



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

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**Развитие мышления у младших школьников средствами
легоконструирования**
Выпускная квалификационная работа
по направлению: 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): Начальное образование. Дошкольное образование
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
69 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
«25» 12/ 2020 г.
Директор института
Гнатышина Е.А.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-609-072-6-1Мсс
Чернобай Юлия Юрьевна

Научный руководитель:
Савченков Алексей Викторович
к.п.н., доцент

Челябинск
2021

Содержание

Введение.....	Е
rror! Bookmark not defined.	
Глава 1. Теоритические аспекты развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования.....	8
1.1. Особенности развития мышления младших школьников.....	8
1.2. Легоконструирование как вид творческой деятельности	17
1.3. Психолого-педагогические условия развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования.....	27
Выводы по 1 главе.....	36
Глава 2. Экспериментальная работа по развитию мышления у младших дошкольников средствами легоконструирования.....	38
2.1. Организация исследования экспериментальной работы по развитию мышления у младших школьников средствами легоконструирования	38
2.2. Разработка программы развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования.....	40
2.3. Анализ и обсуждение результатов экспериментального исследования	52
Выводы по 2 главе.....	59
Заключение	61
Список использованных источников	64
Приложение.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Проблема исследования: какие психолого-педагогические условия влияют на развитие мышления младших школьников в применении системы легоконструирования?

Актуальность исследования. В связи с качественным скачком развития новых технологий в XXI веке обществу требуются люди, способные нестандартно решать актуальные проблемы, вносить новое содержание во все сферы жизнедеятельности.

Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Сегодня государство испытывают острую потребность в высококвалифицированных специалистах, обладающих высокими интеллектуальными возможностями. И начинать готовить будущих инженеров нужно не в вузах, а значительно раньше - в младшем школьном возрасте, когда у детей особенно выражен интерес к техническому творчеству. Необходимо развивать техническую пытливость мышления, аналитический ум и другие качества личности. Конструктор побуждает работать в равной степени и голову, и руки, при этом работает два полушария головного мозга, что сказывается на всестороннем развитии ребенка. Игры с конструктором помогают развивать творческие и интеллектуальные способности детей, конструкторские навыки, развивают воображение, способность предвидеть результат своих действий.

Основная идея легоконструирования как педагогической технологии: работая с конструктором «Lego», дети учатся играя и учатся в игре. Большинство ЛЕГО игр не исчерпывается предлагаемыми заданиями, а позволяет детям составлять новые варианты задания, то есть заниматься творческой деятельностью, робототехникой. Образовательная робототехника – это универсальный инструмент для дополнительного образования в четком соответствии с требованиями ФГОС. Робототехника

начинается с конструирования. Целенаправленное систематическое обучение детей

младшего школьного возраста конструированию способствует формированию умения учиться, добиваться результатов, получать новые знания об окружающем мире, закладывает первые предпосылки учебной деятельности. Усиление геометрической линии конструирования обеспечивает развитие пространственных представлений и воображения учащихся. Изучение на уровне практических действий основных линейных, плоскостных и пространственных фигур способствует формированию элементов технологического мышления. Важно, что эта работа не заканчивается на этапе младшего школьного возраста, а имеет продолжение в среднем и старшем звене. Образовательные конструкторы многофункциональное оборудование с возможностью использования по пяти областям ФГОС: социально–коммуникативное, познавательное, речевое развитие, художественно-эстетическое и физическое. Работа с конструктором дает ребенку полную свободу действий в создании образа-игрушки, а это хороший тренажер для воображения. Игра с конструктором не только сюжетно-ролевая, но и конструктивно-творческая.

Организуя работу средствами легоконструкторов, учащиеся учатся планировать собственную деятельность, добывать информацию из различных источников, анализировать и применять её. Учащиеся обучаются лучше всего, когда они узнают об окружающем мире из непосредственного опыта и в значимом контексте. Конструктор Lego помогает ребенку воплощать в жизнь свои идеи, строить и фантазировать. Ребенок увлечённо работает и видит конечный результат. А любой успех побуждает желание учиться. Например, конструктор «ПервоРобот LEGO® EducationWeDo» позволяет собрать и запрограммировать при помощи компьютера множество базовых моделей по инструкции, а также придумывать свои. В наборе детали, совместимые со стандартными

кирпичиками Lego. Конструкторы подойдут как для работы на уроках, так и для проведения внеурочных занятий.

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

Вопросы применения легоконструирования как свободной деятельности детей (Л.Г. Комарова, Е.В. Фешина), исследования в области общеобразовательного легоконструирования LEGO Education, и представителями в нашей стране Г.В. Лужновой, Л.Ю. Овсяницкой, А.С. Новгородовой, С.А. Филипповым, Д.В. Чернышовым и др.

Цель – теоретически изучить и практически проверить влияние легоконструирования на развитие мышления у младших школьников.

Объект исследования – мышление младших школьников.

Предмет исследования – развитие мышления у младших школьников средствами легоконструирования.

Задачи исследования:

- 1) изучить особенности развития мышления младших школьников;
- 2) рассмотреть легоконструирование как вид творческой деятельности;
- 3) изучить психолого-педагогические условия развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования;
- 4) провести экспериментальную работу по развитию мышления у младших школьников средствами легоконструирования;
- 5) разработать программу развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что для развития мышления младших школьников нужно:

- учитывать особенности развития их мышления, имеющиеся творческие, конструкторские навыки и умений, а также групповое и игровое

построение занятий с обязательной рефлексией, чтобы каждый мог почувствовать результат своей конструкторской деятельности;

- деятельность должна основываться на достижении конкретно поставленных целей с законченными результатами в каждом проекте легорезультата;

- необходимо пройти все этапы конструирования;

- разработка проекта по конструированию роботов как задача ставится, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт конструктивной деятельности с конструкторами.

Методологические основания решения проблемы.

- деятельностный подход как основу реализации принципа активности в результатах своих исследований отразили Д.Н. Богоявленский, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.А. Леонтьев, А.Н. Леонтьев, Б.Ф. Ломов, Н.А. Менчинская, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин и др.

- концепции организации занятий техническим творчеством и их роль в активизации и мотивации школьников исследовали П.Н. Андриянов, В.А. Горский, Н.И. Гудыменко, А.И. Живицкая, В.В. Колотилов, Л.П. Овчинникова, Л.А. Парамонова и др.

- основные идеи и положения теории образования и методологии психолого-педагогической науки (Ю.К. Бабанский, Д.Н. Богоявленский, М.А. Данилов, И.А. Зимняя, Н.А. Менчинская, Г.И. Щукина, А.В. Усова и др.)

- идеи применения и влияния конструирования на развитие личности детей (М. С. Ишмакова, Л. В. Куцакова, А. Н. Давидчук, Е. В. Фешина, Н. В. Шайдурова и др.)

- концепции развития творческого мышления младших школьников (Ж. Пиаже, Дж. Гилфорд, С.Я. Рубинштейн, Е.П. Торренс и др.).

Методы исследования:

- теоретические (анализ психолого-педагогической и методической литературы; интерпретация, обобщение, анализ),

- эмпирические (наблюдение, изучение продуктов детской деятельности, тестирование, опрос).

База исследования: 21 ученик 8-9 лет 2 класса МБОУ «СОШ № 22». 456317, Челябинская обл., г. Миасс.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что получила дальнейшее развитие и обогащение проблема развития мышления и конструкторской деятельности; раскрыта педагогическая сущность процесса развития мышления детей младшего школьного возраста средствами легоконструирования и обоснована роль легоконструирования в качестве важного условия его развития.

Практическая значимость исследования в том, что разработанная программа развития мышления младших школьников средствами легоконструирования может быть реализована и другими педагогами с дополнением для более старшего возраста, или педагогами в дополнительном образовании.

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, которые включают в себя три параграфа, заключение, библиографический список состоящий из 55 источников, приложения. Текст иллюстрирован 8 таблицами, 6 рисунками, отражающими положение и результаты исследования.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МЫШЛЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЯ

1.1 Особенности развития мышления младших школьников

Младший школьный возраст (с 6-7 лет до 9-10 лет) знаменуется важным событием в жизни ребенка - поступлением в школу и обучением в начальном звене. Развитие психических процессов - внимания, памяти, воображения, мышления, восприятия является необходимостью номер один в этом возрасте. В младшем школьном возрасте они уже приобретают самостоятельность - ребенок учится владеть специальными действиями, которые дают возможность сосредоточиться на учебной деятельности, сохранить в памяти то, что увидел или услышал [43].

Поступая в школу, жизнь дошкольника меняется кардинально: меняется его режим дня, отношения с окружающими его людьми, даже интересы приобретают иное направление, так как он становится младшим школьником.

Основным видом деятельности становится учение. Поэтому данный период является новым в плане психологического развития личности. Что касается физиологии младших школьников, у них улучшается работа головного мозга и нервной системы, что также подчеркивает появление предпосылок к необходимости начала обучения. Ученикам нравится их новое положение, именно поэтому они стремятся максимально добросовестно выполнять задания учителя. Оценка на этом этапе весьма важна. Интересно отношение детей к оценкам, которые они связывают не с качеством выполнения работы, а с тем, сколько усилий они приложили, выполняя задание. Успехи в учебе помогают формированию адекватной самооценки учащегося, в то же время как неудачи в основном виде

деятельности данного периода жизни ведут к формированию комплекса неполноценности [47].

Потребность ребенка в новых знаниях постоянно сопровождается еще одной потребностью: потребностью в одобрении. Этот факт стоит взять во внимание и научиться хвалить, искать положительные черты во всех делах и т.д. Это уже задача педагога, который заинтересован в развитии своих учеников.

Ученики младших классов находятся под влиянием эмоциональных образов, то есть преобладает наглядно-образный тип мышления, который провоцирует буквальное понимание школьниками информации, восприятие которой происходит весьма своеобразно: запоминается лишь то, что больше удивило, произвело впечатление на ребенка. То есть они запоминают в большинстве случаев не то, что относится к учебной программе, а то, что они рисуют в своем воображении [19].

Младший школьный возраст также характеризуется доверчивостью, восприимчивостью, подчинением авторитету и подражательностью, именно поэтому учителю необходимо формировать чувство нравственности, понимая, что именно педагог является для детей идеалом, поведению которого они подражают, действия которого копируют [47].

Доминирующей функцией в младшем школьном возрасте становится мышление. Мышление ребенка младшего школьного возраста находится на переломном этапе развития. В этот период совершается переход от мышления наглядно-образного, являющегося основным для данного возраста, к словесно-логическому, понятийному мышлению. Если в первые два года обучения дети много работают с наглядными образцами, то в следующих классах объем такого рода занятий должен сократиться. Овладение в процессе обучения системой научных понятий способствует развитию у младших школьников основ понятийного или теоретического мышления [32, с. 114].

Мышление как отдельный психический процесс не существует, оно незримо присутствует во всех других познавательных процессах: в восприятии, внимании, воображении, памяти, речи. Поэтому оно является самым изучаемым явлением в психологии и педагогике. Изучением мышления занимались Л.С. Выготский, М.В. Гамезо и И.А. Домашенко, С.Л. Рубинштейн, Ж. Пиаже и др. Высшие формы этих процессов обязательно связаны с мышлением, и степень его участия в этих познавательных процессах определяет их уровень развития [37].

Ощущение и восприятие, являются процессами непосредственно-чувственного отражения, а мышление – это процесс непрямого, сложно опосредованного отражения действительности. С помощью ощущения и восприятия можно непосредственно познавать отдельные предметы и явления реального мира. Органами чувств люди воспринимают действительность непосредственно [25].

Психологи выделяют две основные стадии в развитии мышления младших школьников.

На первой стадии (приблизительно она совпадает с обучением в первых и вторых классах) мышление младших школьников напоминает мышление дошкольников: анализ полученного учебного материала производится преимущественно в наглядно – действенном и наглядно – образном плане. Учащиеся рассуждают о предметах и явлениях односторонне, выхватывая какой-то единичный внешний признак. Обобщения, которое выполняют ученики на этой стадии, происходят под сильным «давлением» бросающихся признаков предметов. Умозаключения их держатся на наглядных образах и представлениях, и выводы делаются не на основе логических аргументов, а путем прямого соотношения суждения с воспринимаемыми сведениями. Именно поэтому принцип наглядности играет немаловажную роль в начальной школе. Детям легче решать задачи с использованием конкретных предметов (счетных палочек, кубиков, различных предметов и т.д.).

К третьему классу мышление переходит во вторую стадию развития. В это время дети овладевают родовидовыми соотношениями между отдельными признаками понятий, т.е. классификацией, осваивается действие моделирования. Отсюда следует вывод, что у детей начинает формироваться формально – логическое мышление. Этот переход осуществляется не заметно в процессе приобретения детьми определенных знаний, то есть в процессе обучения. Умственные операции становятся обратимыми. Ребенок способен к логическим объяснениям выполняемых действий, более объективен в суждениях, принимает в расчет точку зрения других людей [2].

