ребенка, потому что у вас нет достаточных для этого сведений, оставьте соответствующую клетку пустой.

1. Нестандартно мыслит и часто предлагает неожиданные, оригинальные решения.
2. Интересуется механизмами и машинами.
3. Может использовать различные детали конструктора, мелкие предметы (прищепки, катушки, шурупы, желуди и др.) для создания новых поделок, игрушек, приспособлений.
4. Изобретателен в использовании различных предметов для организации игры (устройства штаба, шалаша), может использовать мебель, предметы быта, природные материалы.
5. Любит разбираться в причинах неисправности механизмов.
6. Любит рисовать чертежи и схемы (план комнаты, электропроводки; схему мотора, карты с указанием места тайника и др.).
7. Любит собирать из деталей конструктора самолеты, автомобили, корабли и т. д., может придумывать свои оригинальные модели.
8. Быстро и легко осваивает компьютер.

**VIII. Технические, конструкторские способности.**
Оценка степени выраженности способностей имеет четыре уровня:
0—4 балла — низкий уровень (способности не выражены);
5—8 баллов — средний уровень (способности выражены слабо);
9—12 баллов — уровень выше среднего (выраженные способности);
13—16 баллов — высокий уровень (ярко выраженные способности, которые отмечают даже посторонние люди).

## Приложение 5

**Данные входного обследования по методике Опросник для родителей «Карта способностей» (А. де Хаанн и Г. Кафо) адаптирован к теме исследования**

| Класс | Ответы | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Контрольная группа | + | + | - | + | - | - | - | + |
| | + | + | - | + | + | + | - | + |
| | + | + | - | + | - | - | - | + |
| | + | + | + | - | + | - | + | - |
| | + | - | - | - | + | - | - | - |
| | + | + | + | - | + | + | - | - |
| | + | - | - | - | - | - | - | - |
| | + | + | + | - | + | + | + | - |
| | + | - | + | - | - | - | + | - |
| | + | - | + | - | + | + | + | - |
| | + | + | - | - | + | + | + | - |
| | + | + | - | + | + | + | + | + |
| | + | + | - | - | - | - | - | - |
| | + | + | - | + | - | - | - | + |
| | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | + | + | - | - | - | - | - | + |
| | + | + | + | - | + | + | + | - |
| | + | + | - | - | + | - | + | - |
| | + | + | - | + | + | + | + | - |
| | + | + | - | + | + | + | - | + |
| | + | - | + | + | - | - | - | + |
| | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | + | + | + | + | + | + | + | - |
| | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | + | + | - | + | + | + | + | - |
| | + | - | - | + | + | + | + | + |
| | + | + | - | + | + | + | - | - |
| | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | + | + | - | + | - | - | - | - |
| | + | + | - | + | - | - | + | + |
| | + | + | - | + | - | + | + | - |
| | - | - | + | + | - | + | + | - |
| | + | + | + | + | - | + | + | - |
| | + | + | + | + | + | + | + | - |
| | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | + | + | - | + | + | + | - | + |
| | - | - | - | + | + | + | - | - |
| | - | - | - | - | + | + | + | - |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | + | + | + | - | - | - | + | - |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Эксперимен-тальная группа** | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | + | + | + | - | - | - | + | + |
| | + | + | + | + | - | - | + | + |
| | + | + | - | - | - | + | + | + |
| | - | - | - | - | - | - | + | + |
| | - | - | - | - | + | - | + | - |
| | - | - | + | + | + | - | + | + |
| | - | - | + | + | + | - | + | - |
| | - | - | + | + | + | - | + | + |
| | + | - | + | + | - | - | + | - |
| | - | - | + | + | - | + | - | - |
| | + | - | - | - | - | - | - | - |
| | + | + | - | - | + | + | - | + |
| | - | - | - | - | + | + | - | + |
| | + | + | - | + | + | + | - | + |
| | - | - | - | - | + | + | + | - |
| | + | + | + | - | + | - | - | - |
| | - | - | + | - | + | + | + | - |
| | - | - | + | - | + | - | - | - |
| | + | + | + | - | + | + | + | - |
| | + | + | + | + | + | - | + | - |
| | + | + | - | + | + | - | + | - |
| | - | - | + | - | + | + | - | - |
| | + | + | + | - | + | + | - | + |
| | + | + | + | - | + | + | - | - |
| | - | - | + | + | + | + | - | + |
| | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | - | - | - | + | + | + | + | + |
| | + | + | - | + | + | + | - | + |
| | - | - | - | + | - | - | - | + |
| | + | - | + | - | - | - | - | - |
| | + | - | - | - | - | - | - | - |
| | + | + | - | - | + | + | + | - |
| | - | - | - | - | + | + | + | + |
| | + | + | + | - | + | + | + | - |
| | - | - | + | - | + | + | + | + |
| | + | + | + | - | + | + | - | - |
| | + | + | + | - | - | - | - | - |
| | + | + | + | + | - | - | - | - |
| | - | - | - | - | - | - | + | + |
| | - | - | - | + | - | - | + | + |
| | - | - | - | - | - | - | + | + |
| | - | - | - | + | + | - | + | + |
| | + | + | + | - | + | - | - | + |
| | + | - | + | - | - | - | - | + |

## Приложение 6

**Разработанная методика «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме»**

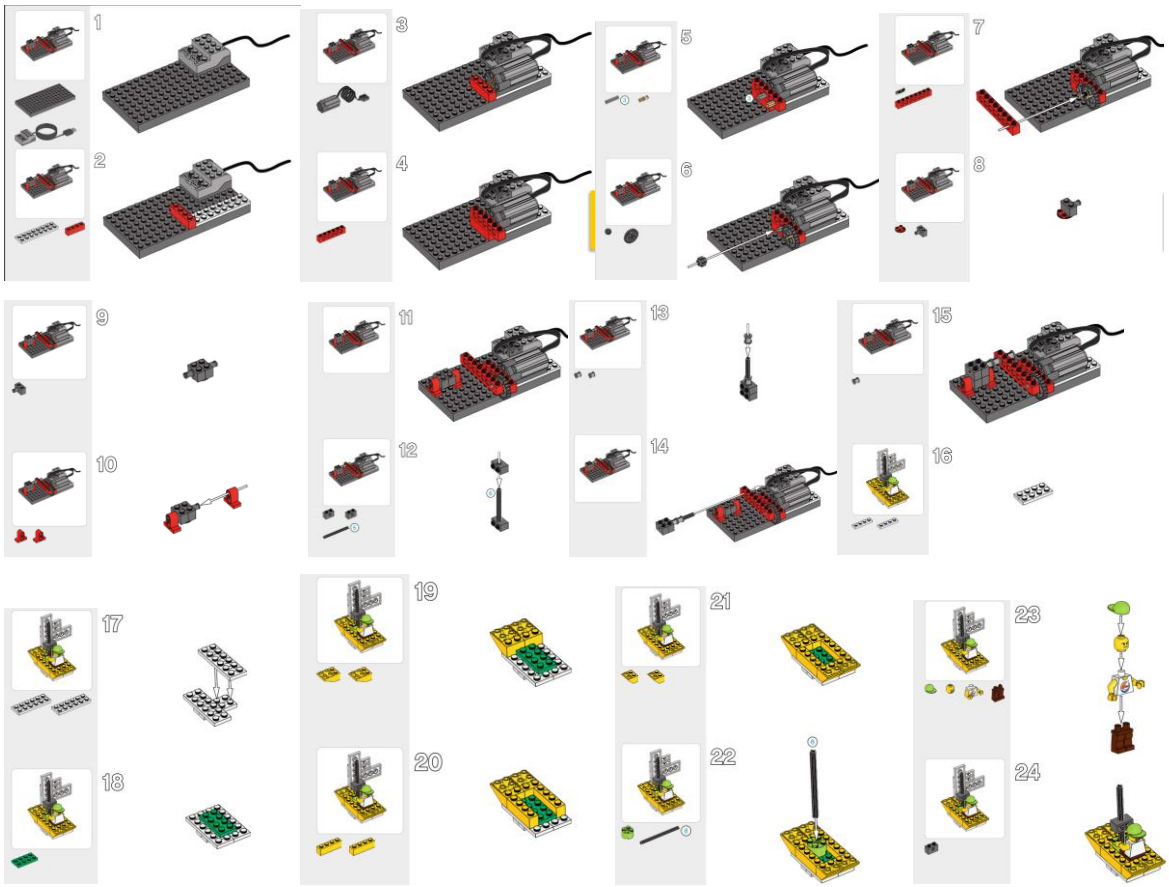
**Цель**: выявление уровня технического мышления младших школьников.

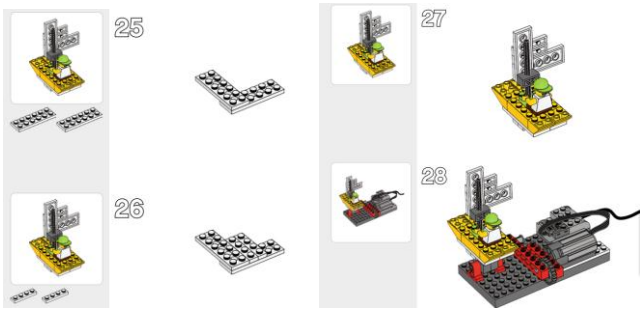
Детям предлагалось сконструировать модель по каждому из видов конструирования.

Время:40 минут

1. Конструирование по образцу: хорошо рассмотри образец, попытайся сконструировать точно такую же модель.

2. Конструирование по чертежу: внимательно рассмотри схему, сконструируй эту модель.






3. Конструирование по условиям: цвета-зеленый, красный. Для того, чтобы отдыхать, играть, жить.
4. Конструирование по замыслу: закройте глаза представь, что бы тебе хотелось сконструировать. Сконструируй.
5. Конструирование по теме: тема: дом для животных, место, в которое приходят учиться, отдыхать. Попытайся сконструировать.