Немов Р.С. отмечал, что развитие мышления в младшем школьном возрасте идет в нескольких направлениях:

- усвоение и активное использование речи как средства мышления;
- умение рассуждать логически и пользоваться понятиями [37].

Первое направление возможно благодаря активному формированию речи у детей. Развитие в этом направлении идет успешно, если педагог обучает ребенка вести размышления вслух, словами воспроизводить ход своих мыслей и называть полученный результат.

Второе направление в успешно реализуется, в том случае, если учащимся предоставляются задачи, которые требуют для решения развитых практических действий, и умения оперировать образами, и способности пользоваться понятиями, вести логические рассуждения [37].

По мнению А.З. Зака, дети младшего школьного возраста способны усваивать теоретические знания при введении в генезис понятия, способствующего освоению ребенком «мыслительного действия, стоящего за ним» [24, с. 118]. А.З. Заком были выделены и описаны три способа теоретического мышления. Первый способ – аналитический, когда анализ (в теоретическом мышлении) играет ведущую роль, а рефлексия – вспомогательную (при выделении всеобщего отношения). Второй способ – рефлексивный: при выделении особенных форм всеобщего отношения

(специфических принципов решения подкласса задач данного класса) теоретическое мышление реализуется с помощью способа, в котором рефлексия имеет самостоятельную направленность. Третьим способом является способ, в котором рефлексия и анализ взаимосвязаны. Происходит выделение единства всеобщего отношения и его особых форм. Чем более конкретной является задача, тем более совершенный способ теоретического мышления используется: аналитический по отношению к эмпирическому, рефлексивный по отношению к аналитическому. Отмеченные способы выступают тремя генетически преемственными формами теоретического мышления [24].

Как подтверждают многочисленные исследования, проведенные отечественными учеными с обучающимися младших классов, огромное значение в учебной деятельности младшего школьника имеет мыслительная операция сравнения. Это связано с тем, что большая часть усваиваемого ребенком учебного материала, который дается в младших классах, построена на принципе сравнения. Мыслительная операция сравнения лежит в основе классификации различных явлений и систематизации этих явлений по сходным свойствам. Для успешного овладения операцией сравнения человек должен уметь видеть и различать сходное в разном и разное в сходном. В работах Е.Н. Шиловой, Т.В. Косма [28, с. 138] отмечено, что ошибки в выполнении операции сравнения являются результатом неумения обучающихся производить нужное умственное действие, то есть недостаточной форсированности умения сравнивать и выделять общее и разное у различных предметов и явлений.

Совершенствование логических умозаключений происходит в следующих мыслительных процессах: в установлении причинно-следственных связей, в классификации и ответах на поставленные взрослыми вопросы, которые требуют таких действий, как планирование, догадки, поиск решения поставленной задачи. Детям младшего школьного возраста, который соответствует 7-10 летнему возрасту уже становится

вполне доступным такое умение, как выделение существенных признаков предметов и явлений, распознавание этих существенных признаков в новых фактах, свойствах, явлениях и предметах, поиск общего между предметами, фактами и явлениями и установление связей между ними. Группировка предметов, фактов и явлений по выявленным общим признакам, качествам, характеристикам и свойствам, оперирование рядом известных ребенку понятий, самостоятельный переход к суждениям, обобщениям и выводам, а затем и умозаключениям [53, с. 256].

С точки зрения новизны и оригинальности решения задач, выделяют творческое (продуктивное) и воспроизводящее (репродуктивное) мышление [35]. Основная цель продуктивного мышления – создание новых идей, а его результат – это открытие нового или усовершенствование решения определенной задачи. В процессе продуктивного мышления формируются новые образования, которые касаются мотивации, целей, оценок, смыслов внутри самой познавательной деятельности. В отличие от продуктивного мышления, репродуктивное использует готовые знания и умения. Ж. Пиаже [44] указывал, что период конкретных операций с предметами (7-11 лет). Представления ребенка о мире начинают складываться в единую картину. Любые умственные операции становятся обратимыми.

В младшем школьном возрасте начинает интенсивно развиваться и третий вид мышления — абстрактное мышление. Дети развивают приемы логического мышления, сравнение, абстрагирование общего и различного, анализ, связанный с выделением и словесным обозначением объекта различными свойствами и характеристиками, составление связанных с отвлечением от несущественной особенности объектов и объединения их на основе общих существенных признаков. В качестве обучения в школе мышление детей становится более произвольным, более программируемым, более сознательным, более плановой, т. е. оно становится словесно-логическим [8].

Мышление младших школьников свободно, не ограничено какими-либо рамками, поэтому это сензитивный период для развития творческого мышления и воображения, из чего следует, что начальная школа предоставляет большие возможности для развития способностей к творчеству.

В младшем школьном возрасте большую роль играет фантазия и воображение, в развитии которых интеллектуальное творчество играет важную роль. Воображение и фантазия помогают младшему школьнику и в отношениях, в учебе, помогают выражать свою индивидуальность, что помогает достичь успеха в дальнейшем становлении.

Творчество младших школьников представляет собой продуктивную форму деятельности учащихся, которая направлена на овладение творческим опытом, создание оригинального продукта. Сама творческая деятельность младшего школьника должна быть связана с открытием чего-то нового, приобретением новых увлекательных знаний, что в будущем обеспечит интерес и мотив к творчеству. В ежедневной жизни младшего школьника основное формирование способностей к интеллектуальному творчеству осуществляется, в основном, в игровой форме, где младший школьник более всего проявляет свои склонности [27].

Развитие мышления во многом зависит от уровня развития мыслительных процессов. Так, например, развитие анализа идет от практически действенного к чувственному и в дальнейшем к умственному (от 1 к 3 классу). Кроме того, анализ начинается как частичный и постепенно становится комплексным и системным. Синтез развивается от простого, суммирующего к более широкому и сложному. Анализ для младших школьников является более легким процессом и развивается быстрее, чем синтез, хотя оба процесса тесно связаны. Сравнение в младшем школьном возрасте идет от несистематического, ориентированного на внешние признаки, к плановому, систематическому.

При сравнении знакомых предметов дети легче замечают сходство, а при сравнении новых – различия.

Младшие школьники начинают осознавать собственные мыслительные процессы и пытаются управлять ими, хотя не всегда успешно.

В этом возрасте мышление приобретает доминирующую функцию, начинающую обосновывать работу всех других функций сознания, которые в свою очередь, по определению Л.С. Выготского, интеллектуализируются, становясь произвольными [17].

Если у дошкольников преобладали наглядно-действенное и элементарное образное мышление, а логические размышления зарождались, то в период обучения в школе младший школьник в своём развитии прогрессирует и оперирует уже словесно-логическим мышлением, но лишь на уровне конкретных понятий. Обращаясь к терминологии Л.С. Выготского, данный возрастной период связан с доминированием дооперационного мышления в его начале и с преобладанием операционного мышления на основе понятий в завершении [17].

Согласно Л.Ф. Обухова [38] можно выделить две основные стадии. На первой стадии (соответствует обучению в 1-ых-2-ых классах) мышление младшего школьника ещё во многом схоже с мышлением дошкольника. Восприятие учебного материала происходит преимущественно наглядно-действенным и наглядно-образным способом.

Суждения детей о предметах и явлениях на этом этапе складывается из анализа отдельных их внешних признаков, то есть односторонне и поверхностно. Наглядность выступает предпосылками умозаключения.

Выводы делаются не на основе логических операций, а на основе прямого соотношения суждения с восприятием. Как обобщения, так и понятия на этой стадии находятся в прямой зависимости от внешних

характеристик предметов. Фиксируются только те свойства, которые лежат на поверхности.

В качестве обобщения ребёнок может самостоятельно лишь привести пример, соответствующий полученным знаниям.

Родовидовыми соотношениями между отдельными признаками понятий дети овладевают лишь к 3 классу. То есть формируется умение проводить классификацию, что соответствует аналитико-синтетическому типу деятельности. Одновременно с этим начинает формироваться формально-логическое мышление. На основе такого мышления ребёнок осваивает действие моделирования.

Опираясь на исследования М.В. Авериной, Л.Ф. Обуховой, Дж. Варгас и др., можно утверждать, что развитие действия анализа, являющегося элементом когнитивных метапредметных умений, идет от практически-действенного к чувственному и только потом к умственному (соответствует переходу от 1 к 3 классу). Кроме того, сначала частичный анализ постепенно становится комплексным и системным. Операции же синтеза развиваются от простого, суммирующего к более охватывающему и сложному. Именно поэтому, действия анализа для младших школьников является более легким процессом и развивается быстрее, чем синтез. Однако, стоит отметить, что оба этих процесса взаимосвязаны (чем глубже анализ, тем полнее синтез). Такой важный элемент как сравнение в младшем школьном возрасте прогрессирует от несистематического, ориентированного на внешние признаки, к плановому, систематическому. Особенностью данного возрастного периода является то, что в сравнении знакомых предметов дети легче замечают сходство, а при сравнении новых – различия [1].

Формирование классификации определенных предметов и явлений развивает у младших школьников новые сложные формы собственно умственной деятельности, которая постепенно сочленяется от восприятия и становится относительно самостоятельным процессом работы над

учебным материалом, процессом, приобретающим свои особые способы и приемы [40].

Способность младших школьников к критическому мышлению проявляется в умении находить возможные ошибки; видеть положительные и отрицательные стороны в объекте познания, а позже и различать субъективно выведенное оценочное суждение от суждения основанного на фактах и аргументировать обнаруженные ошибки [12].

Итак, мышление ребенка зарождается и развивается сначала в процессе наблюдения как целенаправленное восприятие. Затем познавательные процессы постепенно развиваются, ребенок научается управлять ими. Потом мышление проходит рассудочно-эмпирическую, продуктивную и репродуктивную, интуитивную и аналитическую формы. 7 – 11 лет период конкретных мыслительных операций. Мышление ребенка ограничено проблемами, касающимися конкретных реальных объектов. Эгоцентризм, присущий мышлению дошкольника, постепенно убывает, чему способствуют совместные игры, но не исчезает полностью.

1.2 Легоконструирование как вид творческой деятельности

Творческая деятельность наиболее важная форма привлечения младших школьников к техническому творчеству. Целью технического творчества среди обучающихся является, в том числе при конструировании:

- развитие творческих способностей и активизация мыслительной деятельности обучающихся;
- формирование у обучающихся потребности к непрерывному самостоятельному пополнению знаний;
- закрепление, обогащение и углубление знаний, полученных в процессе обучения, применение их на практике;

- расширение общего мировоззрения обучающихся, формирование научного мировоззрения;
- формирование интересов обучающихся к различным отраслям науки и техники;
- выявление и развитие индивидуальных творческих способностей и наклонностей;
- обеспечение всестороннего воспитания обучающихся.

Техническое творчество обучающихся - это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны [12].

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

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

По мнению О.В. Волковой, техническое моделирование или конструирование — основа содержания технического творчества школьников. «Оно, будучи правильно поставленным, становится прекрасным средством приобретения детьми навыков коллективного творческого труда, научно-технических знаний, трудовых умений и других важнейших человеческих качеств» [14, с.30].

О.В. Волковой [14] и П.Н. Андрианов. «Конструирование (моделирование) технических объектов — основной метод, используемый в процессе технического творчества учащихся всех возрастных групп» [5, с.86].

Термин «конструирование» произошел от латинского слова *construere*, что означает — создание модели, построение, приведение в определенный порядок и взаимоотношение различных отдельных предметов, частей, элементов. Под детским конструированием Л. Парамонова понимает «создание разных конструкций и моделей из строительного материала и деталей конструкторов, изготовление поделок из бумаги, картона, различного природного (мох, ветки, шишки, камни и т.п.) и бросового (картонные коробки, деревянные катушки, резиновые шины, старые металлические вещи и т.п.) материала» [41, с.16].

По мнению П.Н. Андрианова «конструкторская деятельность должна рассматриваться как процесс, связанный с первоначальным формированием и дальнейшим развитием технических знаний и умений, а также творческих компонентов этой деятельности, к которым относятся:

- пространственное воображение и восприятие,
- техническое мышление,
- конструкторская смекалка,
- мануальная (ручная) ловкость,
- умение оперировать имеющимися знаниями» [5, с.27].

Направленность Легоконструирования широка: позволяет привлечь детей младшего школьного возраста к научно-техническому творчеству, развивает логическое мышление, внимание, память, мышление, коммуникацию, навыки счета, умение проектировать и создавать модели, развивает пространственное воображение. Производитель разрабатывает и специальные конструкторы, направленные на изучение математики в первом и во втором классе (LEGO Education MoreToMath «Увлекательная

математика»), литературы и русского языка – развитие речи (LEGO Education StoryStarter «Развитие речи 2.0») [7].

Применение Лего-технологий обосновывается высокими образовательными возможностями: многофункциональностью, техническими и эстетическими характеристиками, использованием в различных игровых и учебных зонах [7].

Основные принципы:

- доступность и наглядность
- последовательность и систематичность обучения и воспитания
- учет возрастных и индивидуальных особенностей детей

Наборы Лего во всём мире выступают как образовательные продукты, удовлетворяющие самым высоким требованиям гигиеничности, эстетики, прочности и долговечности. Ресурсы наборов позволяют изучать объекты окружающего мира со всех сторон, предлагают ребёнку стать создателем своей собственной модели или даже системы моделей. В силу своей педагогической универсальности они оказываются наиболее предпочтительными наглядными пособиями и развивающими игрушками [9]. Причём этот конструктор побуждает работать, в равной степени, и голову, и руки учащегося.

Применение Лего способствует:

1. Развитию у детей сенсорных представлений, так как используются детали разной формы, окрашенные в основные цвета, что позволяет ребёнку осуществлять выбор по функции того, или иного материала в своей модели;

2. Развитию и совершенствованию высших психических функций (памяти, внимания, мышления, делается упор на развитие таких мыслительных процессов, как анализ, синтез, классификация, обобщение). Педагог может создать ситуацию ролевой игры, или проблемную ситуацию даже на лёгком уровне – изучении деталей;

3. Тренировки пальцев кистей рук, что очень важно для развития мелкой моторики и в дальнейшем поможет подготовить руку ребенка к письму.

Постепенное создание моделей, прикрепление деталей одна к другой разными способами открывает для ребёнка множество вариантов их соединения;

4. Сплочению детского коллектива, формированию чувства симпатии друг к другу, т.к. дети учатся совместно решать задачи, распределять роли, объяснять друг другу важность данного конструктивного решения. Создание совместной модели в паре, или создании общего проекта на уроке, когда каждая команда или ученик выполняет свою часть конечной системы моделей.

5. Конструктивная деятельность очень тесно связана с развитием речи, т.к. вначале с ребенком проговаривается, что он хочет построить, из каких деталей, почему, какое количество, размеры и т.д., что в дальнейшем помогает ребенку самому определять конечный результат работы. Планирование работы обязательно для младшего школьника – помогает сориентироваться с чего начать, как рациональнее сделать, чтобы получился идеальный конечный результат [13].

Лего используют как универсальное наглядное пособие и развивающие игрушки. Реализация легоконструирования позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций – умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребенка [18]. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства. Дети:

- пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других;
- овладевают умением соизмерять ширину, длину, высоту предметов;
- начинают решать конструктивные задачи «на глаз»;
- развивают образное мышление;
- учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение;
- развивают также своё воображение, последовательность действий, они учатся работать по инструкции, но после начинают экспериментировать с элементами конструктора.

Легоконструкторы - это игра и творчество, любой ребёнок любит познавать мир и делать что-то новое, особенно, когда его не ограничивают в определённых рамках [10]. В случае с Лего, количество рамок минимально, а творческий потенциал огромен, к тому же конструктор – это, в первую очередь, игрушка, которая так нравятся детям. Дети учатся взаимодействовать друг с другом, помогать товарищам и работать в команде.

Компания LEGO® Education Education разрабатывает и внедряет специализированные образовательные решения, сочетающие в себе актуальный образовательный материал. Уникальную систему обучения Лего и приверженность к практическому подходу при проведении образовательного процесса. Это достигается благодаря:

- интенсивным программам по повышению квалификации педагогов, системе хранения и использования решений Лего в классе;
- обширной клиентской поддержке для учителей и администраций учебных заведений во всем мире.

Lego представляет собой линию пластмассовых конструкторских игрушек, которые производятся компанией Lego Group, частной компанией, базирующейся в Биллунде, Дания [55].

Лого - это язык программирования, который легко освоить. Он был разработан С. Пейпертом и И. Харел для обучения дошкольников и младших школьников основам программирования на компьютере в 1967 г., Лого относится к интерпретаторам [54].

Технология Lego / Logo интегрировала два различных типа проектных работ. Дети получили возможность строить машины, используя традиционные строительные блоки Lego, и более новые детали, такие как шестерни, двигатели и датчики.

В то время как традиционные строительные наборы позволяют детям создавать типовые структуры и механизмы, технология Lego / Logo обеспечила расширение дидактических возможностей процесса обучения, позволяя детям конструировать поведение своих артефактов, используя компьютер и программное обеспечение, на основе адаптированной версии языка Лого.

Серьезным недостатком данной технологии являлось наличие проводов, соединяющих робот с компьютером, что затрудняло создание детьми автономных и мобильных роботов [42].

Несомненным технологическим прорывом стало решение Lego Education WeDo. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ (LEGO Education WeDo Construction Set) представляет средство обучения, с помощью которого ученики строят Lego-модели, подключают их к Lego-коммутатору и управляют ими посредством компьютерных программ [42].

В конструкторский набор входят 158 элементов, включая USB Lego - коммутатор, мотор, датчик наклона и датчик расстояния, позволяющие сделать модель более маневренной и «умной».

Программное обеспечение конструктора предназначено для создания программ путём перетаскивания блоков из палитры на рабочее поле и их встраивания в цепочку программы.

Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие блоки. Кроме них имеются блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем.

Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам Lego-коммутатора, и может работать с тремя USB Lego-коммутаторами одновременно.

Новый Базовый набор WeDo 2.0, ПО и Стартовые проекты WeDo 2.0 представляют собой готовое образовательное решение, поощряющее любопытство учеников и развивающее их навыки научной деятельности, инженерного проектирования, конструирования и программирования.

ПО включает в себя Стартовые проекты WeDo 2.0, которые дадут учащимся первый опыт работы с аппаратным и программным обеспечением нового WeDo [42].

Ниже указаны поддерживаемые программным обеспечением WeDo 2.0 операционные системы, а также аппаратные требования для устройства (компьютера или планшета):

- iOS (минимально поддерживаемая версия - 8.2). Поддерживаемые устройства: iPad 3 with Retina или iPad mini, или более поздние версии iPad.
- Android (минимально поддерживаемая версия - 4.4.4). Поддерживаемые устройства: планшетные компьютеры с интегрированной поддержкой протокола Bluetooth Low Energy / Bluetooth 4.
- Windows 7 (только 64-битные версии, обязательна установка пакета обновлений SP1). Требования к устройству: требуется

наличие внешнего адаптера Bluetooth 4 BLED112 Bluetooth Smart Dongle.

- Windows 8 (минимально поддерживаемая версия - 8.1). Требования к устройству: устройство должно иметь интегрированную поддержку протокола Bluetooth Low Energy / Bluetooth 4.
- Mac OS (минимально поддерживаемая версия - 10.10). Требования к устройству: устройство должно иметь интегрированную поддержку протокола Bluetooth Low Energy / Bluetooth 4 [42].

Кроме того, программное обеспечение, которое можно использовать как на персональном компьютере, так и на планшете, станет для учащихся легкой в применении средой программирования, которая позволит «оживить» собранные модели. Как и в предыдущем поколении WeDo в качестве основного языка программирования используется нотация LabVIEW.

Главным отличием технологий LEGO® Education от обычного LEGO® является наличие продуманных учебных материалов, позволяющих ученикам соединить абстрактную теорию с реальным миром.

Абсолютно все учебные материалы LEGO® Education базируются на одной и той же системе обучения, поощряют практико-ориентированный подход при ведении учебной деятельности и обеспечивают преемственность образовательных подходов по мере взросления учеников [46]. Такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде Лего, которая объединяет в себе специально сконструированные для занятий в группе комплекты Лего WeDo, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию [3].

Комплект заданий WeDo позволяет учащимся занять роль юных исследователей, инженеров, математиков и даже писателей, предоставляя

им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. Ученики собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Комплект заданий WeDo позволяет реализовать учителям целый комплекс образовательных целей. Таких как:

- Творческое мышление при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели, создании своей истории - легенды.
- Установление причинно-следственных связей – взаимосвязь одного действия модели от другого.
- Анализ результатов и поиск новых решений – улучшение модели, её усовершенствование.
- Коллективная выработка идей, рассмотрение нескольких моделей и компромиссный выбор, упорство, при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений, часть из которых учащиеся могут придумать или выявить самостоятельно.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных – преобразование информации как познавательное универсальное учебное действие.
- Построение трехмерных моделей по двумерным чертежам – развитие пространственного воображения.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели – установление последовательности действий и соотношение их с условными знаками.

- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта [26].

Итак, Lego – одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития школьников. А в младшем школьном возрасте именно то, что привлекает внимание, воспроизводится в практической деятельности. Именно поэтому необходимо создавать условия для более глубокого освоения окружающего мира младшими школьниками, для формирования у них умения видеть характерные особенности предметов, явлений, их взаимосвязи, что показывает и влияет на развитие мышления, и по-своему их передавать в конструкциях. Конструирование в этом случае опирается на образные представления о реально существующих объектах, и именно это становится основой детских замыслов, реализованных в легоконструкторских проектах.

1.3 Психолого-педагогические условия развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования

Для развития мышления младших школьников посредством легоконструирования важно учитывать особенности развития их мышления, имеющиеся навыки и умений, а также групповое и игровое построение занятий с обязательной рефлексией, чтобы каждый мог почувствовать результат своей конструкторской деятельности.

Н.В. Матяш совместно с И.А. Мезенцевой выделяют основные практические способности младших школьников, сформированные с помощью конструкторской деятельности:

- пространственное видение,
- пространственное воображение,

-умение представлять предмет в целом и его части по плану, чертежу, схеме, описанию,

-умение самостоятельно формулировать замысел, отличающийся оригинальностью [36].

Необходимость развития перечисленных способностей в младшем школьном возрасте обуславливают успешное освоение таких школьных предметов в дальнейшем, как: черчение, геометрия, физика, химия, где требуется умение представить сущность процесса, строение механизма.

Совсем юные конструкторы строят такие модели, которые передают лишь внешний вид механизма, но дети 9-10 лет стремятся строить модели уже с действующими деталями. Школьники тянутся воспроизводить многое из мира техники: простые механизмы, машины, роботы, любые виды транспортной и военной техники, сложные механизмы, системы и процессы.

По мнению И.М. Чередова, «организационные формы обучения, включая обязательные и факультативные, классные и домашние занятия, подразделяют на фронтальные, групповые и индивидуальные» [52, с.13]. Для успешной работы учащихся и педагога в рамках проведения занятий образовательной робототехники целесообразно остановиться на групповых формах обучения.

Внеурочная деятельность означает деятельностная организация на основе вариативной составляющей базисного учебного (образовательного) плана, организуемая участниками образовательного процесса, отличная от урочной системы обучения. Это деятельность, организуемая для удовлетворения потребностей обучающихся начальной школы в содержательном досуге [50].

Для полноценной реализации внеурочной деятельности, необходимо учитывать следующие аспекты:

– возрастные особенности учащихся,

- использование различных форм деятельности (индивидуальная, коллективная),
- закреплять теоретическую основу практической деятельностью.
- теоретический материал, также как и практическая деятельность, должны быть понятны и доступны для школьников,
- любая деятельность должна основываться на достижении конкретно поставленных целей и задач, достижение которых, осуществляется в определенной, логически выстроенной последовательности [22].

Организация деятельности младшего школьника во внеурочной деятельности с позиции П.Б. Волкова, С.А. Волковой включает следующие организационно-педагогические условия:

- использование игровых заданий, приемов в видах деятельности;
- интеграция знаний и видов деятельности;
- свободное присоединение детей к видам деятельности, перемещение ребенка, общение;
- индивидуальное время для выполнения заданий: ребенок работает в своем темпе без принуждения;
- включенность воспитателей и родителей в деятельность наряду с детьми;
- партнерские отношения в процессе деятельности [15].

Внеурочная работа должна проводиться не только для интересующихся и одаренных школьников, которым мало тех знаний, которые они получают на уроке, и которые хотели бы больше узнать о своем любимом предмете и решить более трудные задачи. Но также внеурочная работа должна привлекать учеников, не проявляющих интереса к предмету [49].

Особенно это касается обучения в начальной школе, так как для старшеклассников большую значимость имеет самореализация, а значит и

индивидуальная работа с конструкциями Лего-роботов. Младшие школьники еще не обладают знаниями и умениями, что старшие подростки, а также способностями к самоорганизации. Поэтому в начальной школе учитель — это руководитель кружка, который сможет успешно управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся класса, если они будут разделены на группы.