## Приложение 7

**Критерии оценивания для методики «Создание модели по: образцу условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме»**

| № п/п | Высокий | Средний | Низкий | Результат |
|---|---|---|---|---|
| 1. | результат деятельности имеет законченный вид, решение отражает собственный подход демонстрирует аргументированную позицию личной потребности в занятиях присутствует; готов к поиску новых решений самостоятелен в деятельности; обращается за советом. | верные предпосылки к достижению результата, способ достижения-интеграция имеющегося опыта демонстрирует неаргументированный интерес/желание к деятельности присутствует; к самостоятельному поиску не готов требуется внешнее наблюдение; обращается за фактической помощью. | результат достигается только при совместной деятельности на основе образца отсутствует личная мотивация отсутствует; реакция защитная; необходимо постоянное наблюдение; прекращает деятельность. | |

## Приложение 8

**Данные входного обследования по разработанной методике «Создание модели по: образцу, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме»**

| Класс | Конструирование по образцу | Конструирование по модели | Конструирование по схеме | Конструирование по условиям | Конструирование по замыслу | Конструирование по теме |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Контрольная группа | С | С | С | Н | Н | С |
| | С | Н | С | Н | Н | С |
| | Н | Н | С | Н | Н | С |
| | Н | С | С | Н | Н | С |
| | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| | С | С | Н | С | Н | Н |
| | Н | С | С | Н | Н | С |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | С | С | В | Н | Н | В |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | С | В | С | Н | В | С |
| | В | С | В | С | Н | В |
| | Н | Н | С | Н | Н | С |
| | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| | Н | С | Н | Н | С | Н |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | В | С | В | В | Н | В |
| | В | Н | С | С | Н | С |
| | Н | Н | С | Н | Н | С |
| | С | Н | С | Н | Н | С |
| | Н | Н | С | Н | Н | С |
| | В | С | Н | В | С | Н |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | С | Н | В | С | Н | В |
| | С | Н | Н | С | Н | Н |
| | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| | С | Н | Н | Н | Н | Н |
| | С | С | Н | С | С | Н |
| | В | Н | Н | В | Н | Н |
| | Н | Н | С | Н | Н | С |
| | В | Н | В | В | Н | В |
| | Н | Н | Н | Н | Н | Н |
| | С | Н | С | С | Н | С |
| | С | С | С | С | С | С |
| | В | С | С | В | С | С |
| | Н | С | В | Н | С | В |
| | В | С | В | В | С | В |
| | С | В | В | С | В | В |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | C | H | H | H | H | H |
| **Экспери-ментальная группа** | C | H | C | C | H | C |
| | C | H | C | H | H | C |
| | B | H | C | B | H | C |
| | B | H | C | B | H | C |
| | B | H | C | B | H | C |
| | H | H | H | H | H | H |
| | H | H | H | H | H | H |
| | C | H | H | C | H | H |
| | B | H | C | B | H | c |
| | H | H | C | H | H | C |
| | C | C | B | C | C | B |
| | C | H | H | C | H | H |
| | C | C | H | C | C | H |
| | C | C | H | C | C | H |
| | C | H | H | H | H | H |
| | B | H | H | C | H | H |
| | H | C | C | H | C | C |
| | B | B | C | B | B | C |
| | C | C | C | C | H | C |
| | H | H | C | H | H | C |
| | H | B | C | H | B | C |
| | C | C | C | H | C | C |
| | C | H | C | H | H | C |
| | C | H | C | H | H | C |
| | H | H | C | H | H | C |
| | H | H | H | H | H | H |
| | C | H | C | H | H | C |
| | B | B | C | B | H | C |
| | C | C | C | C | H | C |
| | H | C | H | H | H | H |
| | H | C | C | H | H | C |
| | H | H | C | H | H | C |
| | B | B | C | B | B | C |
| | H | C | C | H | C | C |
| | C | C | C | H | C | C |
| | C | C | C | H | C | C |
| | C | H | C | H | H | C |
| | H | H | H | H | H | H |
| | H | C | H | H | H | H |
| | H | H | H | H | H | H |
| | B | C | н | B | C | C |
| | C | C | H | C | H | H |
| | H | H | H | H | H | H |
| | H | C | C | H | H | C |
| | C | B | B | H | C | B |
| | B | C | C | B | H | C |

# Приложение 9

**Разработка программы внеурочной деятельности для формирования технического мышления младших школьников**

**Рабочая программа «В мире конструктора»**

**Актуальность**

Данная программа актуальна тем, что раскрывает для младшего школьника мир техники. LEGO-конструирование больше, чем другие виды деятельности, подготавливает почву для развития технических способностей детей.

LEGO–конструирование объединяет в себе элементы игры с экспериментированием, а, следовательно, активизирует мыслительно-речевую деятельность, развивает конструкторские способности и техническое мышление, воображение и навыки общения, способствует интерпретации и самовыражению, расширяет кругозор, позволяет поднять на более высокий уровень развития познавательной активности школьников.

Использование LEGO-конструктора является великолепным средством для интеллектуального развития школьников, обеспечивающее интеграцию различных видов деятельности. Программа носит интегрированный характер и строится на основе деятельностного подхода в обучении.