Так, Г.Ю. Ксензова выделяет «ряд преимуществ при коллективном способе обучения или групповой работе:

- в результате регулярно повторяющихся упражнений совершенствуются навыки логического мышления и понимание;
- в процессе речи развиваются навыки мыслительной деятельности, включается работа памяти, идет мобилизация и актуализация предшествующего опыта и знаний;
- каждый чувствует себя раскованно, работает в индивидуальном темпе;
- повышается ответственность не только за свои успехи, но и за результат коллективного труда;
- формируется адекватная самооценка личности, своих возможностей и способностей, достоинств и ограничений;
- обсуждение информации с несколькими партнерами увеличивает число ассоциативных связей, а, следовательно, обеспечивает более прочное усвоение» [29, с.59].

Есть несколько способов проведения занятий с конструктором LEGO WeDo. Продолжительность занятий с конструктором LEGO WeDo может зависеть от сложности моделей, времени на обсуждение результата и проведения анализа собранной модели, экспериментирования и т.д. Работать можно как индивидуально, так и в командах (парах, тройках и т.д.). Это зависит от количества наборов конструкторов и компьютеров, доступных на уроке.

Для получения желаемого результата работа учителя во внеурочной деятельности посредством Lego-конструирования включает в себя:

- знакомство школьников с элементами конструктора и их названиями. Ученики рассматривают детали, сортируют их по коробочкам (по цвету, по размеру, по фигурам и т.д.), пробуют собрать несложные модели из этих элементов.

- знакомство школьников с интерфейсом программы конструктора LEGO WeDo. Учитель показывает, как вызвать раздел «Справка». Затем переход в раздел «Задания комплекта». Необходимо объяснить основы построения программы для «оживления» собранных моделей, познакомить с пиктограммами команд и их назначением. Можно предложить создание программы для одной из собранной модели.

- сборка базовых моделей комплекта. Обучающиеся могут пользоваться подсказкой по сборке и «оживлению» модели. Желательно, чтобы школьники проговаривали свои действия при сборке моделей, грамотно называли элементы, умели объяснить процессы, применяемые для «оживления» этих моделей. Следует обращать внимание школьников на то, какую модель еще можно создать на основе базовой модели. В конце занятия можно провести выставку собранных моделей.

Обучение всегда состоит из 4 этапов: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания. При конструировании осуществляется сначала обдумывание, а затем создание моделей по подробным пошаговым инструкциям. По желанию отводится время на усовершенствование предложенных моделей или для создания и программирования своих собственных. На этапе рефлексии обдумывается и осмысливается проделанная работа. Учащиеся углубляют понимание предмета, укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретенными опытом. Для этапа развития включены идеи по

созданию и программированию моделей с более сложным поведением развития для каждого занятия, т.к. процесс обучения всегда приятен и эффективен, если есть стимул. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу [42].

Сборка Lego-роботов, которые могут самостоятельно выполнять какие-либо действия, вызывает неподдельный интерес, поэтому современные школьники являются активными участниками кружков робототехники, на сегодняшний день робототехнику в образовании можно рассматривать как междисциплинарные занятия, которые интегрируют в себе науку, технологию, инженерное дело, творчество, программирование и которая способна работать на развитие технического творчества, начиная с детского сада. Это привело к тому, что робототехнике начали обучать учащихся начальных классов общеобразовательных школ в рамках уроков технологии или внеурочной работы (кружок) с целью вовлечения в творческую деятельность [42].

Возможность внедрения робототехники в пространство школы - это универсальный инструмент для образования.

Во-первых, занятия робототехникой носят межпредметный характер. То есть соприкасаются сразу с несколькими учебными предметами, как в начальной, так и в основной и старшей школе: физикой, информатикой, математикой, технологией, окружающим миром, геометрией, астрономией, программированием. Следовательно, можно смело говорить о взаимосвязи и преемственности общего и дополнительного образования как механизма обеспечения полноты и цельности образования. Использование Lego-конструкторов в рамках дополнительного образования повышает мотивацию учащихся к обучению, так как занятия выстроены в форме познавательной игры, что позволяет продуктивнее знакомить детей с наукой, ведь именно она является эффективным методом для изучения важных областей технологии и конструирования.

Во-вторых, робототехника способна развивать все виды универсальных учебных действий, а именно: личностные, познавательные, регулятивные, коммуникативные, которые организуют самостоятельную учебную деятельность и формируют мотивацию к обучению. Подобные кружки способствуют развитию развивают навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывают творческий и технический потенциал, развивают проектные умения. Ученики, находясь в режиме необязательного обучения и игры, легче воспринимают критику, смелее выносят оценку своей деятельности и товарищей [21].

В младшем школьном возрасте с проектной деятельностью дети знакомятся впервые. Закладывается фундамент для дальнейшей продуктивной работы в этом направлении [20]. Дети с большим интересом будут принимать участие в учебном или творческом проекте, если тема проектной работы в легоконструировании будет актуальна и интересна ребенку. Поэтому необходимо, чтобы дети сами выбирали тему, наиболее его интересующую. Так же выбор темы самим ребенком учитывает его возможности при выполнении работы. Кроме того, проект должен быть посильным для выполнения детьми, соответствовать их возрасту, учитывать психологические и индивидуальные особенности.

Педагог должен вести подготовку учащихся к выполнению учебного или творческого проекта, обеспечивать руководство проектом - обсуждение выбранной темы, плана работы, определить сроки выполнения. Обязательной должна быть презентация конечного продукта в той или иной форме. Младшие школьники должны уметь представлять свою работу, объяснять ее актуальность и полезность. Учащиеся, выполняющий групповой проект должны видеть свой вклад в общий продукт, ощущать свою полезность. Им необходимо принимать участие в равных долях.

Проблема учебного или творческого проекта должна мотивировать школьников на самостоятельную работу, должна быть в области

познавательных интересов обучающихся, находиться в зоне их ближайшего развития. Когда школьники исследуют и открывают новые знания самостоятельно, учение становится для них наиболее привлекательным. Для исследования легко создавать мотивацию, так как проблемы лежат на поверхности, доступны обозрению каждого.

После определения интересной для ребенка темы, обучающиеся включаются в выявление учебной или творческой проблемы. Естественно, проблема должна возникать из потребностей обучающихся, она должна быть социально значима. Суть проблемы должна быть обязательно осознана школьниками, иначе ход и поиск решения будут бессмысленны, даже если он будет проведен педагогом безукоризненно. Значимые проблемы могут быть решены младшими школьниками через работу с информацией при выполнении учебных или творческих проектов.

Для того, чтобы решить проблему в проекте по легоконструированию необходимо верно поставить цель. Как считает Л. Ю. Бурова «целеполагание является важным компонентом в реализации проекта. Это процесс определения целей и задач субъектов проектной деятельности (учителя и ученика); их предъявления друг другу, согласования и достижения. Этот процесс необходимо строить как субъективный, чтобы он соответствовал планируемому результату. Цель — это то, к чему стремятся, что надо осуществить» [11, с. 26].

Для более успешной конструктивной деятельности с Лего нужно использовать игры и упражнения на развитие логического мышления, так как могут возникнуть затруднения, возникающие у детей в процессе работы с конструктором, поэтому нужно школьников:

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

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

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

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

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

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

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

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

Итак, психолого-педагогическими условиями развития мышления младших школьников с помощью легоконструирования можно назвать учет особенности развития их мышления, имеющиеся творческие,

конструкторские навыки и умений, а также групповое и игровое построение занятий с обязательной рефлексией, чтобы каждый мог почувствовать результат своей конструкторской деятельности, а также деятельность должна основываться на достижении конкретно поставленных целей с законченными результатами в каждом проекте конструктора. Чтобы достичь высокого уровня технического творчества, детям необходимо пройти все этапы конструирования. Важно помнить, что задачи по конструированию роботов ставятся, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт конструктивной деятельности с конструкторами.

Выводы по 1 главе

Таким образом, 7 – 11 лет период конкретных мыслительных операций. Мышление ребенка ограничено проблемами, касающимися конкретных реальных объектов. Эгоцентризм, присущий еще мышлению дошкольника, постепенно убывает, чему способствуют совместные игры, но не исчезает полностью. У младших школьников непроизвольное внимание доминирует над произвольным, следовательно, дети склонны схватывать в первую очередь внешние стороны предметов, явлений: яркую окраску, причудливые формы, широкий спектр функций, громкие звуки. Соответственно, именно то, что привлекает внимание, воспроизводится в практической деятельности. Младшие школьники начинают осознавать собственные мыслительные процессы и пытаются управлять ими, хотя не всегда успешно.

Lego – одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития школьников. Конструирование как творческая деятельность в этом случае опирается на образные представления о реально существующих объектах, и именно это

становится основой детских замыслов, реализованных в конструкторских проектах.

Психолого-педагогическими условиями развития мышления младших школьников с помощью конструирования можно назвать учет особенности развития их мышления, имеющиеся творческие, конструкторские навыки и умения, а также групповое и игровое построение занятий с обязательной рефлексией, чтобы каждый мог почувствовать результат своей конструкторской деятельности, а также деятельность должна основываться на достижении конкретно поставленных целей с законченными результатами в каждом проекте конструирования. Чтобы достичь высокого уровня технического творчества, детям необходимо пройти все этапы конструирования. Важно помнить, что задачи по конструированию роботов ставятся, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт конструктивной деятельности с современными образовательными конструкторами.

ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО РАЗВИТИЮ МЫШЛЕНИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ЛЕГОКОНСТРУИРОВАНИЯ

2.1 Организация исследования экспериментальной работы по развитию мышления у младших школьников средствами легоконструирования

Цель исследования – теоретически изучить и практически проверить влияние легоконструирования на развитие мышления у младших школьников.

Исследование по развитию мышления у младших школьников средствами легоконструирования проходило в четыре этапа.

1) Подготовительный этап.

Проводилось исследование теоретической, методической и практической литературы, подготовлена методическая база исследования, подобраны методики и определен объем выборки.

2) Констатирующий этап.

Проведена исследовательская работа по изучению особенностей мышления младших школьников.

3) Формирующий этап. На основе результатов констатирующей диагностики мышления младших школьников, была разработана программа развитию мышления у младших школьников посредством легоконструирования.

4) Итоговый этап.

Проводилась повторная диагностика мышления младших школьников и интерпретация результатов диагностики, подводилось итоги, делались выводы, происходило оформление работы.

Исследование проводилось на базе МБОУ «СОШ № 22». 456317, Челябинская обл., г. Миасс, 2 класс возраст 8-9 лет, из 21 ученика 10

мальчиков и 11 девочек. В классе по характеристике классного руководителя успеваемость у 5 человек на высоком уровне, у 11 на среднем, а на низком у 4 человек. В основном школьники активные, ответственные и дружелюбные. С интересом участвуют во внеклассных мероприятиях.

Методики исследования.

1) Тест Дж. Гилфорда предназначен для выявления креативных способностей, а также творческого мышления у соискателей на получение работы, у студентов и школьников.

В данном тесте исследуются следующие факторы: беглость, гибкость, оригинальность, точность.

2) Тест креативности Э.П. Торренса предназначен для взрослых, школьников и детей от 5 лет.

Этот тест состоит из трех заданий. Ответы на все задания даются в виде рисунков и подписей к ним.

Субтест 1. «Нарисуйте картинку».

Субтест 2. «Завершение фигуры».

Субтест 3. «Повторяющиеся линии».

Обработка результатов всего теста предполагает оценку пяти показателей:

«Беглость».

«Оригинальность».

«Абстрактность названия».

«Сопротивление замыканию».

«Разработанность».

3) «Умозаключения» Э. Замбацвичене, Л. Чупров и др.

Данная методика позволяет исследовать навык ребёнка делать умозаключения по аналогии с предлагаемым образцом. Учащемуся сообщается следующее: «Сейчас мы с тобой будем подбирать слова друг к другу. Например, огурец: овощ. Надо подобрать к слову «роза» такое,

которое подходило бы так же, как слово «овощ» к слову огурец». Слова такие: сорняк, роса, садик, цветок, земля». Следующие задание учащиеся выполняют самостоятельно.

Время на ответы не ограничено. За правильное выполнение задания выставляется 1 балл. Максимальное количество баллов, которые можно получить, правильно ответив на все вопросы, равно 10.

Оценивание теста проводилось по трём уровням:

- высокий уровень – 8-10 баллов;
- средний уровень – 5-7 баллов;
- низкий уровень – 0-4 баллов.

4) Методика на выявление исследовательского навыка выдвигать гипотезу по модификации методики А.И. Савенкова.

Учащимся предлагается ряд вопросов, начинающихся со слов «Что произойдёт, если...», на которые они должны дать как можно полные и оригинальные ответы.

Критерии оценивания:

- 2 балла правильно построенная фраза и есть попытки предугадывания чего-либо;
- 1 балл – ребёнок дал краткий ответ, но имеются предпосылки предугадывания какого-либо явления;
- 0 балл ответ или не по существу, или его вообще нет.

2.2 Разработка программы развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования

Цель программы: создание условий для развития творческого потенциала и максимального количества полезных навыков мышления и научно-технической компетенции учащихся в процессе изучения робототехники и различных методов конструирования и моделирования для применения к задачам реального мира.

Задачи программы

Образовательные:

- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- научить основным приемам сборки моделей по схеме;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при моделировании и конструировании.
- расширить представление о геометрических фигурах;
- дать первоначальные знания по черчению.

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Программа рассчитана на обучение детей от 7-10 лет.

Группы детей (8-10 человек) постоянны.

Возраст учащихся, участвующих в реализации данной программы, характеризуется тем, что на первом этапе в младшем школьном возрасте у детей уже возникли и получили первоначальное развитие все основные виды деятельности: трудовая, познавательная и игровая. Игровая деятельность оказывает сильное влияние на формирование и развитие умственных, физических, эмоциональных и волевых сторон и качеств личности ребёнка.

Игра неразрывно связана с развитием активности, самостоятельности, познавательной деятельности и творческих возможностей детей. Введение элементов игры в процессе подготовки младших школьников к конструкторско-технической деятельности содействует тому, что дети сами начинают стремиться преодолеть задачи, которые без игры решаются значительно труднее. Возрастной особенностью младших школьников является и то, что они активно включаются в такую практическую деятельность, где можно быстро получить результат и увидеть пользу своего труда. С 10 лет у детей резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления.

На ознакомительном этапе обучения учащиеся знакомятся с образовательным конструктором «Lego WeDo». Поэтапно осваивая конструктор, учащиеся получают представление об особенностях составления электронных программ управления.

Цель ознакомительного этапа создание условий для развития научно-технического и творческого потенциала личности учащихся через изучение основ робототехники.

Основными задачами данного этапа являются:

- сформировать первичное представление о робототехнике;

- познакомить с базовой терминологией в робототехнике;
- познакомить с основами конструирования и моделирования;
- познакомить с конструктором Lego WeDo;
- познакомить с конструктивными особенностями различных моделей, сооружений и механизмов; видами подвижных и неподвижных соединений в конструкторах;
- познакомить с основами программирования простейших моделей.
- развить словарный запас и навыки общения при объяснении работы моделей;
- развить конструкторские и инженерные навыки мышления;
- развить пространственное мышление;
- воспитать ответственность за свою работу и умение доводить задуманный проект до логического конца;

На базовом этапе обучения учащиеся знакомятся с приемами составления электронных программ управления, автоматизации механизмов, знакомятся с научной или инженерной проблемой, определяют направление исследований и рассматривают возможные решения.

Цель данного этапа - освоить программирование в компьютерной среде моделирования Lego WeDo.

Основными задачами данного этапа являются:

- закрепить навыки работы с конструктором Lego WeDo;
- научить собирать, программировать и модифицировать модели Lego WeDo;
- сформировать опыт решения конструкторских задач по механике;
- развить базовые навыки программирования и алгоритмического мышления
- повысить уровень конструкторских и инженерных навыков, пространственного мышления;
- повысить уровень развития мелкой моторики, внимания и памяти;

- развить интерес к исследовательской и творческо-технической деятельности;
- сформировать опыт работы в проектной деятельности;
- совершенствовать коммуникативные навыки при работе в коллективе.
- формировать личностные качества: целеустремленность, настойчивость, самостоятельность.
- групповые учебно-практические и теоретические занятия;
- работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты);
- участие в соревнованиях между группами;
- комбинированные занятия.

Основные методы обучения, применяемые в процессе освоения программы:

1. Проблемный.
2. Частично-поисковый.
3. Исследовательский.
4. Проектный.
5. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
6. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
7. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
8. Создание ситуаций творческого поиска.
9. Стимулирование (поощрение).

Основные принципы реализации программы:

1. воспитание и обучение в совместной деятельности педагога и ребёнка;
2. принцип последовательности и системности обучения;
3. принцип «От простого к сложному»;
4. принцип доступности;

5. принцип динамичности;
6. принцип результативности и стимулирования.

Среди многочисленных интересов школьников значительное место занимают игра, техническое моделирование и конструирование, разгадывание головоломок. Используя этот интерес, важно сформулировать у них потребность совершенствования и пополнения своих знаний в области математических представлений, конструирования для активной трудовой деятельности и начинать все это надо с начальных классов.

Занятия включают в себя:

Конструирование по образцу. Это показ приемов конструирования игрушки-робота (или конструкции). Сначала необходимо рассмотреть игрушку, выделить основные части. Затем вместе с ребенком отобрать нужные детали конструктора по величине, форме, цвету и только после этого собирать все детали вместе. Все действия сопровождаются разъяснениями и комментариями взрослого. Например, педагог объясняет, как соединить между собой отдельные части робота (конструкции).

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

Конструирование по заданным условиям. Ребенку предлагается комплекс условий, которые он должен выполнить без показа приемов работы. То есть, способов конструирования педагог не дает, а только говорит о практическом применении робота. Дети продолжают учиться анализировать образцы готовых поделок, выделять в них существенные

признаки, группировать их по сходству основных признаков, понимать, что различия основных признаков по форме и размеру зависят от назначения (заданных условий) конструкции. В данном случае развиваются творческие способности дошкольника.

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

Конструирование по замыслу. Освоив предыдущие приемы робототехники, ребята могут конструировать по собственному замыслу. Теперь они сами определяют тему конструкции, требования, которым она должна соответствовать, и находят способы её создания. В конструировании по замыслу творчески используются знания и умения, полученные ранее. Развивается не только мышление детей, но и познавательная самостоятельность, творческая активность. Дети свободно экспериментируют со строительным материалом. Постройки (роботы) становятся более разнообразными и динамичными.

Как правило, конструирование по робототехнике завершается игровой деятельностью. Дети используют роботов в сюжетно-ролевых играх, в играх-театрализациях. Таким образом, последовательно, шаг за шагом, в виде разнообразных игровых и экспериментальных действий дети развивают свои конструкторские навыки, логическое мышление, у них формируется умение пользоваться схемами, инструкциями, чертежами.

Ожидаемые результаты обучения:

Личностными результатами является формирование следующих умений:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить как хорошие или плохие;

- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

Метапредметными результатами является 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;
- уметь 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 педагога.

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.

- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметными результатами является формирование следующих знаний и умений:

- простейшие основы механики;
- виды конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижное соединение деталей;

- технологическую последовательность изготовления несложных конструкций;

- 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.

Содержание занятий:

1. Вводное занятие

Теория. Введение. Знакомство с группой. Знакомство с понятиями «робот» и «робототехника». Применение роботов в современном мире (в том числе на примере детских игрушек). Знакомство с программой обучения. Инструктаж по охране труда.

2. Знакомство с конструктором Lego

Теория. Знакомство с конструктором Lego и его основными деталями. Симметрия и чередование цвета в строящихся моделях, крепление элементов конструктора разными способами, выделение структурных особенностей строящейся модели. Знакомство со схемами и принципами работы по ним на примере построения моделей животных, простых видов техники и домов.

Практика. Построение моделей различных животных по заданным схемам. Составление коллективной композиции «Зоопарк». Построение моделей трактор и кран по заданным схемам. Построение моделей домов.

3. Знакомство с конструктором Lego WeDo

Теория. Знакомство с конструктором ПервоРобот Lego WeDo 9580. Знакомство с основными деталями: балка, кирпич, пластина, зубчатое колесо, коронное колесо, ось, ремень, шкив. Закрепление новых знаний в игровой форме.

Практика. Пробное составление по схемам простейших объектов

4. Изучение механизмов

Теория. Обзор конструктора (механические и электрические составляющие), изучение механических передач. Связь ПО и устройства. Программное обеспечение Lego Education WeDo Software. Знакомство с элементом «зубчатое колесо». Определение вращения первого зубчатого колеса, сколько зубьев имеет малое и большое зубчатое колесо. Изучение функции блока «Мотор против часовой стрелки». Знакомство с элементом «шкив». Проследить движения шкивов и определить ведущий и ведомый шкив, скорость. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Шкивы и ремни. Перекрёстная ременная передача. Снижение, увеличение скорости. Знакомство с определениями: кулачок, рычаг. Червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг. Определение формы кулачка. Определение три части модели «Рычаг». Плечо сила, плечо груза, точка опоры. Проведение опроса по новому материалу в виде викторины.

Практика. Определение вращения первого зубчатого колеса, сколько зубьев имеет малое и большое зубчатое колесо. Ведущее и ведомое зубчатое колесо. Определение движения зубчатых колёс. Определение функций коронного зубчатого колеса. Программирование мотора на скорость и отслеживание направления вращения шкивов. Движения колеса над кулачком. Программирование движения колеса и его оси.

5. Изучение датчиков и моторов

Теория. Мотор и оси Способы определения действия мотора, функция блоков «Начало», «Мотор по часовой стрелке». Датчик наклона, расстояния. Варианты работы датчиков.

Практика. Построение и программирование модели с использованием мотора и оси. Изучение в действии работы датчиков наклона в шести положениях: «Носом вверх», «Носом вниз», «На правый бок», «На левый бок», «Нет наклона», «На любой бок». Работа с датчиками расстояния для обнаружения объектов на расстоянии до 15 см. Работа с датчиками мотора с использованием программного обеспечения Lego Education WeDo Software (направление вращения и мощность).

6. Программирование WeDo

Теория. Знакомство программированием определенных функциональных блоков. Знакомство с блоком «Цикл»: как он работает, сколько раз повторяется, как его запустить и остановить. Знакомство с блоком «Прибавить к экрану»: где можно применить, зачем и для чего. Знакомство с блоком «Вычесть из экрана»: область применения.

Практика. Составление программ, где используются блок «Цикл», блок «Прибавить к экрану», блок «Вычесть из экрана».

7. Конструирование и программирование простых моделей

7.1 Забавные механизмы

Теория. Знакомство с принципами действия рычагов и основными видами движения. Знакомство с моделью «Обезьянка-барабанщица». Изучение рычажного механизма и влияние конфигурации кулачного механизма на ритм барабанной дроби. Знакомство с моделью «Танцующие птицы». Изучение превращения энергии из электрической (компьютера и мотора) в механическую (вращение зубчатых колёс, шкивов, осей и ремней). Система ременных передач. Знакомство с моделью «Умная вертушка». Модель механического устройства для запуска волчка и программирование его таким образом, чтобы волчок освобождался после запуска, а мотор при этом отключался.

Практика. Конструирование и программирование модели «Обезьянка- барабанщица»: изменение количества и положения кулачков, используя их для передачи усилия, тем самым заставляя руки обезьянки барабанить по поверхности с разной скоростью. Конструирование и программирование модели «Танцующие птицы»: создание двух механических птиц, которые способны издавать звуки и танцевать, программирование их поведения. Конструирование и программирование модели «Умная вертушка».

7.2. Звери-роботы

Теория. Знакомство с функцией системы - реагирование на свое окружение. Ознакомление с особенностями поведения некоторых животных. Знакомство с моделью «Голодный аллигатор». Система шкивов, ремней (ременных передач) и механизма замедления. Знакомство с моделью «Рычащий лев». Знакомство с работой коронного зубчатого колеса в данной модели. Изучение рычажного механизма, работающего в данной модели.

Практика. Конструирование и программирование модели «Голодный аллигатор», который мог бы открывать и закрывать свою пасть и одновременно издавать различные звуки. Конструирование и программирование модели «Рычащий лев», который издавал бы звуки (рычал), поднимался и опускался на передних лапах, как будто он садится и ложится

8. Проектная деятельность

Теория. Закрепление полученных знаний на практике в разработке и создании собственной модели. Определение цели будущего проекта (проектной модели). Проработка этапов создания проектной модели: проектирование, конструирование, программирование, тестирование. Защита проекта.

Практика. Определение замысла и плана исполнения будущей модели. Подбор необходимых деталей LEGO WeDo, разработка, сборка и

программирование своих моделей. Примеры проектов: «Зоопарк», «Несуществующее животное» и т.д.

9. Заключительное занятие

Теория. Подведение итогов. Проведение викторины

Практика. Выставка работ.

Методическое обеспечение программы:

Программное обеспечение конструктора предназначено для создания программ путём перетаскивания Блоков из Палитры на Рабочее поле и их встраивания в цепочку программы. Для управления моторами, датчиками наклона и расстояния, предусмотрены соответствующие Блоки. Кроме них имеются и Блоки для управления клавиатурой и дисплеем компьютера, микрофоном и громкоговорителем. Программное обеспечение автоматически обнаруживает каждый мотор или датчик, подключенный к портам LEGO® - коммутатора. Раздел «Первые шаги» программного обеспечения WeDo знакомит с принципами создания и программирования LEGO-моделей 2009580 ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект содержит 12 заданий. Все задания снабжены анимацией и пошаговыми сборочными инструкциями.