**Новизна**

Программа нацелена не столько на обучение детей сложным способам крепления деталей, сколько на создание условий для самовыражения личности ребенка. Каждый ребенок любит и хочет играть, но готовые игрушки лишают ребенка возможности творить самому. LEGO-конструктор открывает ребенку новый мир, предоставляет возможность в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества, повышения самооценки через осознание «я умею, я могу», настроя на позитивный лад, снятия эмоционального и мышечного напряжения. Развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, формируется логическое, проектное мышление.

В ходе образовательной деятельности дети становятся строителями, архитекторами и творцами, играя, они придумывают и воплощают в жизнь свои идеи.

**Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием конструкторских способностей детей через практическое мастерство. Целый ряд специальных заданий на наблюдение, сравнение, домысливание, фантазирование служат для достижения этого.

**Принципы построения программы**

На занятиях сформирована структура деятельности, создающая условия для развития конструкторских способностей воспитанников, предусматривающая их дифференциацию по степени одаренности. Основные дидактические принципы программы: доступность и наглядность, последовательность и систематичность обучения и воспитания, учет возрастных и индивидуальных особенностей детей. Обучаясь по программе, дети проходят путь от простого к сложному, возвращаясь к пройденному материалу на новом, более сложном творческом уровне.

Программа **имеет техническую направленность** и реализует следующие принципы:

**Принцип научности** предполагает изучение материала, основанного на проверенных научных фактах. В обучение входят элементы научного поиска и исследовательских методов.

**Принцип связи обучения с жизнью**. Следуя этому принципу-предлагаются только те занятия, смысл которых полностью понятен детям младшего школьного возраста. В процессе каждого занятия должен быть дан ответ на вопрос: когда, где и как в жизни можно применить полученные знания.

**Принцип преемственности**. Данный принцип предполагает построение образовательного процесса в двух направлениях: по вертикали как совокупность последовательных образовательных воздействий на личность в течение жизни и по горизонтали как совокупность одновременных воздействий на личность со стороны различных образовательных каналов. При этом дополнительное образование как более гибкое, мобильное и не регламентированное стандартами способно заполнить образовательное пространство ребенка, удовлетворяя его конкретные образовательные потребности.

**Принцип доступности** данной программы в том, что занятия построены в соответствии с возрастными особенностями детей. На занятиях учитываются уровень познавательных возможностей, жизненный опыт и интересы воспитанника.

**Принцип воспитания и развития** в процессе занятий формируется научное мировоззрение, а также воспитывается дисциплинированность, формируются навыки общения и работы в группе и индивидуально.

**Цель:** развитие у детей технического мышления, интереса к техническому творчеству и обучение их конструированию через создание моделей.

**Задачи:**

Образовательные: формировать умения и навыки конструирования, что способствует приобретению опыта при решении конструкторских задач по механике.

Развивающие: развивать творческую активность, самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях; интерес к конструированию; умение излагать мысли в четкой логической последовательности; конструкторские и инженерные навыки.

Воспитательные: формировать качества творческой личности с активной жизненной позицией; способствовать воспитанию личностных качеств: целеустремленности, настойчивости, самостоятельности, чувства коллективизма и взаимной поддержки, чувство такта.

Программа рассчитана на 1 год обучения, 2занятия в неделю.

**Формы и режим занятий**

Основной формой занятий являются обучающие игры. Достаточно много времени уделяется самостоятельному моделированию. Задания построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим, различные темы и формы подачи материала активно чередуются в течение занятия. На каждом занятии проводится обсуждение выполненного задания. Ребенок на этих занятиях сам оценивает свои успехи. Это создает особый положительный эмоциональный фон: раскованность, интерес, желание научиться выполнять предлагаемые задания.

**Метапредметными результатами** изучения курса являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

**Познавательные УУД:** определять, различать и называть детали конструктора; конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему; ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного; перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

**Регулятивные УУД:** уметь работать по предложенным инструкциям; умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений; определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

**Коммуникативные УУД:** уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке; уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

**Предметными результатами** изучения программы является формирование следующих знаний и умений:

**Знает:**

– простейшие основы механики; виды конструкций однодетальные и многодетальные,

неподвижное соединение деталей; технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

**Умеет:**

– с помощью педагога анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;

– реализовывать творческий замысел.

**Виды конструирования:**

– конструирование по образцу разработанное Ф. Фребелем, заключается в том, что детям предлагают образцы построек, выполненных из деталей конструктора и показ способов их воспроизведения. В данной форме конструирования обеспечивается прямая передача детям готовых знаний, способов действий основанная на подражании.

– конструирование по модели заключается в следующем: детям в качестве образца предлагают модель, в которой очертания отдельных её элементов скрыто от ребёнка. Эту модель дети должны воспроизвести из имеющегося у них конструктора.