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Конструктор LEGO WeDo 9680 (базовый набор);
2. Конструктор LEGO WeDo 9585 (ресурсный набор);
3. Программное обеспечение LEGO Education WeDo Software v1.2;
4. Компьютеры (ноутбуки).

Информационные ресурсы для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2012. – 134с.
2. Барсуков А. Кто есть кто в робототехнике. – М., 2005. – 125 с.
3. Залогова Л. Компьютерная графика. Учебное пособие. – М., Бином, 2006.

4. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011, – 120 с., ил.

5. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИНТ, 2007. – 87 с., ил.

6. Образовательная робототехника «Обзор решений 2014 года». Компания ITS технический партнер программы поддержки молодых программистов и молодежных IT-проектов. – ITS-robot, 2014.

7. CD. ПервоРоботLegoWeDo, Книга для учителя.

Информационные ресурсы для детей и родителей:

1. Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ». – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

2. Халамов В.Н. и др. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие. – Челябинск. Взгляд, 2011. – 96 с., ил.

3. Lego Education. Каталог 2013. – 51 с.ил

4. Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang/.College House Enterprises, LLC, 2007.

2.3 Анализ и обсуждение результатов экспериментального исследования

Проанализируем результаты диагностики мышления младших школьников до и после занятий по программе с применением легоконструирования, показанные в Приложении 1 и 2.

Представим результаты диагностики младших школьников, полученные с помощью теста Дж. Гилфорда (рис. 1).

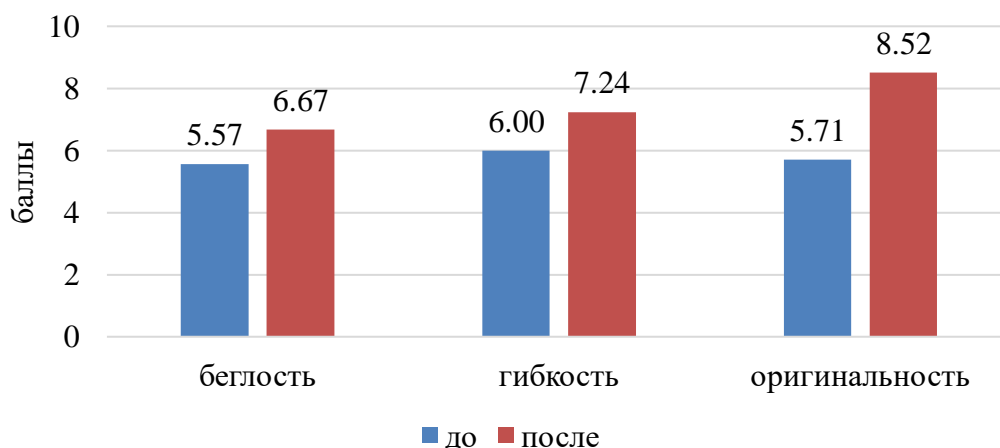


Рисунок 1 – Результаты диагностики мышления младших школьников до и после программы, полученные с помощью методики Дж. Гилфорда

Как видно из рисунка, наибольшую выраженность в группе испытуемых до занятий имеют параметры гибкости. По рисунку видно, что по всем трем параметрам средние значения творческого мышления выше у школьников после занятий с применением легоконструирования.

Гибкость - фактор характеризует гибкость творческого мышления, способность к быстрому переключению и определяется числом классов (групп) данных ответов.

У младших школьников с нормальным развитием данные немного другие: выше средние значения по оригинальности результатов.

Оригинальность - фактор характеризует оригинальность, своеобразие творческого мышления, необычность подхода к проблеме и определяется числом редко приводимых ответов, необычным употреблением элементов, оригинальностью структуры ответа.

Сравним уровень развития творческого мышления у испытуемых (рис. 2).

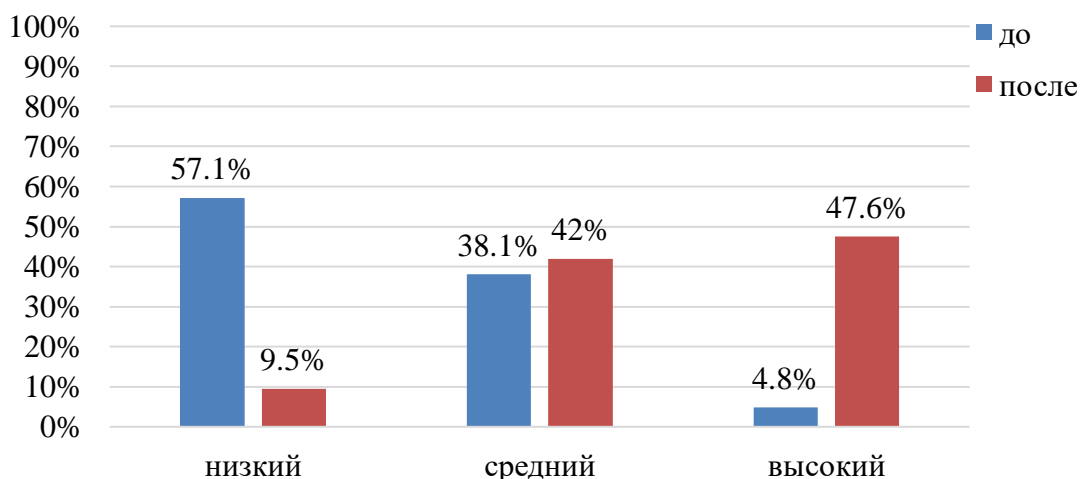


Рисунок 2 – Уровень творческого мышления у младших школьников до и после программы по тесту Дж. Гилфорда

По рисунку видно, что низкий уровень творческого мышления выявлен у 9,5% детей после занятий, а до программы он был у 57,1%, средний уровень больше выявлен у школьников после занятий, но и среди младших школьников до занятий средний уровень выявлен у 38,1% детей. Высокий уровень выявлен у 47,6% младших школьников после занятий по программе развития мышления посредством легоконструирования, а до занятий у 4,8% человек.

Далее представим результаты диагностики мышления младших школьников до и после формирующего этапа, полученные с помощью теста Э.П. Торренса (рис. 3).

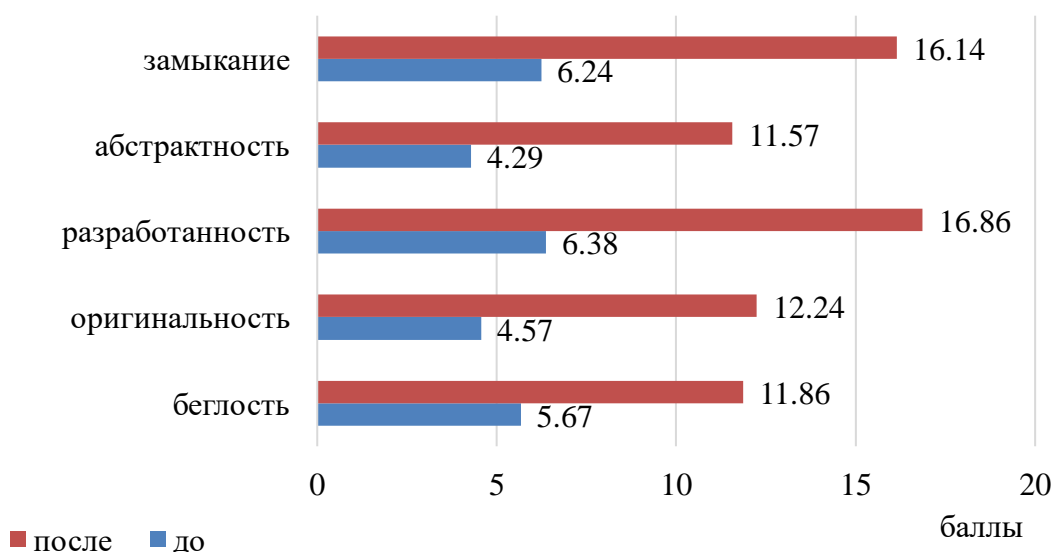


Рисунок 3 – Результаты диагностики мышления младших школьников до и после программы, полученные с помощью теста Э.П. Торренса

Как видно из представленного рисунка, до занятий по программе у младших школьников наибольшую выраженность имеют следующие параметры – разработанность и замыкание, как и после занятий.

Беглость характеризует творческую продуктивность человека. Сопrotивление замыканию отображает «способность длительное время оставаться открытым новизне и разнообразию идей, достаточно долго откладывать принятие окончательного решения для того, чтобы совершить мыслительный скачок и создать оригинальную идею». Разработанность отражает способность детально разрабатывать придуманные идеи.

Можно видеть, что показатели творческого мышления после занятий с легоконструкторами значительно отличаются у младших школьников до занятий.

Также обратим внимание на уровень креативности у младших школьников до и после занятий (рис. 4).

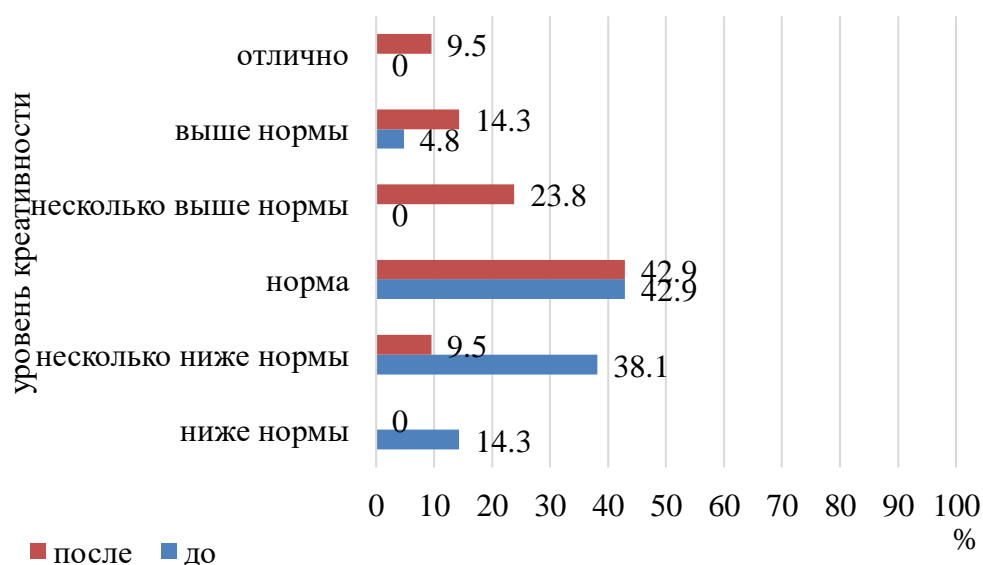


Рисунок 4 – Уровень креативности у младших школьников до и после программы по тесту Э.П. Торренса

Как видно из рисунка, до занятий у 14,3% младших школьников характерен уровень креативности ниже нормы, у 38,1% уровень несколько

ниже нормы и лишь у 42,9% нормальный уровень креативности. А после занятий не выявлены дети с низким и лишь 9,5% человек с несколько ниже нормы уровнем креативности, норма выявлена также у 42,9% детей. Есть также школьники с уровнем несколько выше нормы, высоким уровнем развития креативного мышления, и выявились даже школьники с уровнем отличного креативного мышления после занятий – 9,5%. Можно видеть, что также по уровню креативного мышления младшие школьники после занятий значительно отличаются от детей до занятий с легконструкторами.

Анализ результатов диагностики показал, что в ходе диагностики учащихся по методике «Умозаключения» (Э. Замбацявичене, Л. Чупров) на констатирующем этапе не все обучающиеся внимательно слушали инструкцию к выполнению задания, из-за чего многие вместо одного ответа выбирали два. Встречалось и такое, что ответ вообще отсутствовал. Некоторые учащиеся отвечали наугад, даже не задумываясь. Результаты диагностики учащихся по методике «Умозаключения» (Э. Замбацявичене, Л. Чупров) представлены на рисунке 5.