– конструирование по условиям заключается в следующем: не давая детям образца, рисунков и способов конструирования, определяют лишь условия, которым модель должна соответствовать и которые, как правило, подчёркивают практическое её назначение (например, сконструировать мост определённой ширины для пешеходов и транспорта). Задачи конструирования в данном случае выражаются через условия и носят проблемный характер, поскольку способов их решения не даётся. В процессе такого конструирования у детей формируется умение анализировать условия и на основе этого анализа строить свою практическую деятельность достаточно сложной структуры. Дети так же легко и прочно усваивают общую зависимость структуры конструкции от ее практического назначения и в дальнейшем могут сами на основе установления такой зависимости определять конкретные условия, которым будет соответствовать их постройка, создавать интересные замыслы и воплощать их, т.е. ставить перед собой задачу.

– конструирование по замыслу обладает большими возможностями для развёртывания творчества детей, для проявления их самостоятельности: они сами решают, что и как они будут конструировать. Но создание замысла будущей конструкции и его осуществление – достаточно трудная задача. Замыслы детей неустойчивы и часто меняются в процессе деятельности. Что бы эта деятельность протекала как поисковый и творческий процесс, дети должны иметь обобщенные представления о конструируемом объекте, владеть обобщенными способами конструирования и уметь искать новые способы.

При этом степень самостоятельности и творчества зависит от уровня имеющихся

знаний и умений (умение строить замысел, искать решения, не боясь ошибок, и т.п.).

– конструирование по наглядным схемам заключается в следующем: из деталей конструктора воссоздаются внешние и отдельные функциональные особенности реальных объектов, возможности для развития внутренних форм наглядного моделирования.

– конструирование по теме, когда детям предлагают только общую тематику конструирования. Они сами создают замыслы конкретных построек из конструктора и способов их осуществления.

**Ожидаемый результат реализации программы:**

– Появится интерес к самостоятельному изготовлению построек, умение применять полученные знания при проектировании и сборке конструкций, познавательная активность, воображение, фантазия и творческая инициатива, техническое мышление.

– Сформируются конструкторские умения и навыки, умение анализировать предмет, выделять его характерные особенности, основные части, устанавливать связь между их назначением и строением.

– Совершенствуются коммуникативные навыки детей при работе в паре, коллективе, распределении обязанностей.

– Сформируются предпосылки учебной деятельности: умение и желание трудиться, выполнять задания в соответствии с инструкцией и поставленной целью, доводить начатое дело до конца, планировать будущую работу.

**Дети будут иметь представления:**

– о деталях LEGO-конструктора и способах их соединений;

– об устойчивости моделей в зависимости от ее формы и распределения веса;

– о зависимости прочности конструкции от способа соединения ее отдельных элементов;

– о связи между формой конструкции и ее функциями.

| № п/п | Модуль | Вид конструирования |
|---|---|---|
| **Модуль 1: Входной модуль** | | |
| 1 | Вводный урок. Знакомство с конструктором. Инструктаж по ТБ. | **конструирование по схеме, по образцу**: умеет мысленно преобразовывать и воспроизводить материал; умеет собрать механизм, конструкцию, схему, которые изображены условными знаками; умеет актуализировать образы по памяти, удерживать их в уме, видеть умственным взором; умеет систематизировать и |
| 2 | Вспоминаем виды крепежа. Терминология. | |
| 3 | Окружающий мир: дикие животные. | |
| 4 | Памятники архитектуры. | |
| 5 | Модели колес из кубиков, шар-лего — геометрия. | |
| 6 | Специальные предметы для шпионов: телефон, часы, бинокль. | |
| 7 | Пирамиды. | |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Двухэтажный дом, проработка внешней части дома. | классифицировать технические объекты, понятия, выделять существенное и второстепенное; умеет анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технического объекта. |
| 9 | Двухэтажный дом, проработка внутренней части дома. | |
| 10 | Кто живет на ферме. | |
| **Модуль 2. Наш город** | | |
| 11 | Мегаполисы России, небоскребы. | **конструирование по модели:** умеет оперировать динамическими пространственными образами; умеет видоизменять, трансформировать образы; умеет оценить знание, понимание, применение, анализ, синтез в познавательной области техники; умеет соотнести результаты отдельных действий с представлением о конечном результате; выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах. |
| 12 | Опасности улицы. | |
| 13 | Город ЛЕГО. Про ПДД не забываем . | |
| 14 | Красная площадь. | |
| 15 | Двор, в котором мы живем. | |
| 16 | Наш город – Тюмень. | |
| 17 | Достопримечательности, памятники Тюмени. | |
| **Модуль 3. Волшебный мир** | | |
| 18 | Сказочные животные, растения. | **конструирование по условиям, по теме:** переосмысливает объекты, рассматривает его под иным углом зрения, видит в нем другие свойства, другое назначение; переосмысливает объекты, рассматривает его под иным углом зрения, видит в нем другие свойства, другое назначение; умеет создавать новые образы и изменять их; умеет оперировать динамическими пространственными образами; умеет видоизменять, трансформировать образы. |
| 19 | Дворцы из сказок. | |
| 20 | Наши любимые сказочные герои. | |
| 21 | Сказочные транспортные средства, о которых я читал. | |
| 22 | Где живет Баба Яга? Избушка на курьих ножках. | |
| 23 | На чем передвигались в старину. Самая первая машина. | |
| 24 | Летим в космос на ракете. | |
| 25 | Прошлое: корабли. | |
| 26 | Путешествие в подводный мир. | |
| 27 | Путешествие на необитаемый остров. Удивительные растения. | |
| **Модуль 4. Фантазеры** | | |
| 28 | Конструирование по замыслу. | **конструирование по замыслу:** умеет соотнести результаты отдельных действий с представлением о конечном результате; выделяет избыточные и недостающие данные в технических задачах; умеет аргументировать ответ и действия; умеет генерировать технические идеи; умеет аргументировать ответ и действия. |
| 29 | Новый год! Украшаем елочку. | |
| 30 | Конструирование по замыслу. | |
| 31 | День защитника отечества. Символика. | |
| 32 | День Победы – 9 мая! | |
| 33 | Дом, который построили мы. | |
| 34 | Мама – милая моя. Полезные подарки. | |
| 35 | Конструирование по замыслу. * Форсайт – сессия. Итоговое занятие. Защита проектов. | |

# Приложение 10

**Электронная методическая копилка**

**Технологическая карта внеурочного занятия «Путешествие в сказку»**

**Тема урока:** Конструирование средств передвижения

**Форма проведения**: индивидуальная

**Цель:** Создать модели транспортных средств

**Задачи:**

– систематизировать и расширять представление детей об автомобилях, о приемах легоконструирования;

– воспитывать эстетический вкус;

– совершенствовать образно – логическое, техническое и творческое мышление.

**Предметные результаты:**

– знают технологическую последовательность работы в программе Лего;

– умеют работать по замыслу, не используя схему;

– реализовывают в готовом проекте свой творческий замысел.

**Метапредметные результаты:**

**Познавательные:**

– конструировать по замыслу, зная образец придумать новое;

– ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;

– перерабатывать полученную информацию, делать выводы, сравнивать полученные результаты.

**Регулятивные:**

– уметь работать по предложенному алгоритму;

– определять и формулировать цель деятельности занятия с помощью учителя.

**Коммуникативные:**

– уметь работать в паре, рассказывать о полученном результате работы;

– уметь эффективно распределять обязанности при работе.

**Личностные:**

– самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;

– осознание своих возможностей в учении;

– самооценка на основе критериев успешности.

**ХОД ЗАНЯТИЯ**
**(поэтапное описание)**

| № | Деятельность педагога (с обозначением используемых технологий, | Деятельность учащихся | Планируемые результаты |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **методов, приемов; применяемого технического оснащения)** | | |
| **1 этап – Организационный – 1мин.** | | | |
| 1.1. | Приветствие | Готовность учащихся к занятию | Ученики имеют всё необходимое для урока. |
| | | | |
| **2** этап **– Мотивационно-проблематизирующий –7 мин.** | | | |
| 2.1. | Ребята мы с вами немало потрудились для того, чтобы наш аттракцион «Путешествие в сказку» заработал.<br>Давайте вспомним о каких сказках мы говорили на внеурочном занятии «Любительский театр».<br>А чем занимались на технологии?<br>А сегодня нам останется сконструировать транспортное средство, на котором герои этих сказок путешествовали. | Дети называют сказки:<br>Золушка<br>По щучьему веленью<br>Незнайка на луне<br>-готовили декорации к этим сказкам | Познавательные<br>- Выделять существенную информацию<br>Коммуникативные<br>- Слушать собеседника;<br>- Строить понятные для собеседника высказывания<br>Регулятивные<br>-Принимать и сохранять учебную цель и задачу; |
| 2.2. | Работать будем в группах.<br>Прежде чем приступить к работе<br>Давайте вспомним:<br>1. На чем Золушка отправилась на бал?<br>2. А на чём Емеля поехал во дворец к царю?<br>3. А в какое путешествие отправился Незнайка и на чём?<br><br>А мы с вами отправимся в наше путешествие по сказкам на машине. Изготовление транспортного средства работа довольно тяжелая и ответственная.<br>подумайте, какое сказочное транспортное средство из предложенных вы будете конструировать.<br>Как только определитесь, возьмите книжку с этой сказкой и найдите | -на карете<br><br>-на печке<br><br>-на Луну на ракете.<br><br>Дети занимают места в группах. | Познавательные<br>-Выдвигать гипотезу и обосновывать её;<br>-Осуществлять актуализацию личного жизненного опыта<br>Коммуникативные<br>-Учатся выслушивать ответы собеседников, вступать в дискуссию, в непринужденной обстановке высказывать свое мнение<br><br>Познавательные<br>- ориентироваться в |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | соответствующую схему. Скажите, пожалуйста, почему вы выбрали именно это транспортное средство? | | своей системе знаний: отличать новое от уже известного |
| **3 этап – Деятельностный – 20 мин.** | | | |
| 3.1. | У каждого на столе конструктор, есть алгоритм. по которому вы можете поэтапно выполнять свою работу.<br>Рассмотрите внимательно схему и рисунок вашего сказочного транспортного средства. А теперь сложите схему и отложите на край стола.<br>Сегодня наша работа будет построена необычным образом.<br>Вы посмотрели и изучили схему, попробуйте создать свою модель не используя схему, а придумав свой, новый вариант построения этой же модели. (метод новых вариантов (МНВ) – заключается в требовании решать задачу по-другому, найти новые варианты, решения.)<br><br>Желаю вам творческих успехов. | Самостоятельно работают | Регулятивные<br>-определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя<br><br>Познавательные<br>-конструировать по замуслу<br>-уметь эффективно распределять обязанности при работе<br>Регулятивные<br>-уметь работать по предложенному алгоритму<br>Личностные<br>-осознание своих возможностей в учении<br>-самостоятельно и творчески реализовывать свои замыслы |
| **4 этап- Оценочно-рефлексивный 7 мин.** | | | |
| 4.1. | Наши транспортые средства готовы и готовы к выставке. | Ребята выставляют свои работы у доски. Оцениваются. | Личностные<br>-самооценка на основе критериев успешности<br>Учащиеся определяют лучшую модель. |
| 4.2. | Наше путешествие на сегодня подошло к концу, но на следующих занятиях Лего мы снова и снова будем отправляться в сказочный мир приключений. | | |