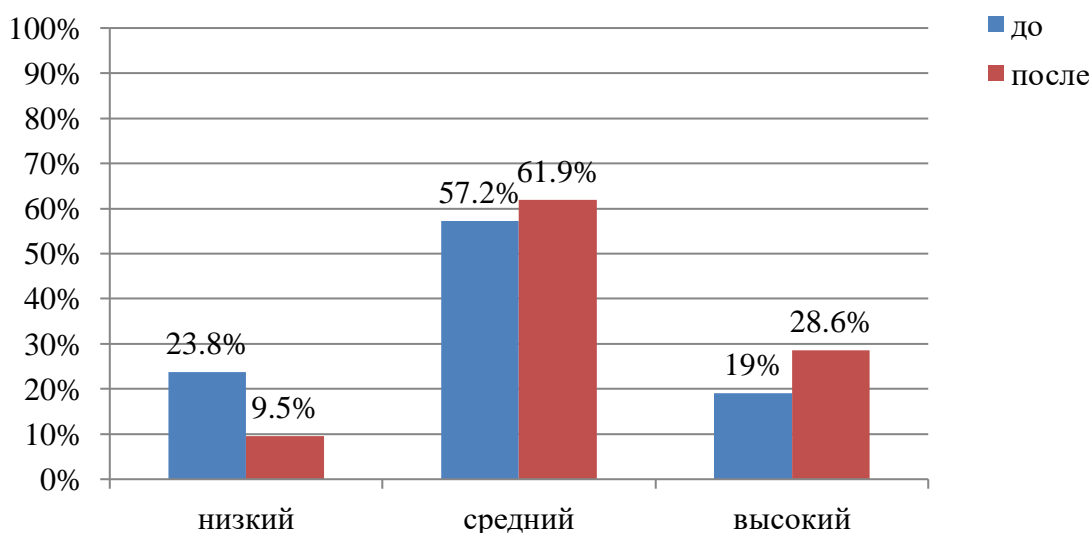


Рисунок 5 – Распределение уровней умения делать умозаключения у младших школьников

В результате проведения данной методики удалось выяснить, что у 19% младших школьников сформирован высокий уровень исследовательского навыка делать умозаключения до формирующего

этапа, а после уже у 28,6% человек. 57,2% младших школьников продемонстрировали средний уровень исследовательского навыка делать умозаключения до программы, а после программы уже 61,9% человек. Низкий уровень сформированности исследовательского навыка делать умозаключения был выявлен у 23,8% учащихся до программы, а после уже у 9,5% человек.

Проанализируем результаты диагностики младших школьников, полученные по методике на выявление исследовательского навыка выдвигать гипотезу по модификации методики А.И. Савенкова. Результаты диагностики учащихся по модификации методики А.И. Савенкова на выявление исследовательского навыка выдвигать гипотезу представлены на рисунке 6.

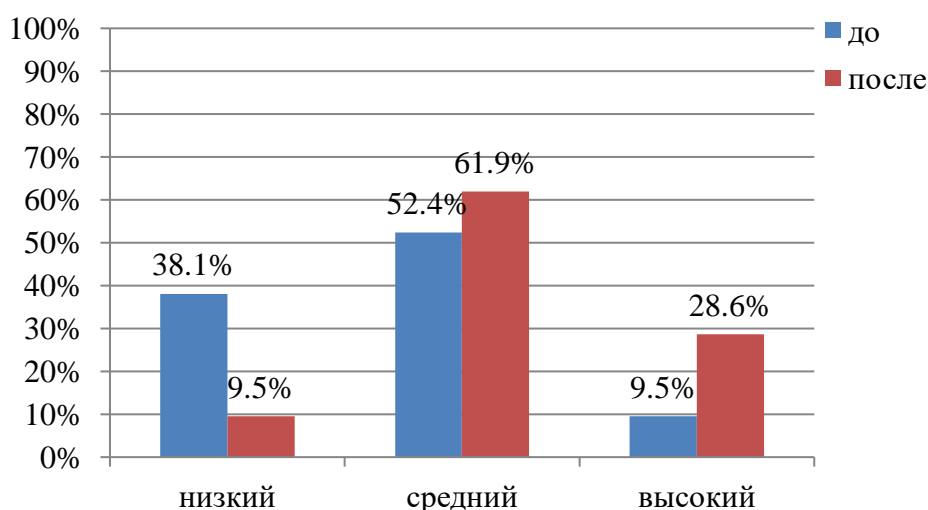


Рисунок 6 – Распределение уровней умения выдвигать гипотезу

По данной методике школьникам нужно было дать полные и оригинальные ответы, но практически все дети этого не учли, особенно на констатирующем этапе. Ответы давались краткие и банальные. У 9,5% учащихся сформирован высокий уровень развития навыка выдвигать гипотезу на констатирующем этапе, а после программы развития мышления уже у 28,6% человек. 52,4% младших школьников показали средний уровень сформированности исследовательского навыка выдвигать гипотезу до программы, а после уже 61,9% человек. Низкий уровень

сформированности данного навыка выявлен у 38,1% младших школьников на констатирующем этапе, а после участия в программе уже у 9,5% школьников.

Итак, анализ результатов диагностики младших школьников показал, что разработанная программа влияет на развитие творческого мышления, креативности, навыков умозаключения и умения выдвигать гипотезы.

Выводы по 2 главе

Таким образом, исследование по развитию мышления у младших школьников средствами легоконструирования проходило в четыре этапа с учениками 2 класса в возрасте 8-9 лет. На основе результатов диагностики на констатирующем этапе была разработана программа, цель которой: создание условий для развития творческого потенциала и максимального количества полезных навыков мышления и научно-технической компетенции учащихся в процессе изучения робототехники и различных методов конструирования и моделирования для применения к задачам реального мира. На ознакомительном этапе обучения учащиеся познакомились с образовательным конструктором «Lego WeDo». Поэтапно осваивая конструктор, учащиеся получают представление об особенностях составления электронных программ управления.

Анализ результатов диагностики младших школьников показал, что низкий уровень творческого мышления выявлен у 9,5% детей после занятий, а до программы он был у 57,1%. Высокий уровень выявлен у 47,6% младших школьников после занятий по программе развития мышления посредством легоконструирования, а до занятий у 4,8% человек. До и после занятий по программе у младших школьников наибольшую выраженность имеют следующие параметры – разработанность и замыкание.

После занятий не выявлены дети с низким и лишь 9,5% человек с несколько ниже нормы уровнем креативности. Есть также школьники с уровнем несколько выше нормы, высоким уровнем развития креативного мышления, и выявились даже школьники с уровнем отличного креативного мышления после занятий – 9,5%.

У 19% младших школьников сформирован высокий уровень исследовательского навыка делать умозаключения до формирующего этапа, а после уже у 28,6% человек. У 9,5% учащихся сформирован высокий уровень развития навыка выдвигать гипотезу на констатирующем этапе, а после программы развития мышления уже у 28,6% человек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя исследование проблемы развития мышления у младших школьников средствами легоконструирования, можно сделать следующее заключение.

Мышление ребенка зарождается и развивается сначала в процессе наблюдения как целенаправленное восприятие. Затем познавательные процессы постепенно развиваются, ребенок научается управлять ими. Мышление проходит рассудочно-эмпирическую, продуктивную и репродуктивную, интуитивную и аналитическую формы, где 7 – 11 лет период конкретных мыслительных операций. Мышление ребенка ограничено проблемами, касающимися конкретных реальных объектов. Эгоцентризм, присущий мышлению дошкольника, постепенно убывает, чему способствуют совместные игры, но не исчезает полностью. Младшие школьники начинают осознавать собственные мыслительные процессы и пытаются управлять ими, хотя не всегда успешно, так как то, что привлекает внимание, воспроизводится в практической деятельности.

Lego – одна из самых известных и распространённых педагогических систем, широко использующая трёхмерные модели реального мира и предметно-игровую среду обучения и развития школьников. Именно поэтому необходимо создавать условия для более глубокого освоения окружающего мира младшими школьниками, для формирования у них умения видеть характерные особенности предметов, явлений, их взаимосвязи, что показывает и влияет на развитие мышления, и по-своему их передавать в конструкциях. Конструирование в этом случае опирается на образные представления о реально существующих объектах, и именно это становится основой детских замыслов, реализованных в легоконструкторских проектах.

Психолого-педагогическими условиями развития мышления младших школьников с помощью легоконструирования можно назвать

учет особенности развития их мышления, имеющиеся творческие, конструкторские навыки и умений, а также групповое и игровое построение занятий с обязательной рефлексией, чтобы каждый мог почувствовать результат своей конструкторской деятельности, а также деятельность должна основываться на достижении конкретно поставленных целей с законченным результатом в каждом проекте легорезультата. Чтобы достичь высокого уровня технического творчества, детям необходимо пройти все этапы конструирования. Важно помнить, что задачи по конструированию роботов ставятся, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт конструктивной деятельности с легоконструкторами.

Экспериментальное исследование по развитию мышления у младших школьников средствами легоконструирования проходило в четыре этапа. На основе результатов диагностики младших школьников 8-9 лет, учащихся 2 класса, была разработана программа, цель которой: создание условий для развития творческого потенциала и максимального количества полезных навыков мышления и научно-технической компетенции учащихся в процессе изучения робототехники и различных методов конструирования и моделирования для применения к задачам реального мира. На ознакомительном этапе обучения учащиеся знакомятся с образовательным конструктором «Lego WeDo». Поэтапно осваивая конструктор, учащиеся получают представление об особенностях составления электронных программ управления.

Анализ результатов диагностики показал, что низкий уровень творческого мышления выявлен у 9,5% детей после занятий, а до программы он был у 57,1%. Высокий уровень выявлен у 47,6% младших школьников после занятий по программе развития мышления посредством легоконструирования, а до занятий у 4,8% человек.

До занятий по программе у младших школьников наибольшую выраженность имеют следующие параметры – разработанность и замыкание, как и после занятий.

После занятий не выявлены дети с низким и лишь 9,5% человек с несколько ниже нормы уровнем креативности, норма выявлена также у 42,9% детей. Есть также школьники с уровнем несколько выше нормы, высоким уровнем развития креативного мышления, и выявились даже школьники с уровнем отличного креативного мышления после занятий – 9,5%.

У 19% младших школьников сформирован высокий уровень исследовательского навыка делать умозаключения до формирующего этапа, а после уже у 28,6% человек. Низкий уровень сформированности исследовательского навыка делать умозаключения был выявлен у 23,8% учащихся до программы, а после уже у 9,5% человек.

У 9,5% учащихся сформирован высокий уровень развития навыка выдвигать гипотезу на констатирующем этапе, а после программы развития мышления уже у 28,6% человек. Низкий уровень сформированности данного навыка выявлен у 38,1% младших школьников на констатирующем этапе, а после участия в программе уже у 9,5% школьников.

Таким образом, гипотеза исследования подтвердилась.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аверина В.А. Развитие личности ребёнка от семи до одиннадцати лет / В.А. Аверина, М.В. Осорина, И.М. Слободчиков. – М.: Генезис, 2010. – 232 с.
2. Акбарова, Ф. Дидактическая игра как средство развития мышления младших школьников // Школьная педагогика. – 2015. – №2. – С. 8–10
3. Андре П., Кофман Ж-М., Лот Ф., Тайар Ж-П. Конструирование роботов. – М.: Мир, 1986. – 96 с.
4. Андреева Е.В. Технология организации современного учебного занятия / Е.В. Андреева, И.В. Забродина, Н.А. Козлова, С.Н. Фортыгина //Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 6. – С. 53- 56.
5. Андрианов П. Н. Техническое творчество учащихся: Пособие для учителей и руководителей кружков: Из опыта работы. / Андрианов П. Н. — Москва: Просвещение, 1986. — 127 с.
6. Бабина, С.Н. Формирование инженерной и технологической культуры учащихся: монография / С.Н. Бабина. – Челябинск: Челяб. госуд. пед. университет, 2014. – 167 с.
7. Бишоп О. Настольная книга разработчика роботов. – М.: МК-Пресс, Корона-Век, 2010. – 24 с.
8. Богус М.Б. Развитие умственных способностей у младших школьников / М.Б. Богус. - М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 98 с.
9. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.studmed.ru/>
10. Бревнова Ю.А., Ходакова Н.П. Компьютерные технологии в образовании детей дошкольного возраста. // Московское научное обозрение. 2011. №9 (13). С. 51-53.

- 11.Бурова, Л. Ю. Метод творческих проектов в начальной школе / Л.Ю. Бурова // Начальная школа. -2007. – № 3. – 127 с.
- 12.Варгас Дж. Анализ деятельности учащихся. Методология повышения школьной успеваемости. – М.: Оперант, 2015. – 480 с.
- 13.Вильямс Д. Программируемый робот, управляемый с КПК / пер. с англ. А.Ю. Карцева. – М.: НТ Пресс, 2006. – 13 с.
- 14.Волкова О. В. Техническое моделирование как реализация творческого потенциала учащихся // Дополнительное образование. № 9. — 2005. — С. 29-33.
- 15.Волков П.Б. Специфика внеурочной деятельности при организации познавательной деятельности младшего школьника / П.Б. Волков, С.А. Волкова // Наука будущего: вопросы и гипотезы: сборник материалов IX-ой международной научно-практической конференции. – М.: Издательство НИЦ «Империя», 2017. – С. 101-105.
- 16.Волчегорская Е.Ю. Развитие креативно-технологических способностей у детей дошкольного и младшего школьного возраста средствами LEGO-конструирования / Е.Ю. Волчегорская, В.В. Усынин, С.Н. Фортыгина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2017. – № 7. – С. 102–106.
- 17.Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Национальное образование, 2016. – 368 с.
- 18.Гаврилушкин, О.П. Обучение конструированию / О.П. Гаврилушкин. - Москва: Школа-Пресс, 2011. - 153 с.
- 19.Гасанова Д.И. Игра в развитии познавательной сферы. – Саратов.: Вузовское образование, 2014. – 74 с.
- 20.Гузеев В. В. Метод проектов как частный случай интегрированной технологии обучения / В.В. Гузеев // Директор школы. - 2011. - № 6. - С. 45-47.

21. Дорошенко В.А. Конструирование – важнейший инструмент технического творчества в развитии детей младшего школьного возраста в рамках дополнительного образования // Образовательная робототехника в научно-техническом творчестве школьников. Материалы конференции / науч. ред. А.Р. Галустов. – Армавир.: РИО АГПУ, 2019. – С. 19-24.
22. Дрожина С.А. Внеурочная деятельность как условие достижения планируемых универсальных учебных действий [Электронный ресурс] // Образование: традиции и инновации. Материалы XVI международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Н.В. Уварина. – 2018. – С. 39-40. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
23. Дураченко, О.А. Конструктор Lego Wedo (формирование универсальных учебных действий в начальной школе) [Электронный ресурс] / О.А. Дураченко, С.В. Журова, Т.Р. Кулиджи, В.В. Хрущева. – Новосиб. обл., 2013.
24. Зак, А.З. Развитие умственных способностей младших школьников / А.З. Зак. – М.: Просвещение», 2013. – 318 с.
25. Зверев И.Д. Взаимосвязь учебных предметов. – М.: Знание, 2012. – 164 с.
26. Злаказов А. Уроки Лего-конструирования в школе. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 24 – 25 с.
27. Исмаилова Э.К. Формирование у младших школьников способности к интеллектуальному творчеству средствами познавательной деятельности / Э.К. Исмаилова. Диссер. на соиск. уч. ст. к. пед. н.: 13.00.01. – Махачкала, 2017. – 181 с.
28. Кондрашенкова, Т.А. Подготовка учителя к работе по развитию логического мышления младших школьников в контексте нового стандарта / Т.А. Кондрашенкова // Актуальные вопросы

- профессиональной подготовки современного учителя начальной школы. – 2016. – № 3. – С. 138-144.
29. Ксензова Г.Ю. Перспективные школьные технологии / Ксензова Г.Ю. — Москва: Педагогическое общество России, 2002. — 224 с.
30. Левитес, Д. Г. Практика обучения: современные образовательные технологии / Д. Г. Левитес. – Москва-Воронеж, 2012. - 288 с.
31. Лекомцева, Е.Н. Формирование познавательной активности младшего школьника / Е.Н. Лекомцева, А.С. Пикин // Ярославский педагогический вестник. – 2017. - №3. – С. 57-60.
32. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Книга по требованию, 2011. – 130 с.
33. Лисовая, И.А. Формирование познавательной активности младших школьников в процессе обучения [Электронный ресурс] / И.А. Лисовая. Режим доступа: <http://nsportal.ru/>
34. Лободина, Л.В. Исследовательская деятельность обучающихся в условиях внедрения ФГОС ООО / Л.В. Лободина // Материалы научной сессии 2017 Борисоглебского филиала. – 2017. – С. 142-146.
35. Макарова Е.Е. Содержание и структура интегративного подхода в высшем профессиональном образовании // Интеграция образования. – 2013. – № 3 (52). – С. 8-11.
36. Матяш Н.В. Развитие технических способностей учащихся в системе дополнительного образования детей / Матяш Н.В., Мезенцева И.А., Матюхина П.В. — Брянск: БИПКРО, 2014. — 148 с.
37. Немов Р.С. Психология. Кн. 1. – М.: Владос, 2017. – 687 с.
38. Обухова Л.Ф. Возрастная психология. – М.: Юрайт, 2016. – 401 с.
39. Обучение младшего школьника / сост. Г.Н. Мусс, М.Э. Шарычева. – Оренбург: ГУБ РЦРО 2016. – 121 с.
40. Овчарова Р.В. Технологии практического психолога образования. - М.: Сфера, 2009. – 430 с.

- 41.Парамонова Л.А. Теория и методика творческого конструирования в детском саду. – М.: Академия, 2012. – 192 с.
- 42.ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://robot.edu54.ru/>
- 43.Першина, Л.А. Возрастная психология / Л.А. Першина. - М.: Академический Проект: АльмаМатер, 2015. - 256 с.
- 44.Пиаже Ж. Речь и мышление ребенка. – М.: Римис, 2013. – 620 с.
- 45.Письмо Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2011 г. № 03-296 Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- 46.Пономарева Ю.С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 / Ю.С. Пономарева, Т.В. Шемелова. - Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. - 36 с.
- 47.Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Издательство «Питер», 2015. – 713 с.
- 48.Струкова, А.Р. Младший и средний школьный возраст: психологические особенности развития и сообразность применения творческих видов деятельности на уроках [Электронный ресурс] / А.Р. Струкова // Молодежный научный вестник. – 2017. – №12. Режим доступа: <http://www.mnvnauka.ru/>
- 49.Тайлакова Е.В., Носова С.Б. Формы организации внеурочной деятельности по математике в начальных классах [Электронный ресурс] // Педагогика: традиции и инновации: материалы IX Междунар. науч. конф. — Казань: Бук, 2018. — С. 51-53. Режим доступа: <https://moluch.ru/>

50. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс] / М-во образования и науки Рос. Федерации. Режим доступа: <https://fgos.ru/>
51. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. – М.: Наука, 2013. – 319 с
52. Чередов И.М. Формы учебной работы в средней школе / Чередов И.М. — М.: Просвещение, 1988. — 160 с.
53. Эльконин, Д.Б. Детская психология: развитие ребёнка от рождения до 7 лет / Д.Б. Эльконин. – М.: Просвещение, 2016. – 256 с.
54. Язык программирования Лого [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/>
55. LEGO.com RU - Вдохновлять и учить строителей будущего [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lego.com/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Результаты диагностики младших школьников – констатирующий этап

Таблица 1 – Тест Дж. Гилфорда

№ испытуемого	беглость	гибкость	оригинальность	общий	уровень творческого мышления
1	6	8	8	7,33	средний
2	5	5	6	5,33	низкий
3	7	6	6	6,33	средний
4	5	4	6	5,00	низкий
5	5	4	6	5,00	низкий
6	7	8	7	7,33	средний
7	7	12	4	7,67	средний
8	4	5	5	4,67	низкий
9	7	7	7	7,00	средний
10	5	5	4	4,67	низкий
11	6	5	5	5,33	низкий
12	5	4	5	4,67	низкий
13	7	8	6	7,00	средний
14	5	6	7	6,00	средний
15	5	6	5	5,33	низкий
16	6	8	7	7,00	средний
17	9	10	9	9,33	высокий
18	3	3	6	4,00	низкий
19	4	4	5	4,33	низкий
20	5	4	3	4,00	низкий
21	4	4	3	3,67	низкий
среднее	5,57	6,00	5,71		

Таблица 2 – Тест креативности Э.П. Торренса

№ испытуемого	беглость	оригинальность	разработанность	абстрактность	замыкание	баллы	уровень креативности
1	5	4	4	4	3	41	норма
2	2	1	1	1	1	36	несколько ниже нормы
3	3	1	1	1	2	37	несколько ниже нормы
4	1	0	1	0	0	34	ниже нормы
5	2	1	1	2	2	37	несколько ниже нормы
6	8	5	6	5	10	47	норма
7	7	3	7	4	7	44	норма
8	2	0	4	1	2	37	несколько ниже нормы
9	3	0	6	1	4	39	несколько ниже нормы
10	3	1	2	1	2	37	несколько ниже нормы
11	1	0	1	0	0	34	ниже нормы
12	1	0	0	1	0	34	ниже нормы
13	12	14	15	14	15	59	норма
14	6	4	7	5	8	45	норма
15	12	8	13	7	12	52	норма
16	8	5	6	5	10	47	норма
17	16	21	23	16	20	67	выше нормы
18	10	11	15	9	12	53	норма
19	12	14	17	10	18	59	норма
20	2	1	2	2	1	37	несколько ниже нормы
21	3	2	2	1	2	37	несколько

							ко ниже нормы
среднее	5,67	4,57	6,38	4,29	6,24		

Таблица 3 – «Умозаключения» Э. Замбацявичене, Л. Чупров и др.

№ испытуемого	баллы	уровень умения делать умозаключения
1	3	низкий
2	9	высокий
3	6	средний
4	3	низкий
5	2	низкий
6	6	средний
7	5	средний
8	6	средний
9	9	высокий
10	7	средний
11	6	средний
12	6	средний
13	5	средний
14	6	средний
15	8	высокий
16	5	средний
17	8	высокий
18	7	средний
19	3	низкий
20	4	низкий
21	7	средний

Таблица 4 – Методика на выявление исследовательского навыка выдвигать гипотезу по модификации методики А.И. Савенкова

№ испытуемого	баллы	уровень умения выдвигать гипотезу
1	4	низкий
2	9	средний
3	6	средний
4	3	низкий
5	4	низкий
6	8	средний
7	5	низкий
8	7	средний
9	9	средний
10	8	средний
11	5	низкий
12	6	средний
13	3	низкий
14	7	средний
15	10	высокий
16	7	средний
17	10	высокий
18	7	средний
19	5	низкий
20	5	низкий
21	8	средний

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Результаты диагностики младших школьников – формирующий этап

Таблица 5 – Тест Дж. Гилфорда

№ испытуемого	беглость	гибкость	оригинальность	общий	уровень творческого мышления
1	5	9	5	6,33	средний
2	7	6	13	8,67	высокий
3	8	11	11	10,00	высокий
4	6	8	10	8,00	высокий
5	5	6	7	6,00	средний
6	7	8	8	7,67	средний
7	9	10	8	9,00	высокий
8	8	7	10	8,33	высокий
9	5	7	11	7,67	средний
10	10	8	12	10,00	высокий
11	7	8	6	7,00	средний
12	5	6	8	6,33	средний
13	5	6	7	6,00	средний
14	7	7	8	7,33	средний
15	9	8	9	8,67	высокий
16	8	7	9	8,00	высокий
17	5	7	10	7,33	средний
18	7	8	10	8,33	высокий
19	8	7	9	8,00	высокий
20	5	4	4	4,33	низкий
21	4	4	4	4,00	низкий
среднее	6,67	7,24	8,52		

Таблица 6 – Тест креативности Э.П. Торренса

№ испытуемого	беглость	оригинальность	разработанность	абстрактность	замыкание	баллы	уровень креативности
1	12	14	15	14	15	59	норма
2	6	4	7	5	8	45	норма
3	12	8	13	7	12	52	норма
4	19	23	26	18	22	71	отлично
5	13	16	18	15	21	64	несколько выше нормы
6	9	4	9	8	10	49	норма
7	14	12	20	12	20	62	несколько выше нормы
8	16	19	24	18	22	69	выше нормы
9	13	14	19	14	20	63	несколько выше нормы
10	10	13	19	11	16	58	норма
11	19	23	30	17	24	72	отлично
12	15	20	28	16	23	69	выше нормы
13	13	16	18	15	21	64	несколько выше нормы
14	9	4	9	8	10	49	норма
15	14	12	20	12	20	62	несколько выше нормы
16	10	9	13	9	16	55	норма
17	16	19	24	18	22	69	выше нормы
18	12	9	15	12	13	56	норма
19	12	14	17	10	18	59	норма
20	2	2	4	2	2	38	несколько ниже нормы
21	3	2	6	2	4	40	несколько ниже нормы
среднее	11,86	12,24	16,86	11,57	16,14		

Таблица 7 – «Умозаключения» Э. Замбацявичене, Л. Чупров и др.

№ испытуемого	баллы	уровень умения делать умозаключения
1	6	средний
2	9	высокий
3	8	высокий
4	6	средний
5	6	средний
6	7	средний
7	7	средний
8	9	высокий
9	9	высокий
10	7	средний
11	7	средний
12	7	средний
13	5	средний
14	6	средний
15	9	высокий
16	7	средний
17	9	высокий
18	7	средний
19	3	низкий
20	4	низкий
21	7	средний

Таблица 8 – Методика на выявление исследовательского навыка выдвигать гипотезу по модификации методики А.И. Савенкова

№ испытуемого	баллы	уровень умения выдвигать гипотезу
1	6	средний
2	9	средний
3	10	высокий
4	6	средний
5	6	средний
6	8	средний
7	7	средний
8	8	средний
9	9	средний

10	10	высокий
11	5	низкий
12	7	средний
13	10	высокий
14	8	средний
15	10	высокий
16	7	средний
17	10	высокий
18	10	высокий
19	6	средний
20	5	низкий
21	8	средний