## Приложение 11

### МО с целью просвещения педагогов в области формирования технического мышления младших школьников

**Тема:** Формирование технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Форма проведения МО:** лекция

**Цель методического объединения:** просвещение педагогов в области технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности, а также, организации взаимопомощи для обеспечения соответствия современным требованиям к обучению, воспитанию и развитию школьников.

**Задачи методического объединения:**

– изучение нормативной и методической документации по вопросам технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;

– анализ авторских программ и методик по вопросам технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;

– ознакомление с результатами сформированности технического мышления младших школьников;

– анализ методов и приемов по развитию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности;

– анализ информационных ресурсов по развитию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

Концепция модернизации российского образования определяет в качестве основного приоритета развития отрасли обеспечение доступности качественного образования при условии эффективного использования ресурсов. Таким образом, перед отечественным образованием стоят не только задачи обновления целей, содержания, используемых технологий обучения, воспитания и развития личности, но и задачи совершенствования организации образования на всех уровнях: федеральном, территориальном (региональном и муниципальном), образовательного учреждения.

Особая роль в этом отводится внеурочной деятельности детей. Новые ФГОС предусматривают появление внеурочной деятельности в учебном плане школы. В основе реализации лежит системно-деятельностный подход, который предполагает «воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики».

В настоящее время конструирование приобретает все большую актуальность, так как, в рамках начальной школы, развивает техническое мышление, коммуникативные способности, креативность, развивает наблюдательность, логику, сообразительность. Развитие конструирования, на сегодняшний день, включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года», а также в соответствии со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации». Главным условием качественной подготовки инженерно-технических кадров является внедрение инженерно-технического образования в систему обучение и воспитания школьников, как в рамках учебной, так и внеучебной деятельности.

Анализируя состояние системы образования в области формирования технического мышления младших школьников, мы можем выделить следующие противоречия: между требованиями современного общества к формированию технического мышления младших школьников и недостаточной готовностью системы образования к обеспечению такой подготовки; между необходимостью формирования технического мышления на этапе школьного обучения и недостаточной разработанностью организационно-педагогических условий.

Термин техническое мышление, несмотря на сомнения некоторых авторов вполне признается в научной среде, наравне с другими предметными мышлениями (историческим, географическим, научно-техническим и другими) и является самостоятельном виде интеллектуальной деятельности. Техническое мышление имеет многообразие форм своего проявления, но при этом обладает целостностью, единством и систематичностью. Техническое мышление наиболее ярко проявляется в 4 различных формах: идеомоторно-сенсорной, образно-модельной, алгоритмически-рецептурной и логически-теоретической.

Термин «организационно-педагогические условия» состоит из двух смысловых единиц: «организационные условия» и «педагогические условия».

Организационно-педагогические условия рассматриваются с позиции управления в контексте их направленности и непосредственного влияния на функционирование и развитие процессуального аспекта педагогического процесса

Таким образом, мы можем утверждать, что педагогические условия являются основным компонентом педагогической системы, которые должны отражать совокупность возможностей образовательной и материально-пространственной среды. Они воздействует на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивают её эффективное функционирование и развитие.

В современной практике наблюдается отсутствие общих организационно-педагогических условий формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности, отсутствует и их теоретико- прикладное обоснование. Справедливо заметить, что каких-либо универсальных организационно-педагогических условий для внедрения педагогического новообразования не существует.

Специфика модели создания организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности заключается в наполнении каждого ресурса определенными подусловиями для достижения поставленной цели.

Из пяти выделенных нами организационно-педагогических условий мы выявили, что осуществляются только два из них: материально-техниский ресурс и педагогический ресурс.

1. Педагогический ресурс: наличие системы методов и приемов для формирования технического мышления младших школьников;
2. Информационный ресурс: информационные сайты для формирования технического мышления;
3. Содержательные ресурсы: наличие специализированной программы внеурочной деятельности, наличие сетевого взаимодействия с другими социальными институтами;
4. Организационные ресурсы: наличие перспективного плана реализации цели.

На основе недостающих условий мы составили дорожную карту по созданию данных условий, в который мы включили ряд мероприятий, осуществление которых позволит создать систему организационно-педагогических условий формирования технического мышления младших школьников (таблица 3).

Ожидаемые результаты внедрения в практику ОУ «дорожной карты» для реализации педагогической стратегии формирования технического мышления младшего школьника во внеурочной деятельности следующие:

– сформированность технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности необходимой

– закрепление наиболее успешных форм, методов, мероприятий по формированию технического мышления младших школьников во внеурочной деятельности.

**Решение МО:**

1. использовать в работе методическую литературу по теме методического объединения.
2. использовать в работе методы и приемы формирования технического мышления младших школьников;

3. самостоятельно изучить дополнительную литературу по теме методического объединения и проанализировать ее.

## Приложение 12

**Данные контрольного обследования по методике Опросник «Наличие интереса к работе с конструктором»**

| Класс | Ответы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Контрольная группа | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 3 | 2 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 2 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 2 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | + | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | - | 4 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | - | 4 | 1 | 1 | 1 |
| **Экспериментальная группа** | + | 4 | 2 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 3 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | + | 4 | 1 | 1 | 1 |

## Приложение 13

**Данные контрольного обследования по разработанной методике «Создание модели по: модели, условиям, чертежам и схемам, замыслу, теме»**

| Класс | Конструи-рование по образцу | Конструи-рование по схеме | Конструи-рование по усло-виям | Конструи-рование по за-мыслу | Конструи-рование по теме |
|---|---|---|---|---|---|
| Контрольная группа | В | С | Н | Н | Н |
| | В | С | С | Н | С |
| | Н | В | В | Н | Н |
| | Н | С | Н | Н | В |
| | Н | Н | В | Н | С |
| | Н | С | С | Н | С |
| | Н | С | С | Н | В |
| | Н | С | В | Н | С |
| | Н | В | В | Н | В |
| | Н | С | В | Н | С |
| | Н | С | С | В | В |
| | В | С | Н | Н | С |
| | Н | В | С | Н | Н |
| | Н | С | В | Н | В |
| | Н | С | С | С | С |
| | С | С | С | Н | С |
| | С | В | Н | Н | Н |
| | С | С | В | Н | Н |
| | С | С | С | Н | С |
| | С | С | В | Н | Н |
| | С | В | Н | Н | С |
| | С | С | С | Н | Н |
| | С | С | В | С | С |
| | С | Н | Н | Н | Н |
| | С | С | В | Н | С |
| | С | Н | В | Н | Н |
| | С | Н | Н | Н | Н |
| | В | Н | С | Н | Н |
| | В | С | С | Н | С |
| | В | С | С | С | С |
| | В | С | С | Н | С |
| | В | Н | С | Н | С |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | В | Н | С | Н | С |
| | В | С | С | Н | С |
| | В | Н | Н | Н | С |
| | В | С | Н | С | С |
| | В | Н | С | С | С |
| | В | Н | Н | С | С |
| | В | Н | Н | С | С |
| | В | С | С | В | С |
| | В | С | С | Н | С |
| **Экспериментальная группа** | С | С | С | Н | В |
| | С | С | В | Н | С |
| | В | С | В | Н | С |
| | В | С | С | Н | В |
| | В | С | В | Н | С |
| | В | Н | В | Н | В |
| | В | Н | С | Н | В |
| | В | Н | В | Н | С |
| | В | С | С | Н | В |
| | В | С | С | Н | В |
| | С | В | В | С | В |
| | В | Н | С | Н | В |
| | В | Н | В | С | В |
| | В | Н | С | С | В |
| | В | Н | В | Н | В |
| | В | Н | С | Н | В |
| | В | С | В | С | В |
| | С | С | С | В | С |
| | В | С | В | Н | В |
| | В | С | В | Н | С |
| | В | С | С | В | В |
| | В | С | В | С | В |
| | В | С | С | Н | С |
| | В | С | В | Н | В |
| | В | С | В | Н | В |
| | В | Н | С | Н | В |
| | В | С | В | Н | С |
| | В | С | В | Н | С |
| | В | С | С | Н | В |
| | В | Н | В | Н | С |
| | В | С | В | Н | В |
| | В | С | С | Н | Н |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | B | C | B | B | B |
| | B | C | B | C | C |
| | B | C | B | C | B |
| | B | C | H | C | C |
| | B | C | B | H | B |
| | B | H | B | H | C |
| | B | H | B | H | B |
| | B | H | B | H | B |
| | C | н | H | C | B |
| | C | H | B | H | C |
| | C | H | B | H | B |
| | C | C | B | H | B |
| | C | B | B | C | B |
| | C | C | B | H | H |